



Публичное акционерное общество
«Красногорский завод им. С. А. Зверева»

НАУЧНО–ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

История продолжается

К 70-летию ЦКБ-НТЦ



Красногорск
2018

Под общей редакцией

А. Ю. Чистилина

Редакционная группа:

А. И. Абрамов, Ю. М. Алексеев, С. Н. Бездидько, И. С. Барашкова,
С. Е. Здор, В. А. Сауткин, А. Г. Синельников

В подготовке материалов книги принимали участие:

А. И. Абрамов, Ю. М. Алексеев, С. А. Архипов, А. Д. Бабушкин, Г. В. Батова, А. С. Бунин,
Р. К. Гайсин, А. К. Герасюк, А. А. Зборовский, С. Е. Здор, Л. Ф. Зеленин, В. И. Колинко,
А. М. Кузнецов, Ю. С. Ларионова, В. И. Лукашин, Б. П. Майков, В. А. Панин,
В. А. Сауткин, О. Б. Семёнов, А. Г. Синельников, С. Н. Скляров, Г. В. Соколов,
Ю. А. Старкин, В. Ф. Суров, Л. И. Такшеева, Н. В. Тышкунов, А. Ф. Филиппов

Научно-технический центр. История продолжается. К 70-летию
НЗ4 НТЦ-ЦКБ — М., КЕМ, 2018 — 208 с.: ил.

Издание содержит материалы из истории развития Научно-технического центра ПАО «Красногорский завод им. С. А. Зверева» за период с 2009 по 2018 годы и уточненные материалы, изложенные в книге «Научно-технический центр. История создания и развития» в 2009 году.

Статьи систематизированы по основным направлениям деятельности с учетом структурных изменений, происшедших в последние годы, и представляют в совокупности историю развития НТЦ до настоящих дней.

Издание составлено по материалам архивов подразделений НТЦ и воспоминаний руководителей и специалистов — участников излагаемых событий, что делает общее изложение содержимого существенным и имеющим практическое значение.

Материалы издания могут быть использованы при подготовке мероприятий, связанных с деятельностью предприятия.

УДК 930:681.7(091)
ББК 30г:22.34/34.9



Центральному конструкторскому бюро (с 1995 г. — Научно-технический центр, НТЦ) исполнилось 70 лет. История НТЦ богата весомыми научно-техническими и практическими результатами в области отечественного оптического и оптико-электронного приборостроения и неразрывно связана с историей нашей страны. Центральное конструкторское бюро по проектированию и изготовлению опытных образцов аэрофотоаппаратуры, артиллерийских и танковых прицелов было организовано при заводе №393 10 июня 1948 года приказом министра вооружения СССР Д. Ф. Устинова.

За годы своего существования оно выросло до масштабов одного из крупнейших исследовательских и проектно-конструкторских центров оптической отрасли страны. Разработки и новые изделия Красногорского механического завода, созданные на их основе, сопровождали появление и развитие многих ключевых областей техники и вооружения — ракетной техники, космических технологий и космонавтики, реактивной авиации, новых поколений бронетанковой техники и противотанковых средств, систем высокоточного оружия, научных приборов и медицинской техники. Особую славу предприятию снискали разработка и массовое производство кинофотоаппаратуры, сделавшие торговую марку «ЗЕНИТ» всемирно известной.

Среди пионерских разработок, не имевших аналогов в отечественной и мировой практике, — просвечивающий электронный микроскоп ЭМ-3, танковый прицел с независимой стабилизацией линии визирования, позволяющий вести стрельбу с ходу, фотоаппарат АФА-39, которым была проведена съемка поверхности Земли с высоты 200 км, и фотоаппарат АФА-Е1, сфотографировавший обратную сторону Луны, панорамный фотоаппарат «Горизонт», мобильный инфракрасный теодолит-радиометр «Соболь» для определения координат летящего объекта, оптико-электронный

комплекс контроля космического пространства «Окно». Эти работы обогнали свое время и были созданы СССР впервые в мире.

Сегодня Научно-технический центр — это мощное многоотраслевое структурное подразделение ПАО «Красногорский завод им. С. А. Зверева», которое выполняет полный комплекс задач по созданию новых образцов техники, включая поисковые, научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, а также обеспечивает конструкторское сопровождение выпускаемых предприятием серийных изделий.

Разработчиками НТЦ освоены передовые технологии создания новых изделий, основанные на современных информационных технологиях. Внедрено эффективное испытательное оборудование, которое позволяет проводить всесторонние проверки разработанных образцов в условиях, максимально приближенных к реальным условиям эксплуатации. Значительно улучшены условия труда работников и культура производства.

Большое внимание руководством НТЦ уделяется комплектованию подразделений молодыми специалистами и инженерами, их профессиональному становлению.

Прошедшее десятилетие отмечено важными достижениями и весомыми результатами. Созданы, введены в эксплуатацию или приняты на снабжение:

- многоспектральная широкозахватная оптико-электронная аппаратура «Геотон»;
- первая отечественная гиперспектральная съемочная аппаратура ГСА-РП для космического аппарата «Ресурс-П»;
- инфракрасный Фурье-радиометр ИКФС-2 в составе КА «Метеор-2»;
- оптико-электронная аппаратура «Аврора» для опытно-технологического малого космического аппарата «Аист-2Д»;
- модернизированный прицельно-наблюдательный комплекс командира;
- танковый тепловизионный прицел «Ирбис-К»;

- прицельный комплекс системы управления ПК-СУ;
- обзорно-прицельная станция ОПС-28;
- аппаратура управления АКУ для ПТУР «Штурм» и «Атака»;
- освоены в производстве новые прицелы для снайперского оружия.

Гарантированно обеспечивалось сопровождение выпускаемых серийных изделий.

Но впереди нас ждут все более сложные и масштабные работы:

- создание перспективных космических и авиационных комплексов, решающих задачи на основе сверхвысокого пространственного разрешения и многоспектральной съемки с высоким пространственным разрешением;
- создание автоматизированных систем управления огнем нового поколения для роботизированных объектов бронетехники, оптических устройств высокодинамичного перенацеливания и оперативного целеуказания, сложных информационно-управляющих систем, многоспектральных визуальных каналов технического зрения;
- дальнейшее развитие оптико-электронных технологий контроля космического пространства;
- освоение новой ниши оптико-электронных систем в интересах задач ПВО.

Крайне важной задачей также является создание, запуск в производство и освоение рынка для новой продукции гражданского назначения: научных приборов, изделий медицинской техники, сменных объективов, приборов наблюдения для охоты, спорта и отдыха.

Богатая история ЦКБ-НТЦ, мощный научно-технический и инженерный потенциал руководителей и сотрудников, патриотическое отношение к предприятию позволяет быть уверенными в том, что коллектив НТЦ с этими задачами успешно справится.



С юбилеем !

*Генеральный директор
публичного акционерного общества
«Красногорский завод им. С. А. Зверева»
В. С. Калюгин*

Директора НТЦ (2008 — 2018 гг.)



**Александр Борисович
Бельский**
2004 — 2008



**Владимир Никифорович
Крамаренко**
2009 — 2011



**Александр Юрьевич
Ляхов**
2011 — 2013



**Геннадий Александрович
Донцов**
2013 — 2016



**Александр Юрьевич
Чистилин**
2016 — по настоящее время

Заместители директора НТЦ



**Александр Юрьевич
Ляхов**
1 заместитель директора -
главный конструктор 1 направления



**Сергей Николаевич
Бездидько**
Заместитель директора
по науке



**Сергей Николаевич
Скляров**
Заместитель директора -
начальник отдела 640



**Евгений Иванович
Шишов**
Заместитель директора -
главный конструктор 2 направления
2005 — 2015 гг.



**Денис Евгеньевич
Гасилин**
Заместитель директора -
главный конструктор 2 направления
2015 — по настоящее время

Главные инженеры НТЦ (2008 — 2018 гг.)



**Алексей Кузьмич
Герасюк**
2004 — 2008



**Юрий Михайлович
Алексеев**
2008 — 2009



**Николай Иванович
Уткин**
2009 — 2011



**Александр Павлович
Черников**
2011 — по настоящее время

Начальники СКБ, главные конструктора направлений



**Сергей Алексеевич
Архипов**
Начальник СКБ-1



**Владислав Анатольевич
Разживин**
Начальник СКБ-2



**Григорий Васильевич
Соколов**
Начальник СКБ-3



**Валерий Иванович
Колинько**
Начальник СКБ-4



**Леонид Федорович
Зеленин**
Начальник СКБ-5



**Алексей Кузьмич
Герасюк**
Начальник СКБ-6



ГЛАВА 1

Оптическое отделение
НТЦ

Эволюция схем организации работ по расчёту оптических схем и объективостроению

С первых дней создания Красногорского механического завода одной из главных задач была организация оптического производства — уникального вида деятельности, требующего к себе особого внимания.

В 1947 году под руководством Ивана Афанасьевича Турыгина в структуре ЦКБ был организован научно-исследовательский отдел (НИО), сыгравший важную роль в разработке и производстве оптических приборов на заводе и в оптической промышленности в целом. В составе НИО было пять лабораторий: оплотехническая, ИК-кристаллов, фоторепродукционная, электролаборатория и лаборатория фотоэлементов. Все они были оснащены оборудованием, полученным по репарации из Германии. Планировка и монтаж лабораторий проводились под руководством И. А. Турыгина.

Иван Афанасьевич Турыгин родился в 1904 году в городе Вологде. В 15 лет начал трудовую деятельность счетоводом в потребкооперации. В 1924 году поступил в Ленинградский техникум точной механики и оптики и после его успешного окончания в 1927 году начал работать конструктором на оптическом заводе ГОМЗ (Ленинград). На Красногорский механический завод пришёл в 1937 году, уже имея за плечами 10-летний опыт работы на оптико-механическом предприятии и в Государственном оптическом институте им. С. И. Вавилова. Организовал первое на КМЗ оптико-конструкторское бюро и стал его руководителем.

В годы Великой Отечественной войны вместе с заводом эвакуируется в Новосибирск, где руководит работой заводских лабораторий, обеспечивая армию надёжными оптическими приборами. После возвращения в 1945 году в Красногорск становится начальником научно-исследовательского отдела ЦКБ. Под руководством Турыгина НИО ЦКБ в 1945 — 1949 годах выполнил комплекс исследовательских работ, направленных на совершенствование оптических приборов. Во время его работы главным инженером завода (1949 — 1952 гг.) и начальником ЦКБ (1952 — 1955 гг.) было освоено производство новых оптических приборов специальной техники, а также был налажен массовый выпуск фотоаппаратов «Москва», «Зоркий» и «Зенит».

Активно работая в оптической промышленности, Турыгин выполнял и педагогическую работу: организовал в МВТУ им. Н. Э. Баумана на факультете «Приборостроение» кафедру «Оптико-механические приборы». В 1941 году возглавил кафедру «Теория оптических приборов», переименованную

затем в кафедру «Прикладная оптика». В 1955 году Иван Афанасьевич Турыгин переходит на постоянную работу в МВТУ им. Н. Э. Баумана.

Его яркие лекции всегда отличались глубиной содержания, ясностью изложения, широкой научной эрудицией и наглядными примерами решения практических задач. Свой огромный производственный опыт и научно-педагогическую деятельность профессор обобщил в двухтомном труде, завершённом незадолго до смерти в 1966 году, — учебном пособии «Прикладная оптика». Вторая книга этого пособия посвящена коллективу Красногорского механического завода.

В послевоенные годы как в нашей стране, так и за рубежом возник исключительно большой интерес к оптическим асферическим поверхностям. Основная идея профессора Турыгина при освоении асферической оптики заключалась в комплексном развитии трёх научных направлений: расчёта оптической системы прибора, технологии его изготовления и контроля качества как отдельных элементов оптической системы, так и всего прибора в целом.

Исходя из идеи нерасторжимости триады «расчёт-технология-контроль», коллектив учёных под руководством профессора Турыгина в 1956 — 1957 годах на кафедре «Теория оптических приборов» совместно с сотрудниками ЦКБ Красногорского механического завода провёл научно-исследовательскую работу, которая позволила выявить одно из перспективных направлений использования в оптических приборах асферических поверхностей с небольшими отклонениями (до 50 мкм) от базовых сферических или плоских поверхностей.

Практическим результатом первой научной работы, посвящённой освоению асферической оптики, было создание двух зеркально-линзовых фотографических объективов (ТОЗ-500 и ТОЗ-1000), построенных по схемам Кассегрена и Ричи-Кретьена. Главными зеркалами этих объективов являлись вогнутые параболоиды или гиперболоиды, а вторичными — выпуклые гиперболоиды. Отклонения асферических поверхностей от ближайшей сферы не превышали 15 мкм.

Первые опытные образцы зеркально-линзовых объективов с гиперболлическими зеркалами, изготовленные в шестидесятых годах на Красногорском заводе, подтвердили, что вакуумная асферизация может успешно применяться для получения асферических отражающих поверхностей произвольного профиля с отступлениями от базовой сферической поверхности до 15 мкм и местными погрешностями поверхности не более 0,1 мкм. Фотографические испытания объективов показали, что они имеют высокое качество изображения: разрешающая способность в центре поля — 35–40 лин/мм, по полю — 20–25 лин/мм.

Иван Афанасьевич Турыгин работал деканом факультета «Приборостроение» МВТУ им. Н. Э. Баумана, был членом научно-технического совета Министерства высшего и среднего специального образования, членом секции автоматизации и приборостроения Комитета по Ленинским премиям. Награждён орденами Трудового Красного Знамени и «Знак Почёта» и несколькими медалями.

Михаил Дмитриевич Мальцев (1914 г. рождения). Начинал чернорабочим в Геодетическом комитете Сталинграда, затем — ученик токаря, через три года (в 1933-м) — токарь 5–6 разрядов ЦАГИ (Москва). После окончания МИИГАиК — техник, инженер, старший инженер и зам. начальника технического отдела Московского института мер и измерительных приборов.



И. А. Турыгин



М. Д. Мальцев

В Красногорск приехал в 1943 году. На Красногорском заводе проработал почти 20 лет, до перевода на преподавательскую работу в МИИГАиК.

Из характеристик:

«Технически грамотный, но опыта в работе по вычислению оптических систем имеет мало. К производственным заданиям относится добросовестно, исполнитель. Отрицательная черта — распылённость и недостаточная аккуратность. Это объясняется малоопытностью и недооценкой требований производства. В настоящее время учится в аспирантуре МИИГАиК. Производственная дисциплина хорошая, тактичен, пользуется уважением среди сотрудников. Рекомендовать на руководителя группы вычислителей нецелесообразно, так как для этого необходима большая практика».

Подпись: главный конструктор завода №393 МВ СССР Денисов — 08.04.1946—1947 гг.

«За время работы в ОГК тов. Мальцев показал себя вполне зрелым, способным, энергичным и исполнительным инженером-оптиком, быстро ориентирующимся как в решении чисто производственных, так и новых расчётных задач. При замещении начальника оптико-расчётного бюро за время его отпусков тов. Мальцев справлялся с руководством группой вполне удовлетворительно».

Подпись: зам. главного конструктора завода №393 МВ СССР Ф. Е. Соболев — 04.09.1948 г.

«...Тов. М. Д. Мальцев разработал и внедрил в производство новый метод пересчёта и комплектровки светосильных и широкоугольных фотообъективов. Этот метод сыграл большую роль при переходе завода на серийное производство высококачественных фотообъективов. Имеет 9 рационализаторских предложений, которые внедрены в производство и дают экономический эффект».

Подпись: директор завода №393 МВ СССР Скаржинский; партгор ЦК ВКП(б) Рамазанов; председатель завкома Ермишин. Апрель 1950 г.

В 1947 году завод получил задание освоить производство и организовать крупносерийное изготовление фотообъективов типа «Зоннар» для фотоаппарата «Киев». До этого предприятие не выпускало фотообъективы такой сложной конструкции и в таких количествах. Развёртывание производства потребовало разработки новой методики их испытаний, рассчитанной как на обеспечение высокого качества выпускаемых объективов, так и на минимальную затрату времени на их контроль. Одной из задач, порученных оплотехнической лаборатории НИО, была разработка методик и установок для производства, испытаний и контроля фотообъективов.

Первоначально «Киев» комплектовался объективами «Зоннар», изготавливаемыми на заводе из немецкого стекла по немецкой технологии с помощью немецких специалистов. Однако трофейное стекло заканчивалось, а немецких специалистов обещали в скором времени отпустить домой.



Фотообъективы «Зоннар» (слева) и «Зоннар Красногорский» (справа)

Сотрудник оптико-вычислительного бюро, кандидат технических наук Михаил Дмитриевич Мальцев пересчитал объектив «Зоннар» на отечественные марки стёкол, с учётом заводской технологии. После выполнения этой работы и изготовления объектива «ЗК» («Зоннар Красногорский»), не уступавшего по качеству изображения немецкому, М. Д. Мальцев был назначен начальником оптико-конструкторского бюро (ОКБ). Методическое руководство ОКБ было возложено на И. А. Турыгина.

ОКБ начального периода упорядочивало все расчёты по объектам специальной техники, оптике гражданского назначения и ведению серийного производства оптических деталей с заказом оптического стекла. К началу 60-х годов ОКБ представляло собой достаточно развитое подразделение по выполнению всех видов расчётов для тематических направлений ЦКБ. Значительная часть работ проводилась в кооперации с расчётными отделами ГОИ, руководимыми Д. С. Волосовым и Г. Г. Слюсаревым. Адаптацию документации ГОИ к производству КМЗ осуществляло ОКБ.

Разработку конструкции (механики) всех видов объективов в то время вели конструкторы тематических направлений ЦКБ, что не обеспечивало единства объективостроения и порождало массу непроизводительных потерь рабочего времени при выяснении причин несоответствия ожидаемым техническим характеристикам. Положение усугублялось ещё и тем, что между расчётчиками и конструкторами стояли службы оптической лаборатории №1, проводившие испытания созданных объективов. Найти ответственного за тот или иной объектив, практически определявший судьбу любой разработки, было трудно. Первым обратил на это внимание начальник КБ космической аппаратуры Александр Константинович Меньков.

Работа оптиков-расчётчиков является весьма специфической, они практически не могут отвлекаться ни на что другое. На предложение начальника ЦКБ Владислава Ивановича Креопалова реформировать ОКБ Михаил Дмитриевич Мальцев ответил отказом и в результате вынужден был уйти с завода на преподавательскую должность в МИИГАиК.

Формирование нового ОКБ на правах отделения было поручено Владимиру Николаевичу Шпачинскому. В комплексном специализированном научно-исследовательском оптико-конструкторском бюро объединялись в одном структурном подразделении:

- отдел №28 под руководством Александры Николаевны Шуваевой (все виды оптических расчётов);
- отдел №29 под руководством Семёна Николаевича Нефёдова (разработка конструкций всех объективов специального и гражданского назначения);
- научно-исследовательская оплотехническая лаборатория №1 под руководством кандидата физико-математических наук Леонида Марковича Кривовяза.

Функционально руководителю комплексного ОКБ подчинялся специально созданный в цехе №14 производственный участок по изготовлению макетных и опытных образцов и обработке технической документации на них (руководитель — заместитель начальника цеха Виктор Степанович Жилин).

Созданный таким образом научно-исследовательский комплекс в качестве товара выдавал комплект конструкторской документации, включая технические условия и опытные образцы всех видов объективов, за исключением уникальных образцов объективов для тематики 4-го направления.

С 1970 года руководителем ОКБ, вместо переведённого на завод В. Н. Шпачинского, стала Марина Алексеевна Знаменская. Перевод В. Н. Шпачинского в основное производство на должность заместителя главного инженера по оптическому производству был связан с подготовкой предприятия к реализации указания министра о развёртывании изготовления крупногабаритных и иных объективов специального назначения, в первую очередь — для аппаратуры фотографирования земной

поверхности из космоса. ОКБ образца 1964 года целиком с функциональной степенью подчинения вошло в состав созданного в 1970 году оптического производства завода.

В новой структуре функционально были объединены проектно-конструкторские работы по созданию оптических схем, технологические, научно-исследовательские подразделения и оптические цеха основного производства.

Оптики-расчётчики, конструкторы, исследователи

После выполнения работы по объективу «ЗК» под руководством и при непосредственном участии М. Д. Мальцева сотрудники ОКБ Г. И. Евсеева, З. М. Орлова, М. И. Двойников разработали объективы:

- типа «Индустар» (И-22М, И-26, И-50, И-61, И-63) для фотоаппаратов «Зоркий»;
- типа «Юпитер» (Ю-3, Ю-8, Ю-9, Ю-11, Ю-12, Ю-17; И-24) для фотокамеры «Москва-5»;
- Ю-21 для фотокамеры «Зенит»; Ю-24 для кинокамеры «Кварц»; «Вега-9» для кинокамеры «Красногорск» и мн. др.

Серийному производству объективов успешно помогали инженеры — Е. М. Моднова, в дальнейшем начальник сектора (с 1973 г. начальник сектора — Н. А. Козиков); Р. В. Гольцова, Л. С. Юрченко, В. Н. Мартынова, С. А. Курбатова, М. И. Двойников; позднее Т. Н. Антошина, Г. А. Демидова, З. М. Малышева и др.

Екатерина Михайловна Моднова и Михаил Дмитриевич Мальцев создали и внедрили систему в виде руководств по конструированию, обеспечивающую оптимизацию допусков при изготовлении оптических деталей и сборок, положившую начало заводскому объективостроению.

Александра Николаевна Шуваева (Толокнова) (1913 г. рождения). Трудовую деятельность начала в 1931 году сборщиком-механиком на ленинградском заводе «Геологоразведка».

С 1938 года, после окончания ЛИТМО — конструктор на заводе №69 (Красногорск). Затем последовательно — старший конструктор, старший инженер-оптик; руководитель

группы ОКБ, заместитель начальника отдела №8 (ОКБ); начальник отдела в ОКБ ЦКБ; с 1967-го по 1976 год — начальник расчётной бригады.

Из характеристики:

«Работу группы т. А. Н. Толокнова организовала хорошо. Требовательна не только к себе, но и ко всем работникам группы. Группа успешно справляется со сложной оптико-вычислительной и конструкторской работой. Работы, выполненные т. Толокновой и её группой, отличаются продуманностью, аккуратностью и законченностью. Самостоятельную работу ведёт с большим желанием. К порученной работе относится внимательно и серьёзно. Член ВКП(б) с 1948 г.»

Подпись: начальник ОКБ — М. Д. Мальцев. 19.02.1949 г.

Под руководством и при непосредственном участии Александры Николаевны Шуваевой разработаны оптические системы изделий гражданского и специального назначения, такие как ТПК, Т-2С, ТКН, ТПД-2, «Рубин», ИОП2, 9Ш19, ТПД-К, «Пума», «Свет-2», «Стилет», «Радуга Ф» и мн. др.

Александра Николаевна была удостоена почётного звания лауреата Государственной премии СССР, награждена орденами Красной Звезды и Октябрьской Революции и медалями «За трудовую доблесть», «За доблестный труд в Великой Отечественной войне» и многими другими, она автор 6 изобретений. А. Н. Шуваева занимала должности руководителя расчётной бригады и заместителя начальника ОКБ. В отделе шутили:

*Если в оптике увяз,
то поможет Кривовяз.
Ну, а если он не сможет,
то Шуваева поможет.*

Екатерина Михайловна Моднова родилась в деревне Бутырки Клинского р-на Московской области. Трудовая биография: 1942 — 1946 гг. — контрольный мастер мелкосерийного цеха КМЗ; 1946 — 1949 гг. — начальник БТК м/с цеха КМЗ; 1949 г. — руководитель группы ОКБ КМЗ; 1949 — 1953 гг. — инженер стеклообрабатывающего цеха КМЗ; 1953 — 1956 гг. — начальник лаборатории с/о цеха КМЗ; 1956 — 1964 гг. — старший



«Королевы оптики». Слева направо: Галина Ивановна Евсеева — руководитель бригады расчётов оптических схем фотокино техники и приборов гражданского назначения; Александра Николаевна Шуваева — руководитель бригады расчётов оптических схем объективов специальной техники; Екатерина Михайловна Моднова — руководитель оптического сектора серийных изделий и заказа оптического стекла



М. И. Двойников



Е. М. Моднова



А. Н. Шуваева



Л. Я. Потёмкина

инженер-конструктор ЦКБ; 1964 — 1967 гг. — руководитель группы отд. 28 ОКБ; 1967 — 1974 гг. — начальник расчётного сектора ЦКБ; 1974 г. — уволена на пенсию.

Из характеристики:

«Тов. Моднова Екатерина Михайловна, 1914 г. рождения, уроженец М. О., Клинского р-на, д. Бутырки. Б/партийная. Образование высшее. Окончила Московский институт инженеров геодезии, аэрофотосъёмки и картографии. Основная профессия — инженер оптик-механик. На заводе №393 работает с 1942 г. в должности начальника БТК. Свою трудовую деятельность начала с 1931 г. и работала в качестве младшего техника, секретарём-делопроизводителем, ответственным техпропом. С 1936 г. по 1941 г. была студентом. По окончании института работала на заводе «Аэрогеоприбор» г. Москва в должности контрольного мастера с 1941 — 1942 гг., затем имела перевод на завод №393. Имеет награду: медаль «За доблестный труд в Великой Отечественной войне». В технических и политических вопросах разбирается хорошо. Общий культурный уровень высокий, но дальнейшей учёбой не занимается. Грамотно разрешает технические вопросы. Энергична и инициативна. Руководить кадрами умеет, но имелись сигналы на неодинаковую объективность в отношениях к подчинённым лицам и на неуживчивость с работниками обслуживаемого цеха. Обладает настойчивостью и требовательностью. Весьма аккуратна в выполнении заданий. Вполне справляется с работой начальника БТК сборочного цеха, но необходимо обратить внимание на усиление работы над собой и улучшение взаимоотношений с окружающим коллективом».

Подписи: начальник отдела №37 Немировский; секретарь парторганизации Турыгина, 06.03.1949 г.

Из характеристики на Галину Ивановну Евсееву:

«Г. И. Евсеева, 1925 года рождения, русская, окончила МИИГАиК в 1949 году и с тех пор работает в ЦКБ оптиком-расчётчиком. В настоящее время — начальник бригады оптических систем кино-, фотоаппаратов и объективов. Тов. Г. И. Евсеева обладает большим опытом и знаниями по расчёту и производству оптических систем, умело воспитывает подчинённых. Всегда грамотно и оперативно решает многие сложные вопросы кинофотопроизводства, касающиеся оптических схем и деталей.

Активно участвует в общественной жизни коллектива.

Доброжелательность, принципиальность и тактичное поведение позволяют ей успешно осуществлять руководство подчинёнными ей специалистами. Среди всех сотрудников отдела по праву пользуется заслуженным авторитетом».

Подписи: начальник отдела 737 В. В. Страхов; секретарь партбюро Е. И. Зверев; зам. председателя профбюро Л. С. Щербаков.

В числе последователей А. Н. Шуваевой была видный специалист-расчётчик оптики Людмила Яковлевна Потёмкина, которая долгое время работала под её началом. Людмила Яковлевна занимала должность руководителя группы по расчёту и внедрению в производство оптических схем изделий специального назначения. Потёмкина участвовала в Великой Отечественной войне в рядах действующей армии. Награждена орденами Отечественной войны II степени и Трудового Красного Знамени, медалями «За оборону Сталинграда», «За победу над Германией», «К 50-летию победы в Сталинградской битве», «Ветеран труда» и другими, пользовалась большим авторитетом в коллективах завода.

Как известно, долгое время расчёты оптических систем проводились вручную с помощью тригонометрических таблиц Иордана или на немногих трофейных электрических вычислительных машинах «Мерседес» и на отечественных механических арифмометрах типа «Феликс». Это был кропотливый, ответственный и невысокооплачиваемый труд. И лишь в конце пятидесятых годов по инициативе М. Д. Мальцева была приобретена ЭВМ «Урал-1» и организовано расчётное подразделение, которым руководил Михаил Иванович Двойников (бывший фронтовик, танкист-орденоносец, впоследствии кандидат технических наук).

Объективостроение все годы являлось ведущим направлением, служило основой для разработки фотографической, телевизионной, электронной и другой аппаратуры для формирования, обработки, хранения и передачи изображения различных объектов. Это направление работ возглавила Галина Ивановна Евсеева. Были поставлены на производство объективы И-23 и И-24 для фотоаппаратов «Москва», И-58 для фотокамер «Искра», штатный объектив «Гелиос-44» для зеркальных камер (выпускался крупной серией долгое время). Подготовлены и выпускались малой серией наборы сменных объективов для дальномерных камер типа «Зоркий» («Юпитер» — 12, 8, 3, 9, 11), для зеркальных типа «Зенит» (12 типов объективов с диапазоном фокусных расстояний от 20 до 1000 мм). Эта работа завода отмечена премией «Гран-при» в 1958 году на Всемирной выставке в Брюсселе.

Г. И. Евсеева совместно с М. Д. Мальцевым участвовала в создании объективов «Телемар-22» и «МТО-500», с помощью которых была сфотографирована обратная сторона Луны.

Отдел по конструированию объективов, вошедший в 1964 году в состав ОКБ, под руководством Михаила Александровича Зинина производил конструирование объективов и внедрение их в производство, при этом задача конструкторов состояла также и в том, чтобы никоим образом не ухудшить расчётные характеристики оптической системы. Большое значение имело конструирование оправ объективов. Расчётчики говорили:

Луч не прошёл, попал в оправу — пойдёшь домой, приму отправу.



Е. К. Кобозев



Л. А. Масленников



И. С. Тимофеев



М. А. Зинин

Наиболее известными конструкторами были Я. Б. Аарон, А. М. Юрщик, Г. М. Дорский, С. Н. Нефёдов, С. А. Малинский (разработавший первую базовую модель фотоснайпера ФС), Р. Н. Халитов, А. С. Подъячев.

Много лет работает в области создания оптических схем аппаратуры типа АФА и СА Евгений Константинович Кобозев. Ему удалось впервые в нашей стране добиться выравнивания масштаба изображения по полю аэрофотоснимка с погрешностью не более 5%, а также усовершенствовать серийный объектив «Телегоир-12Б» и на 50% поднять его разрешающую способность. С помощью аппаратуры, разработанной при непосредственном участии Е. К. Кобозева, была сфотографирована поверхность планеты Марс.

Следует отметить творческий вклад Е. К. Кобозева и в дело отработки технической документации объективов для наблюдения и фотографирования объектов из космоса. Направление по созданию приборов для аэрофотосъёмки, а затем и для наблюдения земной поверхности из космоса использовало объективы, рассчитанные в основном специалистами ГОИ им. С. И. Вавилова. Однако сотрудники отдела всегда выполняли полный комплекс работ по отработке документации для производства: анализ допусков, пересчёт на плавки, комплектровка оптики с целью обеспечения температурной нерасстраиваемости и наивысшего

разрешения. Эти работы выполнялись М. Н. Симанькиной, В. П. Фадеевой, В. Ф. Петровой, Л. И. Самариной и другими под руководством Е. К. Кобозева (в 70-х годах — Н. А. Пушкарёвой).

Создание средств внешнетраекторных измерений, а затем средств контроля космического пространства обусловили необходимость расчёта оптических систем этих средств. Последователь М. Д. Мальцева и А. Н. Шуваевой Леонид Андреевич Масленников выполнял расчёты оптических схем теодолитных частей кинотеодолитных станций различного назначения (КФТ, КТ-50, КТС); фотогидов для высокоточной астрономической установки (ВАУ); оптики приборов «Соболь» и «Окно»; приборов ночного видения.

Вместе с ним многие годы работали Э. А. Степанова, З. И. Котлярова, И. И. Кожухова и др.

В связи с ростом объёмов производства аппаратуры типа АФА и СА и усложнением задач, выполняемых с помощью этой аппаратуры, по технической документации ГОИ им. С. И. Вавилова в цехах завода были изготовлены оптические скамьи ОС-30, ЮСК-77, ЮСКБ-77, Ю-488 и другие.

Коллиматорные зеркала с фокусными расстояниями 15 и 25 м изготавливались специалистами ЛОМО на базе цеха астрономической оптики НПО «Рубин». Сборка, юстировка



Объектив «Мезон-2А»

и аттестация скамей на заводе и в испытательном центре ГОИ проводились специалистами завода при участии и методическом руководстве А. И. Либера, Е. И. Диканя и В. И. Осипова. Ими были обоснованы и защищены в НИИ «Союзмашпроект» требования к виброизоляции и температурным градиентам проектируемых зданий сборочных цехов, испытательному корпусу и измерительному коридору.

В период с 1964-го по 1970 год под руководством и при непосредственном участии В. Н. Шпачинского был создан первый в стране комплект телевизионных объективов с фокусными расстояниями от 28 до 1000 мм, в том числе: «Мир-10Т», «Эра-2Т», «Эра-4Т», «Таир-44Т», «Таир-45Т», «ОТ-500», «ОТ-750», «ОТ-1000» для строящегося телецентра «Москва» в Останкино, что освободило государство от покупки объективов за рубежом, а также многие другие системы.

В создании этих объективов участвовали также Л. А. Сальминг, Л. В. Дерябина, А. М. Юрщик, Ю. Ф. Юрченко, М. А. Знаменская, А. И. Либера, И. К. Юрсов, Н. В. Тушкевич и другие специалисты. Рассчитан оригинальный светосильный объектив Ю-28 (авторское свидетельство Г. И. Евсеевой и Ю. Ф. Юрченко) для дальномерных камер.

Для панорамных фотоаппаратов «Горизонт», концепцию которых разработал знаменитый конструктор-оружейник Ф. В. Токарев, был поставлен на производство объектив типа ОФ-28. Фотоаппараты типа «Горизонт» и по настоящее время находятся в производстве при несчастливой судьбе других фотокамер.

В шестидесятые годы отдельным направлением стала оптика для кино, телевидения и научных приборов. Это направление работ возглавил Игорь Сергеевич Тимофеев, в будущем кандидат технических наук. Им был рассчитан широкоугольный объектив «Мир-11» для камеры «Красногорск» (авторское свидетельство И. С. Тимофеева).

На производство был поставлен объектив «Метеор-8М» для кинокамеры «Кварц-8С», рассчитана серия объективов типа «КН» для медицинских приборов. Проведена совместно с отделом стекловарения ГОИ работа по внедрению в практику оптических расчётов новых марок оптических стёкол с аномальным ходом частных дисперсий, что существенно расширяло возможности коррекции качества изображения. Результатом этой работы явилась серия объективов типа «Новелла» (авторское свидетельство И. С. Тимофеева) для приборов специальной техники. С ним вместе трудились А. Н. Киселев и В. И. Савоскин, а в дальнейшем В. В. Страхов и В. Д. Кудинов, внёсший заметный вклад в методы оценки качества изображения, и другие.

Валерий Дмитриевич Кудинов проанализировал актиничные потоки с учётом спектральных характеристик фотоматериала, области пропускания оптического тракта аппарата и пропускания толщи земной атмосферы. На основе этих работ были сформулированы новые требования к области ахроматизации объективов этого класса. Данная методика была апробирована в реальных условиях применения объективов типа «Титан 3А» и «Телегонр-2МК». Полученные результаты показали существенное повышение контраста изображения наземных объектов малого контраста, что было подтверждено теоретическими расчётами доктора физико-математических наук, профессора Г. Г. Слюсарева. В дальнейшем эти рекомендации учитывались при расчёте длиннофокусных объективов для целей космического наблюдения.

Одной из главных работ того периода было создание первого в стране крупногабаритного высокоразрешающего объектива «Мезон-2А» для фотографирования земной поверхности из космоса (по оптической схеме ГОИ им. С. И. Вавилова). Работа проводилась при непосредственном участии конструктора М. А. Зинина на конкурсной основе с ГОИ. Государственной комиссией в результате защиты двух вариантов была принята к производству конструкция ОКБ.

Создание объектива «Мезон-2А» и на его базе соответствующей фотографической аппаратуры выдвигало Советский Союз на более высокую ступень в негласном соревновании с США. Придавая этому большое значение, по предложению директора завода и приказу министра С. А. Зверева, В. Н. Шпачинский был переведён в 1967 году из ОКБ в основное производство на должность заместителя главного инженера завода по оптическому производству с назначением персонально ответственным за подготовку производства и выпуск объектива «Мезон-2А».

Приказ министра был выполнен: объектив был изготовлен и испытан, по своим основным характеристикам он превысил показатели эталонного образца ГОИ, что стало возможным благодаря самоотверженной работе и высокой квалификации инженеров Д. А. Тхор и Д. Г. Лоюка, коллектива цеха 028 (изготовление оптики и сборки).

В эти же годы для станции «Луноход» был спроектирован и изготовлен объектив «Юпитер-24 СА», что было очень престижно для коллектива завода и ЦКБ.

Новое направление — расчёты панкратических (с изменяющимся фокусным расстоянием) систем, вариосистем, или, как сейчас говорят, ZOOM-систем, возглавил Владимир Ильич Савоскин. Он рассчитал оригинальные фотообъективы для зеркальных камер типа «Зенит», объектив «Скиф-1» с диапазоном фокусных расстояний от 100 до 200 мм и объектив «Скиф-2» с диапазоном фокусных расстояний от 200 до 500 мм (авторские свидетельства В. И. Савоскина). Объективы воспроизводили линейный закон перемещения компонентов, что значительно упрощало их изготовление, однако они не были поставлены на производство. На базе схемы объектива «Метеор-5» рассчитан оригинальный телевизионный объектив «Старт-1» с диапазоном изменения фокусных расстояний от 22 до 88 мм. Объектив был предназначен для системы контроля уличного движения автотранспорта.

Опытные образцы объектива были изготовлены и прошли испытания с положительными результатами. Поставлен в производство телевизионный объектив «Вариогонр Т-1» расчёта ГОИ с диапазоном фокусных расстояний от 40 до 400 мм.

Группа В. И. Савоскина осуществляла ведение в производстве оптики скоростных фотокамер и ряда других научных приборов. Под руководством В. И. Савоскина работали А. Я. Качарава, Л. И. Гришина и другие, ставшие впоследствии крупными специалистами и руководителями самостоятельных подразделений.

В 70-е годы были созданы оптические системы с применением лазерного излучения: лазерная линия телефонной связи «Кратер», расчёт оптической системы которой был выполнен с участием Нины Александровны Пушкарёвой. Малая оптическая линия связи МОЛС, оригинальная оптическая схема которой была рассчитана также Н. А. Пушкарёвой (авторское свидетельство Н. А. Пушкарёвой и А. Н. Шуваевой). Опыт расчёта оптики для формирования пучка лазера был использован Н. А. Пушкарёвой при расчёте объектива «НИАР» для объектов, управляемых лазерным излучением (авторское свидетельство Н. А. Пушкарёвой), и представлен в диссертации, которую она защитила на соискание степени кандидата технических наук.

В семидесятые годы рассчитаны оригинальные светосильные объективы с улучшенным качеством изображения для зеркальных камер «Зенитар 1.7/50» (авторское свидетельство Л. А. Сальминг, Ю. Ф. Юрченко, М. А. Знаменской), «Зенитар 1.4/50» и «Зенитар 1.6/50» (авторское свидетельство Ю. Ф. Юрченко).

Осуществлена отработка для производства наборов телевизионных объективов для чёрно-белого телевидения — серия «Новгород» (13 наименований объективов с диапазоном фокусных расстояний от 35 до 1000 мм) и для цветного телевидения



Ю. Ф. Юрченко



А. Я. Качарава



В. В. Позжаков



В. М. Цветкова

(5 наименований объективов с диапазоном фокусных расстояний от 50 до 1000 мм) — серия «Москва». Наборы объективов отмечены рядом международных призов и премий ВДНХ.

Этапной для всего завода, ЦКБ и оптического отдела стала работа по созданию конструкции фотокамер, в которых при нажатии на кнопку спуска обеспечивается закрытие диафрагмы объектива. Необходимо было разработать новые конструкции объективов с так называемой «прыгающей» диафрагмой, обеспечивающие единство объектива и камеры. Первой попыткой было опробование конструкции на базе оптической схемы объектива «Гелиос-44» («Гелиос-44-7» для фотоаппарата «Зенит-7»). Разработчик — инженер-конструктор В. Г. Кваскова.

Дальнейшим развитием этой модели стала конструкция, разработанная инженером-конструктором Рафаилом Нурутдиновичем Халитовым для камеры «Зенит-ЕМ». Новая конструкция внедрялась на заводе очень тяжело, так как это был несколько другой уровень технологии и производства. Но коллективы отдела, ЦКБ и завода справились с этой задачей, и в последующие годы эта камера с объективом «Гелиос-44М» выпускалась на заводе достаточно большими партиями и имела успех у потребителя. Во многих подобных работах принимал участие конструктор Г. М. Дорский, его эрудиция и большой жизненный опыт очень пригодились в решении всевозможных

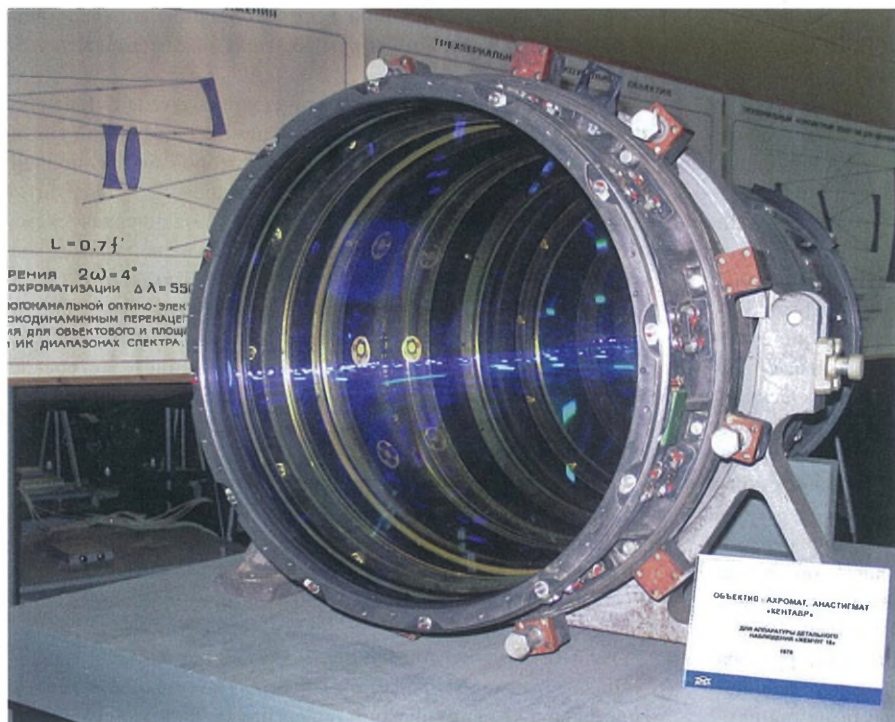
задач на более высоком техническом уровне. Была разработана целая линейка сменных объективов с таким же видом соединения объективов с камерой: «Мир-20М», «Мир-10М», «Мир-24М», первый отечественный объектив-апохромат «Апо Телезенитар-2,8/135М», «Телезенитар-4,5/300М», «Юпитер-21М» и др. В этих работах принимали участие инженеры-конструкторы В. Г. Кваскова, Н. Ф. Шепарнева, А. С. Подъячев, Ю. К. Качашкин.

В эти годы был всплеск активности по расчёту и конструированию объективов — появились свои молодые перспективные оптики-расчётчики — Ю. Ф. Юрченко, А. Я. Качарава, А. А. Токарев; кроме того, оптический отдел получал расчёты из ГОИ им. С. И. Вавилова и из МВТУ им. Н. Э. Баумана.

В период с 1965 по 1975 годы в производстве находились 11 изделий для военной техники, в том числе танковые ночные прицелы наводчика — «Кристалл» и «Кристалл-ПА», танковый лазерный прицел-дальномер — «Кадр-1», комбинированный лазерный дневно-ночной панорамный прицел — «Свет», комплекс аппаратуры с полуавтоматическим наведением ПТУРС «Малютка» — «Пума», комплекс аппаратуры с полуавтоматическим наведением ПТУРС «Фаланга» — «Пума-Ф» и другие. Оптические схемы этих изделий под руководством А. Н. Шуваевой вели в производстве Л. Я. Потёмкина, Г. В. Батова и др.

Но в истории даже такой узко-специализированной области техники, как разработка и изготовление оптических систем, были свои провальные годы. Для нас это были годы так называемой «пятилетки качества», когда мы не смогли освоить в производстве практически ни одной новой конструкции фотографического объектива. Всевозможные реорганизации, перетасовки кадров (в 1976 году из отдела ушла М. А. Знаменская, временно начальником отдела был назначен А. И. Либер, затем начальником отделения стал Ю. Ф. Юрченко, а руководителем отдела был назначен А. В. Сапронов и так далее) негативно повлияли на моральное состояние коллективов.

В дальнейшем, говоря об оптиках как о едином целом (оптики-расчётчики, конструкторы объективов и исследователи), надо иметь в виду уже структурное подразделение — отделение: сначала № 560 (руководитель — Ю. Ф. Юрченко), затем № 620 (А. Я. Качарава), далее № 610 (С. Н. Бездилько и впоследствии — А. А. Токарев).



Объектив «Кентавр»



Б. С. Колчев



Е. Ф. Чистов



Г. А. Михеева



С. Н. Бездидько

Однако неблагоприятные факторы во второй половине 70-х годов не смогли помешать созданию первого отечественного длиннофокусного крупногабаритного объектива-апохромата для дистанционного зондирования Земли, который прошёл успешные лётные испытания.

Концепцию уникального объектива разработал доктор технических наук Юрий Фёдорович Юрченко, который называл себя учеником М. Д. Мальцева. Ю. Ф. Юрченко был талантливым учёным с очень непростым характером (он мог прогнать из цеха главного инженера завода и быть задушевым заводилой в компании сотрудников). Он применил теорию суперхроматизации к расчёту длиннофокусных крупногабаритных систем, расчёт его объектива превзошёл подобные системы ГОИ. Преодолевая всевозможные препятствия, Ю. Ф. Юрченко довёл разработанную теорию до практического применения в виде объектива «Кентавр». Он много сделал для развития на предприятии собственной расчётной базы объективов и отказа от схем ГОИ. Известны работы Ю. Ф. Юрченко в области центрированных и нецентрированных зеркальных систем, а также в разработке систем фотолитографии.

В работах по созданию объектива «Кентавр» активное участие принимали сотрудники отделения — Владимир Николаевич Васенов — соавтор Ю. Ф. Юрченко и Алексей Язонович Качарава, специалист по методам определения оптических характеристик крупногабаритных деталей, в дальнейшем — начальник оптического отделения; Василий Васильевич Позжаков, много сил вложивший в решение технологических вопросов изготовления крупногабаритных деталей, впоследствии занимавший должность главного оптика. Большой объём работ выполнили А. А. Токарев, В. Ф. Чистов, М. А. Зинин, А. С. Подъячев — в части проектирования; Д. А. Тхор — по контролю оптических деталей интерференционным методом и центрировке; сотрудники цеха: В. М. Цветкова, Е. М. Соколовская и В. В. Страхов — по сборке объектива и многие, многие другие.

В 1979 году А. А. Токарев и Р. Н. Халитов разработали новый светосильный панкратический объектив «Карат» для кинокамеры «Кварц 8XL».

Александр Алексеевич Токарев, в будущем кандидат технических наук, разработал методы коррекции хроматических aberrаций для линзовых систем апохроматов, а также теорию расчёта широкоугольных длиннофокусных зеркальных и зеркально-линзовых объективов с эксцентрично расположенным полем изображения. В 1979 — 1984 годах А. А. Токаревым и А. С. Подъячевым были созданы первые отечественные фотообъективы-апохроматы для зеркальных камер типа «Зенит».

В ряду наиболее значимых работ начала 80-х годов можно отметить создание высокопрочных конструкций объективов, выдерживающих перегрузки до 23000 g. Большое участие в этой работе принимали А. Я. Качарава, А. В. Сапронов и З. П. Горкунова.

Развитие тепловизионных систем в 80-х годах потребовало новых подходов к расчёту объективов и оптических схем приборов, а также к оценке качества изображения, даваемого этими «непрозрачными» системами. Одним из первых разработчиков этих систем была начальник сектора Галина Викторовна Батова, проработавшая много лет под руководством А. Н. Шуваевой.

В 1992 году сектору, руководимому Г. В. Батовой, была поручена разработка оптических систем изделий для комплекса ОТРК. Сотрудниками сектора Э. А. Шимкович, Г. П. Смыковой, Г. И. Кобозевой при непосредственном участии Г. В. Батовой были проведены расчёты, разработка оптических схем изделий и составных частей комплекса, а также стендов для проверки выходных параметров изделий и узлов с последующим внедрением оптических систем в производство. Кроме того, Г. В. Батовой разработан целый ряд нестандартных методик проверки выходных параметров оптических систем изделий и составных частей комплекса.

В разработку методик контроля зеркально-призмных систем большой вклад внесли работники измерительной лаборатории В. П. Листенёв, Т. И. Головяшкина, начальник лаборатории Б. С. Колчев. В разработке методик юстировки оптических систем и проверки выходных параметров изделий, узлов



Объектив «ZENITAR 1.6/85» для ночного видения



Объективы: знаменитый «Гелиос-44» (слева) и «Зенитар 1.7/50»



З. А. Шимкович



В. В. Шмыга



А. А. Токарев



Н. А. Козиков

и стендов непосредственно участвовали работники оптической лаборатории цеха 019 В. А. Синакова, Г. А. Козырева, Л. К. Чурина, Е. Д. Колодкина, сотрудник отдела метрологии А. М. Мондрус, технолог Д. Г. Лоюк. За большой вклад в создание и освоение в производстве изделий для комплекса ОТРК Г. В. Батова награждена медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени. Э. А. Шимкович присвоено звание «Заслуженный работник промышленности Московской области».

Наряду с изделиями для комплекса ОТРК, в секторе, руководимом Г. В. Батовой, и при её непосредственном участии, были разработаны оптические схемы, выпущена документация и внедрены в производство оптические системы изделий специального назначения: «Агат-М», «Агат-МР» (исполнители Е. Ю. Жохова, Л. И. Самарина, Г. И. Кобозева); «Буран-М» (исполнители Н. Н. Сазонова, А. А. Горячева); «Агава-1» (исполнители Е. И. Корнилова, Г. И. Кобозева); «Сжатие» (исполнитель Т. И. Чикина); «Сельсин» (исполнители Е. И. Корнилова, Н. Н. Сазонова, Е. И. Гришко, Г. И. Кобозева); «Этол», «Гиперон» (исполнители Э. А. Шимкович, Г. И. Кобозева); 1А40-1М (исполнители Е. И. Корнилова, Г. И. Кобозева); «Мотобол» (исполнитель А. А. Горячева) и др. Наряду с приборами ночного видения в эти же годы произошёл своего рода прорыв в разработке ружейных прицелов различного применения. Одну

из основных ролей в создании прицелов сыграли оптики с многогранным опытом: Эльвира Анатольевна Шимкович, посвятившая много лет расчёту оптических систем гражданского и специального назначения — 9Ш120, 1П7, «Свет-2», «Этол», «Гиперон», «Клюква», ПСП 4,3х43; Галина Александровна Михеева — ночной прицел НП-75; начальник оптического расчётного сектора Евгений Фёдорович Чистов — ночной прицел НП-500; кандидат технических наук Валерий Владимирович Шмыга, специалист по расчёту оптических систем по тематике НТИЦ.

Следующей модификацией системы «Агава-1» была «Агава-2», оптическая схема которой с увеличенным полем зрения была разработана под руководством и при непосредственном участии С. Н. Бездидько. Вместе с ним плодотворно трудились Л. И. Гришина и Е. Ф. Чистов. В этом содружестве была разработана также оптическая система изделия «Ноктюрн» и другие. Тепловизионная система «Агава-2» победила в конкурсе с подобной системой, разработанной в ГОИ им. С. И. Вавилова, и была принята в производство.

Высококвалифицированным специалистом была начальник сектора по расчёту оптических систем Галина Александровна Михеева, которая много сил вложила в разработку оптических систем, в том числе изделий «Шквал», «Марс», «Заревое».



1990 г. Сотрудники сектора С. Б. Бышкина. Слева направо:

В первом ряду: Р. В. Гольцова, Г. И. Евсеева, А. А. Извозчикова, Л. В. Дерябина, С. Б. Бышкин

Во втором ряду: Г. А. Демидова, А. В. Подарина, С. И. Щеглов, С. И. Новик, Т. Н. Антошина, К. Г. Кушнарев



Г. В. Батова



Г. И. Кобозева



Л. И. Самарина



Г. П. Смыкова

Её вклад был отмечен присвоением звания «Заслуженный конструктор РФ». Коллеги с глубокой благодарностью вспоминают её готовность оказать помощь сотрудникам и производству в решении сложных технических вопросов.

Коллективом талантливых оптиков, в который входили Г. И. Невзорова, С. М. Никитин и М. И. Никитин, под руководством А. А. Токарева были созданы первый серийный панкратический фотообъектив «Вариозенитар-К», а также объектив «Вариогоир-27» для применения в изделиях специального назначения.

В 1984 году в ЦКБ Красногорского завода была создана новая организационная структура под проект «Агава-2» — оптическое отделение 610 во главе с С. Н. Бездидько, учеником и последователем крупного специалиста по расчёту оптических систем, доктора физико-математических наук, профессора Г. Г. Слюсарева.

С. Н. Бездидько разработал и внедрил в производство методы системы автоматического проектирования САПР «ДИСАП» по синтезу, оценке качества изображения и оптимизации сложных оптических систем. Развил теорию полиномов голландского учёного-оптика Цернике и применил её для разработки алгоритмов программ по автоматическому проектированию оптических систем с помощью электронных вычислительных машин, не уступающих по своим возможностям значительно позже появившейся известной американской программе ZEMAX.

В структуру отделения 610 кроме оптиков был включён вычислительный центр, так как расчёты оптики требовали использования практически всех информационно-вычислительных мощностей, имеющихся в НТЦ. Одновременно остро встал вопрос о модернизации ВЦ, начался демонтаж БЭСМ-6, пуск комплекса «Эльбрус» с одновременным переводом имеющегося программно-алгоритмического обеспечения для оптических расчётов на ПЭВМ. С этой целью была создана группа «САПР-оптика» во главе с В. В. Шмыгой, которая за три года перевела все программы, разработанные в ГОИ им. С. И. Вавилова, на ПЭВМ. Одновременно велась большая работа по созданию архива оптических систем на базе иностранных и отечественных патентных материалов. Был создан архив более чем 160000 схем оптических систем.

С. Н. Бездидько долгое время возглавлял отдел САПР и вычислительный центр ЦКБ. Под его руководством и при непосредственном участии были проведены:

- разработка и сопровождение в производстве оптических систем тепловизионной техники «Агава-2», «Ноктюрн», «Совершенствование-88» и др.;
- рассчитаны и разработаны объективы и окуляры для целого ряда приборов ночного видения, которые производились крупными сериями.

Работы С. Н. Бездидько защищены 44 авторскими свидетельствами на изобретения, он написал более 100 научных работ по проблемам вычислительной оптики.

В начале девяностых годов в нашей стране и за рубежом появился спрос на приборы ночного видения гражданского применения, и многие фирмы занялись выпуском этих изделий. Наше предприятие также включилось в конкурентную борьбу и выпустило целый ряд оригинальных приборов. В их создании важную роль играют работы заместителя главного конструктора 2 направления НТЦ Алексея Ивановича Абрамова, начальника конструкторского отдела Виктора Алексеевича Ландышева и начальника оптического расчётного сектора Людмилы Ивановны Гришиной. Л. И. Гришина и Н. Е. Низина (Немировская) под руководством и при непосредственном участии доктора технических наук С. Н. Бездидько вели расчёты и сопровождали в производстве линейки объективов и окуляров с применением полимерных линз с асферическими поверхностями высокого порядка для гаммы новых приборов ночного видения. В освоение производства полимерных линзовых компонентов большой вклад внесли сотрудники оптического цеха Л. Н. Жаров, С. В. Плигин, Л. С. Иванова, В. В. Давыдова и многие другие.

Большой вклад в дальнейшее совершенствование оптических систем специального назначения внёс И. С. Тимофеев, кандидат технических наук, возглавлявший в течение 6 лет отдел по расчёту оптических систем изделий 2 направления и принимавший непосредственное участие в абберационных расчётах оптических схем изделий «Агат-М», «Буран-М», «Шквал», «Агава-1» и др.

Под руководством А. А. Токарева его сотрудниками — Зоей Михайловной Малышевой (Панарской) и Александром Сергеевичем Подъячевым — был создан непревзойдённый до сего времени крупногабаритный объектив-апохромат с высокой разрешающей способностью «Апо-Телезенитар ЛМ» для изделия «Лотос», а также (при активном участии Р. Н. Халитова) разработан ряд объективов с дифракционным уровнем разрешения для изделий «Гамма Л» и «Гамма Ц».

В 2000 году после ухода С. Н. Бездидько на должность заместителя директора по науке ФГУП «Дом оптики» исполняющим обязанности начальника оптического отделения, а затем главным конструктором оптических систем — начальником оптического отделения был назначен кандидат технических наук Александр Алексеевич Токарев. В начале нового тысячелетия под его руководством производились расчёты оптических схем ряда объективов для перспективной аппаратуры «Гамма 3». Токарева можно смело назвать выдающимся специалистом нашего времени по расчёту оптических систем разных типов и различного назначения. Указом Президента Российской Федерации в 1998 году А. А. Токареву присвоено почётное звание «Заслуженный конструктор Российской Федерации». Он награждён медалью им. С. П. Королёва.

Оптические схемы не менее оригинальных приборов контрольно-юстировочной (КЮ) аппаратуры с применением систем видеонаблюдения были разработаны коллективом Е. Ф. Чистова совместно с сотрудниками отдела В. А. Соловьёвым, Н. М. Мальцевым,

Е. Ю. Ковалевой и И. Р. Осиповичем. Весомый вклад в разработку лазерного бинокулярного дальномера «Зенит ЛДБ 7×40», КЮ-аппаратуры и в производстве внесли сотрудники службы главного метролога: А. М. Мондрус, А. В. Аганин и работники сборочного цеха: Т. Г. Кондрашова, К. П. Глазкова, Н. Г. Соглобов.

После ухода на заслуженный отдых начальника сектора оптических систем Г. И. Евсеевой руководителем сектора был назначен С. И. Бышкин — один из главных разработчиков объектива «МС Зенитар 2/50», заменившего популярный «Гелиос-44». В составе творческого коллектива были:

В. В. Страхов, К. Г. Кушнарёв, К. Э. Ааб и Т. Ю. Волкова.

В 2006 году А. Н. Карпов и М. А. Куршакова разработали оптическую систему изделия «Кольпоскоп» и монокуляр «Зенит МПН-1». В этих работах принимали участие также Г. П. Белочкина и В. Н. Чугаева. Конструкцию монокуляра разработал А. С. Горелик. В разработках оптических схем большое участие принимали высококвалифицированные специалисты — Р. В. Гольцова, Г. А. Демидова, Т. Н. Антошина. В работах по созданию широкоугольных объективов — конструктор Е. Г. Початкина. Конструктор К. А. Белеванцев сопровождает в производстве современные варианты моделей знаменитого, непревзойденного за 20 лет широкоугольного объектива «Рыбий глаз», в разработку первых конструкций которого свой вклад внесла Н. Ф. Шепарнева, в испытания объектива — Д. А. Тхор, Г. В. Батова, Г. И. Кобозева.

Заместитель начальника отделения, кандидат технических наук Валерий Аркадьевич Мейтин является ведущим специалистом по зеркально-призменным системам. Ещё молодым специалистом он прошёл школу юстировки на изделиях опытного производства завода, затем, работая под руководством А. И. Либера и М. А. Знаменской, разрабатывал методы юстировки для изделий всех направлений НТЦ, контрольно-юстировочную аппаратуру, занимался проблемами оценки допусков сложных оптических систем. В. А. Мейтин является автором более сорока научных работ и изобретений. Важнейшим результатом его деятельности является найденный новый подход построения высокоточных угломерных и визирных систем и приборов, при котором снимается принципиальное ограничение повышения их точности из-за наличия в их несущих конструкциях случайных деформаций. В. А. Мейтин принимал непосредственное участие в работах по изделию «Окно», являлся автором и руководителем ряда значимых опытно-конструкторских работ.

В декабре 2006 года создан Научно-производственный комплекс (НПК) «Оптика», в состав которого вошли: отделение 610 (оптическое), оптический технологический центр (214) и оптический комплекс (004). Директором НПК «Оптика» был назначен доктор технических наук С. Н. Бездидько, заместителями директора — С. Н. Скляров и Н. Н. Рябинин. В ходе структурных преобразований в 2006 — 2012 годах оптическое отделение вошло в научно-производственный комплекс, который включал в себя разработчиков, оптиков-технологов и оптическое производство, затем на его базе был создан научный оптический конструкторский центр, включавший технологов и разработчиков, и в конце концов отделение вернулось в состав НТЦ. На разных этапах руководителями этих структурных подразделений были С. Н. Бездидько, В. В. Шмелев и С. Н. Скляров.



С. Н. Скляров



Н. Н. Рябинин



В. А. Мейтин

Оптотехническая лаборатория

Первым руководителем оптотехнической лаборатории был кандидат физико-математических наук Леонид Маркович Кривовяз. Ему, при поддержке руководства НИО ЦКБ и непосредственно директора завода Николая Михайловича Егорова, удалось за сравнительно короткое время сформировать дееспособный, высококвалифицированный, многопрофильный коллектив оптотехников научно-исследовательского направления.

Л. М. Кривовяз разработал и внедрил в производство современные методы контроля оптических характеристик фотообъективов. Оказывал существенную помощь цехам завода в освоении как опытных, так и серийных образцов фотообъективов «Индустар-50» (И-50), И-62, И-63, «Юпитер-24» (Ю-24), «Мир-5», «Мир-6», Ю-17 и объектива «Телемар-22», с помощью которого впервые в мире была получена фотография обратной стороны Луны, а также фотоаппаратов различного назначения.

В лаборатории со временем были сформированы следующие направления работ, объединённые в специализированные группы: по общим вопросам оптотехники; по общим вопросам оптических систем; по исследованию работы оптических систем в особых условиях эксплуатации. Руководил группой по общим вопросам оптотехники Анатолий Иванович Либер, специалист с большим опытом работы на ленинградских оптических предприятиях. В группу входили: будущий доктор технических наук Леонид Адольфович Новицкий, Анатолий Иванович Клаповский, Вячеслав Апполинарьевич Иванов, Евгений Иванович Дикань, кандидат технических наук Сергей Иванович Козьмин, Игорь Константинович Юрсов и другие. Группа занималась и успешно решала проблемы оптических и оптико-сборочных цехов основного и опытного производств в части изготовления и контроля как отдельных оптических деталей, так и сборки и юстировки оптических систем, вплоть до создания и аттестации контрольно-юстировочных и измерительных приборов.

Под научно-техническим руководством и при непосредственном участии А. И. Либера были разработаны автоколлимационные методы и приборы контроля центрировки линз объективов с компенсацией их фактической децентрировки.

При освоении заводом выпуска телевизионных объективов возникла необходимость разработки методик оценки качества изображения на основе частотно-контрастной характеристики (ЧКХ). Эти работы были выполнены Е. И. Диканем при участии специалистов ГОИ им. С. И. Вавилова. По заданию оптической лаборатории заводом была изготовлена установка УПОБ-1 для измерения ЧКХ телевизионных объективов. Это был первый в стране опыт промышленного применения метода ЧКХ. Е. И. Дикань зарекомендовал себя специалистом высшей квалификации в области исследования и создания современных объективов различного назначения, он был первым главным оптиком предприятия.



Л. М. Кривояз



А. И. Либер



М. А. Знаменская



В. И. Осипов



И. К. Юрсов



Е. И. Дикань



Г. И. Zubовский



В. Н. Шпачинский

Василий Иванович Осипов разработал алгоритм расчёта и методику измерения дисторсии (абберации) широкоугольных объективов. Развивая это направление, он создал методику измерения дисторсии широкоугольных объективов гауссового типа и расчёта радиальной и тангенциальной дисторсии и других ортоскопических параметров топографических камер по измеренной радиальной дисторсии в нескольких радиальных направлениях. Под руководством В. И. Осипова на длиннофокусных объективах проводились экспериментальные исследования влияния на качество изображения переменных температурных условий. В результате сформировались методы определения допустимых терморежимов аппаратуры и конструктивные подходы к сохранению качества изображения объективов в переменных температурных условиях.

В. И. Осипов в дальнейшем работал заместителем главного инженера ЦКБ. Много сделал для переоснащения испытательной базы завода в период с конца 60-х до середины 80-х годов.

Большой вклад в работу лаборатории внесли: Игорь Константинович Юрсов — специалист высокой квалификации в области сборки, юстировки и испытаний объективов различного назначения; Лариса Александровна Семченкова, много лет занимавшаяся светотехническим контролем оптических систем и выпуском технической документации, и многие, многие другие. Впоследствии из группы А. И. Либеры вышли: учёный секретарь НТЦ ВНИОФИ, доктор технических наук Л. А. Новицкий, заместитель начальника цеха изготовления крупных серий оптических деталей для основного производства А. И. Клаповский, первый главный оптик завода Е. И. Дикань.

Руководителем группы по общим вопросам светотехники оптических систем была Марина Алексеевна Знаменская, впоследствии кандидат технических наук. Её кандидатская диссертация была посвящена решению проблем цветопередачи оптических систем. Среди специалистов работа вызвала большой интерес, так как открывала пути создания оптических систем, сбалансированных с цветными фотоприёмниками.

Группа была головным подразделением предприятия по всем светотехническим вопросам — проблема цветопередачи присутствовала в каждой оптической системе.

Георгий Иннокентьевич Zubовский (1912 г. рождения). После окончания в 1936 году ЛИТМО — инженер-исследователь, руководитель группы, начальник цеха, старший инженер, начальник бюро, начальник опытного цеха Государственного ордена Ленина завода 357 МОП; с 1950-го по 1954 год — начальник экспериментально-производственного отдела, ведущий конструктор научной лаборатории ГОИ; с 1954-го по 1965 год — начальник НИО, в 1954 — 1962 гг. работал на Красногорском заводе — зам. начальника ЦКБ — начальник научно-исследовательского отдела (НИО); первый зам. начальника ЦКБ, начальник серийного бюро. Награждён орденом Красной Звезды и медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне».

Из характеристики:

«За время работы проявил себя как вполне подготовленный инженер для руководства научно-исследовательскими лабораториями ЦКБ. Имея специальное образование и большой опыт, принимает активное участие в разработке новых опытных образцов и проведении научно-исследовательских работ».

Подписи: начальник ЦКБ — Турыгин, секретарь парторганизации — Пашкова, преддиректора — Афанасьева. 18.02.55 г.

Руководителем группы по исследованию работы оптических систем в особых условиях эксплуатации был Владимир Николаевич Шпачинский, впоследствии начальник ОКБ, зам. главного инженера завода по оптическому производству, главный оптик завода.

В каждой лаборатории, как и полагалось, был уникальный младший обслуживающий персонал — лаборанты разных специальностей. В лаборатории №1 НИО это были: Нина Владимировна

Тушкевич, Раиса Киселева, Анна Калабина, имевшая «эталон глаза». Это её свойство всегда учитывалось при различного рода арбитражных работах.

Структура исследовательско-испытательной по направлению оптотехники базы закладывалась в период с 1948 по 1964 годы. Для отработки элементов конструкции АФА на этапе макетирования, а также при разработке опытных образцов назрела необходимость создания исследовательско-испытательной базы ЦКБ, включая термобарокамеры. В период с 1948-го по 1964 год такая база была создана. Она включала в себя оптические скамьи с линзовыми коллиматорами (фокусное расстояние от 300 – 500 мм до 6000 мм), оснащёнными объективно- и прибородержателями, специальными тестами (мирами штриховыми и радиальными абсолютного и пониженного контраста), источниками света с заданными спектральными характеристиками, устройствами для определения скорости компенсации сдвига изображения и т.д.

Указанное оптическое оборудование размещалось на площадях Центральной испытательной лаборатории (ЦИСЛ), входящей в состав НИО ЦКБ.

Оптотехнические характеристики АФА на оптических скамьях и коллиматорах в те годы контролировали руководитель группы Степан Иванович Уличкин, лаборант-испытатель Раиса Алексеевна Чекрыкова, инженер Валентина Александровна Попова, техники Лидия Васильевна Гончар и Анна Михайловна Иванова.

Для химико-фотографической обработки фотоплёнки, контроля сенситометрических характеристик фотоматериалов была организована лаборатория научной фотографии, оснащённая необходимым оборудованием: сенситометры, денситометры; ручные и полуавтоматические приборы для проявления фотоматериалов; приборы для измерения интегральной плотности негативов. Руководил фотолабораторией старший инженер Николай Михайлович Соколов.

В фотолаборатории работали: техник Зоя Яковлевна Богдан, фотолаборанты Евгения Александровна Львова, Василий Васильевич Широков, Владимир Прокопьевич Смирнов, Леонид Николаевич Башилов, Григорий Иванович Гляутинов. Фотолаборатория научной фотографии отрабатывала методы обработки широкоформатной и длинностражной фотоплёнки и выполняла эту обработку, применяя методы сенситометрического контроля химико-фотографической обработки фотоматериала, а также проводила испытания АФА на светонепроницаемость.

В 1962 году Центральная испытательная лаборатория (ЦИСЛ) была реорганизована в отдел №17 испытаний и исследований фотоаппаратуры типа АФА и СА, который возглавил Владимир Владимирович Григорьев.

После структурной реорганизации ЦКБ в 1968 году отдел №17 был реорганизован в отдел №10.

В 1976 году на базе отдела №10 создаётся отделение 9 (отделение заводских и натурных испытаний). Отдел №10 переименовывается в отдел 9-3. Начальником отдела 9-3 становится В. В. Григорьев. Заместителем начальника отдела 9-3 в 1977 году в связи с созданием при отделе оптического измерительного комплекса ЮСКБ-77 назначается Виктор Феофанович Завязкин, работавший до этого назначения заместителем начальника цеха 019.

При отделе 9-3 создаются 3 сектора:

- сектор 9-3-1 — оптические исследования (начальник сектора Валентина Александровна Попова);
- сектор 9-3-2 — исследования и отработка оптотехнических параметров оптических систем изделий типа СА с использованием оптического измерительного комплекса ЮСКБ-77 (начальник сектора — Владимир Александрович Мальгин);

- сектор 9-3-3 — исследования и отработка оптотехнических параметров оптических систем и крупногабаритных оптических деталей изделий типа СА на базе оптического измерительного комплекса ЮСКБ-77 (начальник комплекса — Владимир Сергеевич Лихарев).

В 1979 году отделение испытаний разворачивается в службу испытаний. Туда вошёл отдел 9-3, который переименовывается в отдел 612 (руководитель — Владимир Владимирович Григорьев), а секторы отдела соответственно в секторы — 612-1, 612-2, 612-3.

В 1986 году производится очередная реорганизация ЦКБ. Образуется отделение 620 во главе с доктором технических наук Сергеем Николаевичем Бездидко. В феврале 1998 года в отделении создаётся отдел 622 как результат слияния отдела 612 и лаборатории 622. Начальником отдела 622 общим голосованием коллектива выбирается бывший начальник лаборатории 622 Борис Сергеевич Колчев, а его заместителем назначается Виктор Феофанович Завязкин.

Отдел 622 состоял из следующих секторов:

- исследования объективов 622-01 (начальник сектора Игорь Константинович Юрусов);
- оптотехнических измерений 612-02 (начальник сектора Виктор Петрович Листенев);
- фотометрических исследований 622-03 (начальник сектора Лариса Александровна Семченкова);
- оптико-светотехнических исследований 622-04 (начальник сектора Валентина Александровна Попова);
- оптических измерений на базе комплекса ЮСКБ-77 622-05 (начальник сектора Владимир Александрович Мальгин);
- оптических измерений на базе комплекса ЮСКБ-77 622-06 (начальник сектора Владимир Сергеевич Лихарев).

В июле 1994 года отдел 622 переименовывается в отдел 612. С 2000 года начальником отдела 612 назначается Валерий Александрович Соловьёв, ранее руководивший опытным сборочным цехом 019. Отдел 612 в 2006 году преобразуется в оптический измерительный комплекс ОИК-612.

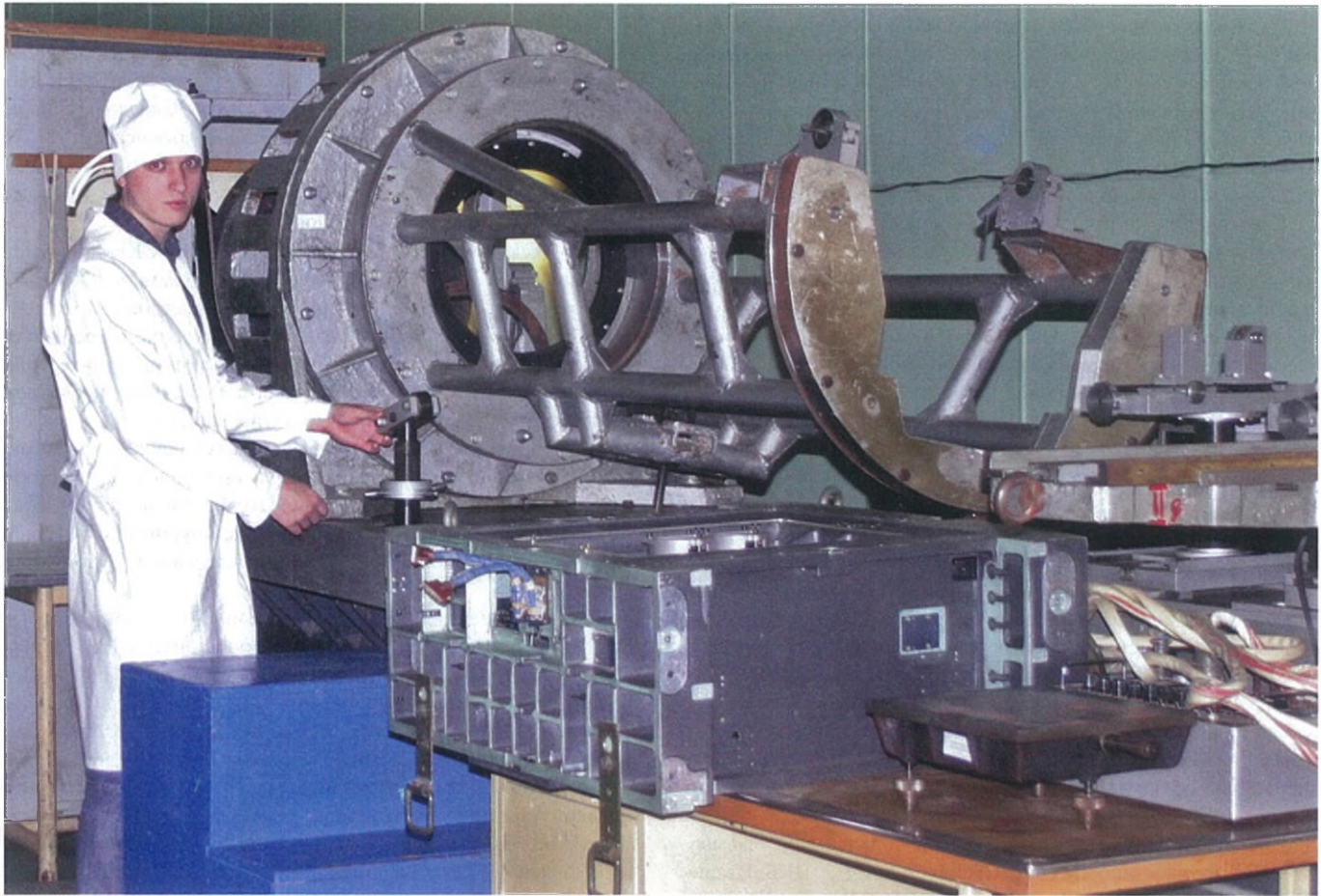
Для определения основных параметров фотографической аппаратуры типа АФА и СА — разрешающей способности и положения плоскости наилучшего изображения (фокусировки) использовались оптические установки с коллиматорами, имеющими линзовые объективы, тест-объекты в виде одинарных штриховых мир, разработанные ГОИ им. С. И. Вавилова.

Для оценки совмещения плоскости наилучшего изображения с плоскостью эмульсионного слоя фотоматериала в эксплуатационных условиях проводилось фотографирование «дали» — местности дальнего плана (3 – 5 км), для чего фотоаппарат типа АФА поднимали на специально построенную вышку или использовали пожарную кананчу.

Фотографирование одинарных мир проводилось с многочисленными сдвигами мир в плоскости изображения по всем точкам поля зрения объектива АФА. Этот процесс наряду с последующим дешифрированием с помощью микроскопа, а иногда и лупы, требовал больших затрат труда и внимания дешифровщика.

В дальнейшем были разработаны так называемые глубинные миры: в специальном корпусе устанавливались по спирали одинарные миры на расчётном расстоянии друг от друга (в зависимости от фокусного расстояния АФА и фокусного расстояния коллиматора). Это значительно ускорило процесс съёмки, повысило точность юстировки АФА, а также значительно сэкономило фотоплёнку и сокращало время на химико-фотографическую обработку фотоплёнки.

С усложнением задач АФА, разрабатываемых СКБ-1 для скоростных носителей, летающих на больших высотах, где условия эксплуатации значительно отличаются от наземных,



Оптическая скамья ОС-30

усложнились методики фокусировки АФА и СА: в лабораторных условиях в фокусировку аппарата стали вводить поправочные величины на дальность фотографирования, на температуру и атмосферное давление. АФА подвергались испытаниям в термобарокамерах (ТБК) при пониженных и повышенных температурах ($+60^{\circ}\text{C}$, -50°C), при пониженном атмосферном давлении (до 40 мм рт. ст.).

При испытаниях в ТБК определялась температурная расширяемость АФА. По результатам давались рекомендации по времени стабилизации положения плоскости наилучшего изображения (ПНИ) при повышенных и пониженных температурах, то есть время готовности АФА к съёмке в условиях эксплуатации.

При фокусировке космической аппаратуры (СА), эксплуатируемой на больших высотах (до 200 км), стали учитывать изменение контраста фотографируемых объектов из-за влияния атмосферы. В связи с этим для фокусировки СА в лабораторных условиях стали использовать миры пониженного контраста ($K=0,2$; $K=0,5$; $K=0,8$). Изготовление таких мир было организовано в ЦКБ КМЗ впервые в отрасли.

Первым таким оптическим измерительным комплексом стала оптическая скамья ОС-30 с фокусным расстоянием 10 метров и световым диаметром объектива 400 мм. Комплекс ОС-30 предназначался для выпуска аппарата СА-110. Комплекс имел упрощённую систему термостатирования.

Техническое задание на разработку оптической скамьи ОС-30 разработал Николай Тихонович Ельников. Конструкторскую документацию — коллектив сектора КЮ-приборов, возглавляемый Алексеем Григорьевичем Кавказским, в составе ведущего инженера Николая Фёдоровича Борисова, вед. инженеров Вадима Николаевича Медовщикова и Владимира Сергеевича Сеничкина, инженера-конструктора Юрия Сергеевича Иванова.

Методики сборки и юстировки оптической скамьи ОС-30 разработали инженеры оптической лаборатории цеха 019 (начальник лаборатории — Семён Алексеевич Ходос), инженер Светлана Тимофеевна Новикова.

Сборку и юстировку оптической скамьи ОС-30 проводили начальник участка Борис Александрович Маюнов, механики-сборщики Николай Семёнович Хрущёв, Александр Николаевич Сиделкин, Леонид Иванович Шеенок, Владимир Васильевич Курдилев, начальник оптической лаборатории С. А. Ходос, инженер лаборатории В. Ф. Завязкин, инженер С. Т. Новикова. Оптическая скамья ОС-30 была введена в эксплуатацию в 1970 году.

Более сложным оптическим измерительным комплексом стал комплекс ЮСК-77, в котором смонтирована оптическая скамья ЮСК-77 с фокусным расстоянием 15 метров и световым диаметром 600 мм. Оптический измерительный комплекс ЮСК-77, предназначенный для изделий видового наблюдения из космоса, имеет сложную систему термостатирования. Оптическая скамья ЮСК-77 введена в эксплуатацию 27 ноября 1973 года для проверок опtotехнических характеристик собранных изделий 877, 996 и объектива «Мезон-2А».

На основании приказа директора завода №6 СП от 21.04.1971 г. при испытательном отделе 10 ЦКБ (начальник отдела — Владимир Владимирович Григорьев) был создан сектор 10-7, разместившийся на площадях коллиматорного зала ЮСК-77.

В задачи сектора входило: обслуживание коллиматорного оборудования, контроль и поддержание опtotехнических параметров оптической скамьи ЮСК-77, а также параметров микроклимата в зале ЮСК-77 при контроле аппаратуры зондирования Земли из космоса. Возглавлял сектор в период с 1971 по 1974 годы бывший начальник цеха 010 Александр Алексеевич Лебединский. С 1974-го по 1975 год сектором руководил Игорь Львович Буров, а с 1975-го по 2009 год начальником сектора 612-03 (бывший 10-7) являлся Владимир Александрович Мальгин.

На разных этапах работ, проводимых на оптической скамье ЮСК-77, и при вводе в эксплуатацию оптического измерительного комплекса ЮСК-77 активное участие принимали: Константин Александрович Гуреев, Виктор Петрович Листнев, Светлана Григорьевна Лалакина, Валентина Васильевна Синякова, Анатолий Алексеевич Сидоров, Иван Иванович Ковалёв, Василий Иванович Никифоров, Лидия Сергеевна Баранцева.

Конструкцию оптической скамьи ЮСК-77 разработал коллектив сектора 15 ЦКБ — начальник сектора Алексей Григорьевич Кавказский, ведущий инженер Николай Фёдорович Борисов, инженер-конструктор I категории Сергей Данилович Ларин, ведущий инженер Олег Аркадьевич Чесноков, вед. инженер-электрик лаб. 10-2 Виктор Георгиевич Кузнецов и др.

Оптическую схему скамьи разработали сотрудники отделения 6 ЦКБ: начальник отделения 6 Марина Алексеевна Знаменская, начальник группы Евгений Константинович Кобозев, инженер Наталья Вячеславовна Аргасова, начальник группы Николай Тихонович Ельников.

Монтаж, сборку и юстировку оптической скамьи ЮСК-77 вели сотрудники цеха 019: зам. начальника цеха Валерий Михайлович Лашков, старший мастер Борис Николаевич Орлов, слесари механосборочных работ — Анатолий Семёнович Хрушев, Аркадий Константинович Гавриков, Владимир Васильевич Курдилев, Иван Павлович Сапсасев, Виктор Васильевич Курносков, Александр Иванович Сиделкин, начальник оптической лаборатории С. А. Ходос, инженеры оптической лаборатории цеха 019 — В. Ф. Завязкин, Таисия Васильевна Смирнова, Людмила Казимировна Чурина (Гнездовская), Галина Константиновна Козырева, Светлана Тимофеевна Новикова и др.

Инструкции контроля параметров оптической скамьи ЮСК-77 разработали инженер лаборатории 1-2 ЦКБ Владимир Семёнович Крутских, инженер отдела 6 Виолетта Моисеевна Шишкина, начальник группы Евгений Константинович Кобозев.

Контроль крупногабаритных оптических деталей скамьи ЮСК-77 проводили визуальным, интерферометрическим и тепловым методами: главный оптик завода Евгений Иванович Дикань, начальник группы Е. К. Кобозев, начальник сектора Анатолий Иванович Либер, зам. начальника отдела 085 Александр Михайлович Мондрус, инженеры-исследователи Дмитрий Георгиевич Лоюк, Дина Александровна Тхор.

В 1986 году в оптическом измерительном комплексе ЮСК-77 рядом с оптической скамьей ЮСК-77 смонтирована оптическая скамья Ю-488 №2 — трёхколлиматорная зеркальная скамья с фокусным расстоянием коллиматоров 15 м и световым диаметром 600 мм, предназначенная для контроля оптотехнических характеристик изделий панорамного детального видового наблюдения из космоса.

На оптической скамье Ю-488 проводились сборка, юстировка и аттестация оптотехнических характеристик изделий «Лотос» (с двумя каналами регистрации изображения Земли из космоса — телевизионным и фотографическим, разработанными и изготовленными для Китайской Народной Республики).

Вышло Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 409-17 от 31.05.1976 г. по созданию систем видового наблюдения из космоса.

В соответствии с этим постановлением ЦКБ начало разработку и выпуск длиннофокусной аппаратуры типа СА с высокой разрешающей способностью, близкой к теоретической. Для выпуска такой аппаратуры потребовалось принципиально новое решение по созданию специальных оптических измерительных комплексов, разработки оригинальных методик юстировки и определения аттестационных параметров самих измерительных комплексов, которые по сложности конструкции и особенностям эксплуатации даже превосходили выпускаемую аппаратуру.

Таким высокоточным оптическим измерительным комплексом стал комплекс ЮСКБ-77, который проектировали для контроля оптотехнических характеристик апохроматического объектива «Кентавр» и других длиннофокусных аппаратов дистанционного зондирования Земли из космоса.

Проект здания оптического измерительного комплекса ЮСКБ-77 выполнял «Союзмашпроект», г. Москва. Главный инженер проекта — Юрий Павлович Меншутин.

Оптический измерительный комплекс ЮСКБ-77 имеет в своём составе: оптическую зеркальную скамью ЮСКБ-77 с фокусным расстоянием коллиматора 25 метров и входным зрачком 900 мм; термостатированное помещение с тремя воздушными контурами регулирования температуры в интервале $20 \pm 2^\circ\text{C}$ в юстировочном зале размером 16.60.10 м; энергоблок с автоматической системой термостатирования.

Идея проектирования юстировочных залов с трёхконтурной системой термостатирования принадлежит и. о. зам. главного конструктора ЦКБ, лауреату Государственной премии Василию Ивановичу Осипову. Идея бурно обсуждалась в Министерстве оборонной промышленности и с трудом была принята.

Техническое задание на проектирование оптической скамьи ЮСКБ-77 разработали начальник лаборатории ЦКБ Виктор Алексеевич Торопов, руководитель группы Николай Тихонович Ельников.

Конструкцию оптической скамьи ЮСКБ-77 разработал коллектив сектора отдела 15 ЦКБ: начальник сектора Алексей Григорьевич Кавказский, ведущий инженер Николай Фёдорович Борисов, инженер-конструктор I категории Сергей Данилович Ларин, ведущий инженер Николай Нефёдович Попов, ведущий инженер Олег Аркадьевич Чесноков, ведущий инженер-электрик лаб. 10-2 ЦКБ Виктор Георгиевич Кузнецов и др.

Оптическую схему скамьи ЮСКБ-77 создал коллектив отдела 6 ЦКБ — начальник отдела Марина Алексеевна Знаменская, начальник группы Евгений Константинович Кобозев, инженер-конструктор I категории Валентина Фроловна Петрова, инженер Наталья Вячеславовна Аргасова, начальник группы Николай Тихонович Ельников.

Инструкцию контроля оптических элементов скамьи и самой оптической скамьи ЮСКБ-77 интерферометрическим методом разработали сотрудники отдела 6-2 ЦКБ: начальник отдела Борис Сергеевич Колчев, начальник сектора Виктор Петрович Листнев, ведущий инженер Юрий Иванович Поздняков, ведущий инженер Дина Александровна Тхор.

Разработку инструкций контроля и контроль оптических деталей и скамьи ЮСКБ-77 методом Гартмана осуществляли сотрудники отдела 8-2 — начальник отдела Владимир Вениаминович Горелик, начальник сектора Валентин Алексеевич Малыхин, ведущие инженеры Анатолий Валентинович Ребров и Александр Викторович Аганин, а также представитель ИКИ АН СССР Эдуард Александрович Витриченко.

На этапе монтажа и юстировки оптический измерительный комплекс ЮСКБ-77 был передан в отделение автономных испытаний 9 (начальник отделения Леонид Фёдорович Турган), непосредственно в отдел 9-3: начальник отдела Владимир Владимирович Григорьев, начальник сектора Владимир Сергеевич Лихарев.

В 1977 году для руководства монтажом, сборкой и аттестацией скамьи ЮСКБ-77 в отдел 9-3 из цеха 019 был переведён зам. начальника цеха 019 Виктор Феофанович Завязкин на должность зам. начальника отдела 9-3.

Монтажом, сборкой и юстировкой скамьи ЮСКБ-77 занимались: от цеха 019 — начальник цеха Александр Алексеевич Бриллиантов, начальник оптической лаборатории — Таисия Васильевна Смирнова, инженеры цеховой оптической лаборатории — Галина Алексеевна Козырева, Людмила Казимировна Чурина, Валентина Александровна Синакова, бригада

сборщиков: начальник участка Борис Александрович Маюнов, старший мастер Борис Николаевич Орлов, слесари механосборочных работ — Анатолий Семёнович Хрущёв, Аркадий Константинович Гавриков, Владимир Васильевич Курдилов, Иван Павлович Сапсаев, Виктор Васильевич Курносов и др.

Большой вклад в пуск в эксплуатацию комплекса ЮСКБ-77 внесли сотрудники отдела 9-3: Владимир Владимирович Григорьев — начальник отдела, Владимир Сергеевич Лихарев — начальник сектора, Валентина Александровна Попова — начальник сектора, Владимир Ильич Иванов — ведущий инженер, Алексей Валерьевич Кожин — вед. инженер, Любовь Семёновна Шокот — инженер, Валентина Петровна Корешкова — старший инженер, Марина Александровна Земцова — инженер, Григорий Трифионович Крутиков — ведущий инженер, Михаил Иванович Фролов — инженер, Шоназар Джураевич Шомирзоев — инженер, Леонид Николаевич Башилов — аэрофотолаборант, а также сотрудники отдела главного метролога: Александр Михайлович Мондрус — зам. начальника отдела 085, Валентина Васильевна Сиякова — ст. инженер отдела 085.

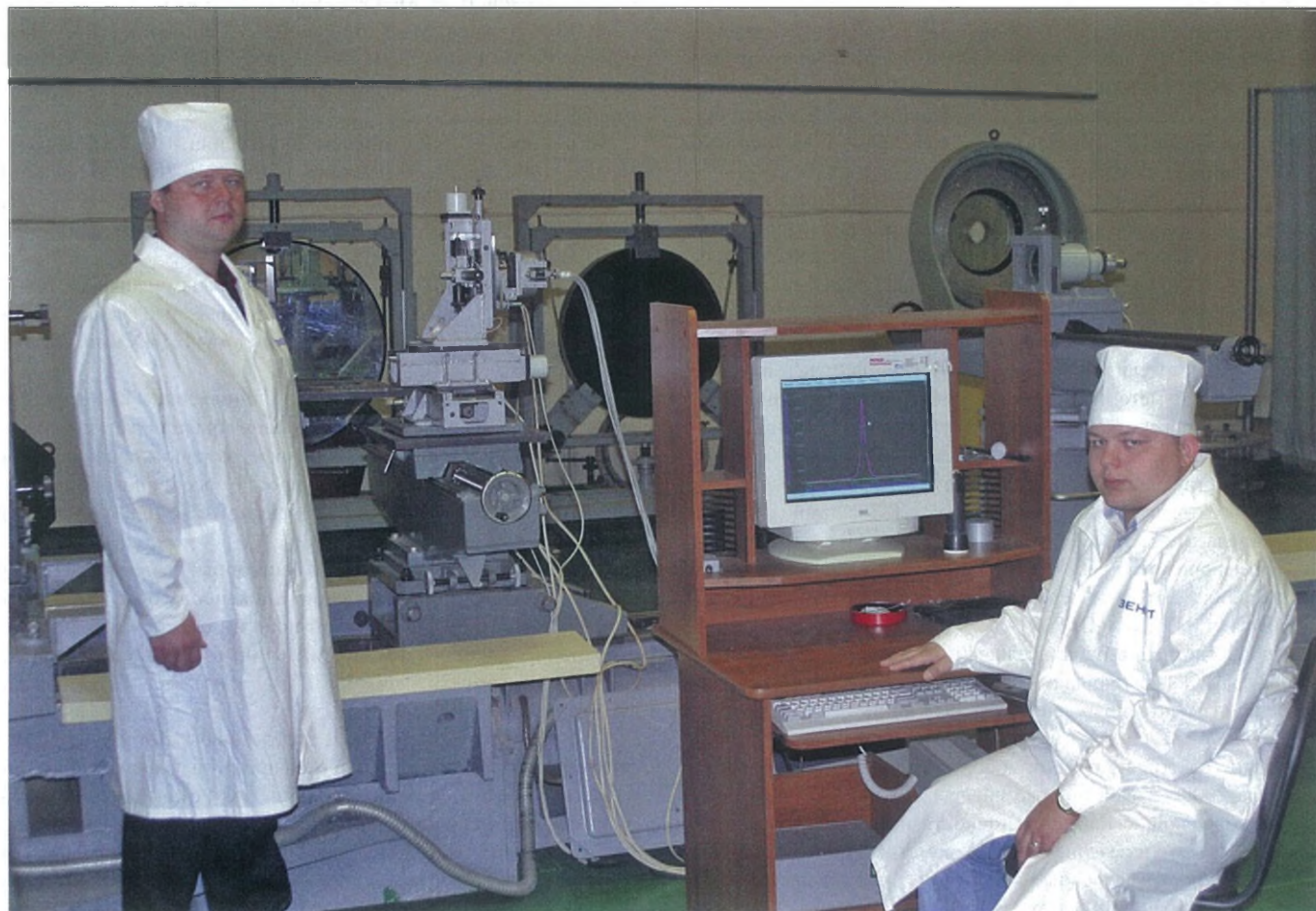
В целях обеспечения своевременного выпуска изделий типа «Кентавр» и «Жемчуг-18» и в связи с завершением работ по определению оптотехнических параметров оптической скамьи ЮСКБ-77.00.000 24 июля 1978 года директор завода Вилор Григорьевич Трифионов подписал приказ о назначении межведомственной комиссии по проведению аттестации оптической скамьи. Аттестационная комиссия 27 июля 1978 года признала, что оптическая скамья ЮСКБ-77.00.000 заводской номер № 75.001 пригодна к эксплуатации. За время эксплуатации оптической скамьи ЮСКБ-77 (около 30 лет) в космос ушли

десятки новых образцов аппаратуры дистанционного зондирования Земли, прошедших юстировку и аттестацию оптотехнических параметров на оптической скамье ЮСКБ-77.

В настоящее время на площадях комплекса ЮСКБ-77 проводятся работы по контролю оптотехнических характеристик крупногабаритных оптических деталей и изделий, оснащённых ими, включая измерение функции передачи модуляции (ФПМ), а также расположена выставка космической фотоаппаратуры, крупногабаритных объективов и других оптико-электронных приборов бронетанковой техники и авиации.

1970—1980-е годы XX столетия знаменательны бурным развитием на КМЗ аппаратуры дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) из космоса. Самым грандиозным событием на КМЗ стало строительство ПИК — производственно-испытательного комплекса, в котором планировались сборка, юстировка и испытания всех разрабатываемых в ЦКБ аппаратов ДЗЗ. (Приказы министра оборонной промышленности № 314 от 08.06.1979 года, № 403 от 03.08.1979 года, № 31 от 15.01.1980 года.)

Приказом генерального директора КМЗ В. Г. Трифионова была поставлена задача ввести первую очередь ПИК в 1981 году. В работе было задействовано более 20 предприятий отрасли. По ТЗ специалистов ЦКБ с участием главного конструктора 1 направления Е. Н. Герасимова, начальника отделения 500 В. Д. Кудинова, ведущих специалистов Е. К. Кобозева, В. Н. Торопова, Б. С. Колчева, А. Г. Кавказского, Е. И. Диканя, С. В. Седиковой, В. П. Листенева, начальника отдела 612 В. В. Григорьева, зам. нач. отд. 612 В. Ф. Завязкина, вед. инженера А. В. Реброва была разработана документация на нестандартное оборудование, стенды, КЮ-приборы, контрольно-поверочную аппаратуру.



Установка для контроля ФПМ Ю1334.00.000.

Слева: Игорь Ростиславович Осипович; справа: Александр Александрович Никулин

Изготовление нестандартного оборудования, стендов, КЮ-приборов, контрольно-поверочной аппаратуры было поручено начальникам производств 268, 033, 204, 007: В. Г. Каряки, В. Е. Прибылову, В. А. Смирнову, И. И. Болдыреву, начальнику РСУ Н. В. Крикунову, начальникам цехов 002, 003, 004, 006, 014, 015, 016, 017, 019, 021, 027, 028, 055, 072, 081: Г. П. Синельникову, А. М. Орлову, Б. М. Васильеву, С. И. Котовой, Н. Ф. Мочалову, Н. И. Фадееву, В. А. Кузьминскому, А. А. Семёнову, А. А. Мытареву, А. Д. Казакову, А. А. Бриллиантову, Ю. И. Поваляеву, Ю. А. Пашкову, В. И. Варюшкину, Н. С. Ильину, В. Г. Вдовину, И. М. Рахманову, начальнику лаборатории 725 Б. Д. Горелику, начальнику отдела 718 В. В. Комиссарову.

Зам. генерального директора по капитальному строительству В. Н. Филенко отвечал за сдачу площадей.

Сборку, юстировку, монтаж, контроль оптотехнических характеристик, разработку методик юстировки и контроля оптотехнических характеристик оптических скамей ПИК (ЮСК-79 №1 и №2, Ю462, Ю488 №1, ОС-30) разработали: начальник отдела 711 В. А. Торопов, ведущие специалисты отдела 711 Е. К. Кобозев, С. В. Седикова, Н. К. Веселова; начальник отдела 612 В. В. Григорьев, зам. начальника отдела 612 В. Ф. Завязкин, ведущие специалисты отдела 612 А. В. Ребров, Л. И. Смирнова, О. И. Соловьёва, А. В. Кожин, зам. начальника цеха 019 М. В. Тюрин, начальник лаборатории цеха 019 Т. В. Смирнова, сотрудники цеха 019 Г. А. Козырева, Л. К. Гнездовская, начальник лаборатории 622 Б. С. Колчев, сотрудники лаборатории 622 В. П. Листенев, Ю. И. Поздняков, Е. Ю. Ковалёва.

Конструкцию оптических скамей ПИК разработал коллектив отдела 563: начальник отдела Н. Ф. Борисов, вед. инженеры-конструкторы С. Д. Ларин, А. В. Кузнецов, Н. Н. Попов, В. С. Сеничкин, В. А. Белов, Н. Н. Иванова, О. И. Титаренко, В. А. Букашкин.

Аттестацию оптических скамей ПИК выполняли специалисты отдела 612, начальник отдела В. В. Григорьев, зам. нач. отд. 612 В. Ф. Завязкин, вед. инженер А. В. Ребров; лаб. 622 — нач. лаб. Б. С. Колчев, вед. специалисты В. П. Листенев, Ю. И. Поздняков, Д. А. Тхор и др.; отдел 285 — А. М. Мондрус, А. В. Аганин, В. В. Синякова.

Для аттестации параметров оптических измерительных комплексов, на которых юстировались и сдавались заказчику космические аппараты последнего поколения, разрабатывались и внедрялись новые методы аттестации. Для определения такого точного параметра, как деформация волнового фронта оптической скамьи и составляющих её оптических компонентов (зеркала сферического, светоделительной пластины), был применён интерферометрический метод контроля с использованием специальных программ по обработке полученных результатов аттестации.

Для этого вначале применялась ЭВМ БЭСМ-6, а позже — быстродействующие персональные компьютеры.

В цехах — изготовителях аппаратуры ДЗЗ силами специалистов отдела 612 (А. В. Ребров, Л. И. Смирнова) были созданы автоматизированные рабочие места (АРМ) на базе измерительного прибора ДИП-6 и персонального компьютера IBM PC/AT и программ INTERF и INTERF-SCAN.

Производственно-испытательный комплекс (ПИК) создан в 1982 году. Общая площадь всех помещений 19 980 кв. м, в том числе производственных площадей 9951 кв. м.

Наряду с классическими оптическими измерениями, выполняемыми на традиционном оборудовании, в лаборатории с начала 2000-х годов широко внедрены и современные методики, позволяющие повысить точность и скорость обработки результатов. Это и лазерная интерферометрия, и высокоточные линейные пространственные измерения, и исследования динамических колебаний объектов, которые выполняются молодым поколением инженеров-исследователей: И. Н. Полянцевым, С. Ю. Вилковым и В. Н. Сазоновым.

Разработка контрольно-юстировочной аппаратуры и нестандартизированных средств измерений

Создание контрольно-юстировочной (КЮ) аппаратуры является важнейшей составляющей выпуска приборов, обеспечивая соответствие параметров приборов технической документации. В 1943 — 1954 годах конструкторы разрабатывали не только изделия, но и КЮ-аппаратуру. В середине пятидесятых, в связи с общим подъёмом экономики и интенсивным развитием оптического приборостроения гражданского и специального назначения, назрела необходимость создать специальные подразделения, занимающиеся только разработкой КЮ-аппаратуры.

Специальное конструкторское бюро КЮ-аппаратуры в структуре ЦКБ было создано в соответствии с приказом начальника 9-го Главного управления МОП в феврале 1954 года с целью организации систематической работы по проектированию уникальных, оригинальных контрольно-юстировочных систем и комплексов.

В течение полувековой деятельности конструкторское подразделение КЮ-аппаратуры вносило и вносит огромный вклад в создание контрольно-юстировочного и метрологического оборудования для проверки изделий всех тематических направлений НТЦ.

Коллектив конструкторского отдела КЮ-аппаратуры всегда был наполнен творческими, талантливыми, высокоорганизованными специалистами.

Внесли огромный вклад в развитие оптического приборостроения выдающиеся специалисты — Н. Т. Ельников, И. Ф. Романов, А. Г. Кавказский, Н. Ф. Борисов, И. Д. Горелов, И. Е. Лейтес, С. Д. Ларин, И. К. Юрсов, С. Н. Нефёдов, О. В. Чесноков, В. Н. Медовщиков, А. И. Либбер, А. И. Беляков, С. Ф. Колокольцев, М. А. Зинин, В. С. Сеничкин, Ю. С. Иванов, А. В. Кузнецов, Е. В. Дюбайло, Н. Н. Попов, Н. Н. Иванова, Б. С. Колчев, В. Ф. Завязкин, Г. Н. Борисова, М. Я. Галиганова.

В различные годы отделом руководили: Н. Т. Ельников (1954 — 1966 гг.), И. Ф. Романов (1966 — 1970 гг.), А. Г. Кавказский (1970 — 1976 гг.), Н. Ф. Борисов (1976 — 1994 гг.), В. А. Белов (1994 — 2010 гг.), В. Н. Бородулин (2010 — 2013 гг.), В. В. Зайцев (2014 — 2016 гг.).

Многие специалисты отмечены наградами правительств Москвы и РФ, Президента РФ, имеют почётные звания заслуженных конструкторов МОП и РФ, дипломы ВДНХ и авторские свидетельства.

Особую значимость в деле становления конструкторского отдела КЮ-аппаратуры на нашем предприятии по праву занимает Н. Т. Ельников. Его первые разработки, их научно-теоретическое обоснование являются основополагающими при разработке современных КЮ-систем и комплексов специализированных средств измерений.

Первые же оригинальные КЮ-приборы, созданные специалистами КМЗ, показали свою инженерную и производственную состоятельность, позволили обеспечить выпуск стартовой номенклатуры специзделий, в том числе АФА-39, АФА-Е1, «Фтор-2», «Фтор-2РЗ», «Агат-1», ПАБ, ТПД, «Агава» и др.

С каждым годом возрастали требования к контрольно-юстировочной аппаратуре, остро обозначилась задача создания уникальных оптико-электронных КЮ-систем. Реализация этой важнейшей задачи происходила под руководством Н. Ф. Борисова. Его личностные качества талантливого конструктора и руководителя во многом содействовали созданию базовых измерительных комплексов, в том числе Ю-72, Ю-72М, Ю-100, ЮСКБ, ОС-30, ЮСК-77, ЮСК-78, ЮСК-79, Ю-205, Ю-462, Ю-462К, Ю-393, Ю-488 и мн. др.

Особое значение созданию измерительной базы КМЗ придавал министр оборонной промышленности С. А. Зверев. Им был подписан и постоянно контролировался приказ по МОП № 314 от 08.06.1979 г., по которому для выполнения этой задачи были задействованы 24 предприятия отрасли — соисполнители по изготовлению отдельных устройств (КБТМ, НПО «Оптика»-Москва; КМЗ-Курган; ЛЗОС-Лыткарино; КБМ-Коломна; КМЗ, з-д Дегтярёва-Ковров; РМЗ-Рубцовск; ВССЗ-Воткинск; ИНТИ-Ижевск; ФСЗ-Фрунзе; ВСЗ-Ворошиловград; завод Рябикова, КБП, ЦКИБСОО, ТЗТМ, ТОЗ-Тула; завод «Баррикады»-Волгоград и др.). Техническое сопровождение по изготовлению и отладке уникальных устройств было возложено на отдел КЮ-аппаратуры, отделение автономных испытаний 612 и производство нестандартного оборудования. Задача была успешно решена.

Развитие КЮ-аппаратуры шло рука об руку с совершенствованием спецтехники и товаров гражданской направленности. Созданные КЮ-системы и комплексы оборудования позволили обеспечить контроль и выход изделий особой значимости для страны, в том числе линейки аппаратов МСА, «Жемчуг», «Топаз», «Опал», «Гамма-Л», «Гамма-Ц», ТПД-К, «Шквал», 54Ж6, «Гиперон», «Ноктюрн», «Зарево-М» и др.

Всем работникам отдела КЮ-аппаратуры памятни слова генерального директора А. И. Гоева, когда он докладывал о результатах зарубежной поездки: «Совсем необязательно спрашивать, какую продукцию они выпускают, с достаточной достоверностью это можно определить по аппаратуре, на которой производится измерения».

Эти слова работники отдела восприняли как признание руководством роли и значимости контрольно-юстировочной техники для нашего предприятия.

В настоящее время отдел КЮ-аппаратуры продолжает работу по обеспечению контрольно-юстировочной и испытательной аппаратурой изделий.

Хронология создания и развития оптического направления ЦКБ-НТЦ

1947 г. — Создание в ЦКБ научно-исследовательского отдела (НИО) под руководством И. А. Турыгина и оптико-вычислительного бюро под руководством М. Д. Мальцева.

1948 г. — Расчёт и изготовление объектива ЗК на базе немецкого трофейного объектива типа «Зоннар» при непосредственном участии М. Д. Мальцева.

1948 — 1955 гг. — Создание и внедрение по инициативе М. Д. Мальцева и Е. М. Модновой системы, обеспечивающей оптимизацию допусков при изготовлении оптических деталей и сборок. Специалистами Г. И. Евсеевой, З. М. Орловой и М. И. Двойниковым под руководством М. Д. Мальцева совместно с Л. М. Кривовязом и А. И. Либером разработаны объективы типа «Индустар»: И-22М, И-26, И-50, И-61, И-63, семейства «Юпитер»: Ю-3, Ю-8, Ю-9, Ю-1, Ю-2, Ю-7 для фотоаппаратов «Зоркий».

1954 — 1957 гг. — Приняты на вооружение первые танковые прицелы Т-2С, ТПД, оптические схемы которых рассчитаны специалистами ОКБ Л. Я. Потемкиной и А. Н. Шуваевой при участии М. Д. Мальцева. Произведён расчёт оптики, разработана документация на объективы и оптические схемы кинотеодолинов КФТ, КТ-50, КТС Л. А. Масленниковым и Э. А. Степановой при содействии А. Н. Шуваевой и М. Д. Мальцева.

1958 г. — Награждение коллектива завода на Международной выставке в Брюсселе наивысшей наградой Гран-при за создание набора объективов для любительской фотоаппаратуры.



Отделение 610 (2018 г.) Слева направо:

Первый ряд: А. А. Горячева, Л. А. Меркулова, Э. В. Тимирёва, Е. М. Савёлова, Р. М. Черкашина, М. А. Земцова, М. А. Феофилова, О. Ю. Деджея, Т. Н. Свириденкова, Г. В. Батова, С. Н. Скларов

Второй ряд: Е. Н. Кушнарёва, Н. С. Перов, П. Ю. Мохин, А. В. Аверина, Л. В. Рябинина, Е. Н. Демур, Т. Р. Лобанова, А. С. Фокина, А. И. Мастакова, С. В. Мишин, Ю. И. Поздняков

Третий ряд: И. М. Грузинов, А. М. Антимонов, А. В. Войнов, Т. И. Головашкина, Д. И. Переведенцев, Т. А. Кузнецова, И. Н. Полянцев, Е. Ю. Ковалёва, И. Р. Осипова

1958—1960 гг. — Поставлены на производство при активном участии Г. И. Евсеевой, Л. Р. Сальминг и Л. С. Юрченко объективы И-23 и И-24, И-58, штатный объектив «Гелиос-44» для зеркальных камер. Г. И. Евсеева, М. Д. Мальцев и Л. М. Кривовяз участвовали в создании объективов «Телемар-22» и «МТО-500» для фотографирования обратной стороны Луны.

1961—1966 гг. — Созданы высокоточная астрономическая установка (ВАУ), система оптической лазерной связи «Кратер». Ведущие разработчики — Л. А. Масленников и Н. А. Пушкарёва.

1964 г. — Создание комплексного специализированного научно-исследовательского ОКБ со статусом отделения. Руководителем ОКБ назначен В. Н. Шпачинский.

1965 г. — Проведение (с последующим серийным выпуском) разработки комплекта из 13 наименований объективов для передающей телевизионной аппаратуры строящегося телецентра в Останкино. Руководитель работ — В. Н. Шпачинский. Набор объективов удостоен золотой медали ВДНХ СССР.

1965 г. — Разработан и изготовлен в производстве первый вариант фоторужья «Фотоснайпер ФС». Ведущий конструктор разработки — С. А. Малинский, сотрудник отдела 29 ОКБ.

1966 г. — Создание в ОКБ специального фотографического устройства для фотографирования поверхности планеты Марс. Ведущий оптик — Е. К. Кобозев, руководитель темы — В. Н. Шпачинский.

1967 г. — Решены теоретические и практические вопросы цветопередачи фотографических систем, работающих с цветными фотоматериалами. Руководитель работы — М. А. Знаменская.

1969 г. — Разработка (с последующим освоением в основном производстве) первого в стране крупногабаритного высокоразрешающего объектива «Мезон-2А», предназначенного для аппаратуры фотографирования земной поверхности из космоса. Конструкция объектива разработана в отделе 29 ОКБ, руководитель — М. А. Зинин, ведущий технолог — В. А. Бобов, руководитель темы — В. Н. Шпачинский. Создание аппаратуры с объективом «Мезон-2А» было отмечено Ленинской премией в области науки и техники.

1971 г. — Создание опытно-серийного цеха №28 по изготовлению крупногабаритных оптических деталей, сборки и юстировки крупногабаритных, высокоразрешающих и иных объектов спецтехники.

1972 г. — Разработка и внедрение технологических процессов:

- изготовления и контроля крупногабаритных оптических деталей для объективов и иных целей;
- просветляющих и теплоотражающих оптических покрытий.

Активное участие в этих работах принимали В. В. Позжаков, И. Н. Лебедев, В. М. Цветкова, Е. И. Дикань, А. И. Либер, В. В. Григорьев, В. И. Осипов, С. Н. Зайцев, В. В. Горелик, Б. Д. Горелик, Т. Н. Красовская, В. Ф. Французов.

1976 г. — Преобразование комплексного ОКБ в оптическое отделение ОКБ под руководством Ю. Ф. Юрченко. Создан первый отечественный длиннофокусный крупногабаритный объектив-апохромат «Кентавр» по расчёту Ю. Ф. Юрченко при непосредственном участии В. Н. Васенова, А. Я. Качаравы и В. В. Позжакова.

1971—1976 гг. — Разработка оптических схем и внедрение в производство дневно-ночных прицелов «Агат-С», «Магнолия», ночного прицела «Буря-ПА», дневно-ночного прицела с лазерным излучателем ИОП45-2, изделий «Радуга Ф», «Радуга Ш» и др. при непосредственном участии Г. В. Батовой, Э. А. Шимкович, Н. С. Зиновкина и др. под руководством А. Н. Шуваевой.

1969—1978 гг. — Разработаны оптические схемы и отдельные объективы станций оптико-электронного комплекса «Окно». Разработчики — Л. А. Масленников, И. И. Кожухова, Э. А. Степанова, З. И. Котлярова, В. П. Корешкова.

1970—1988 гг. — Создание высокоточных контрольно-метрологических испытательных комплексов ОС-30, ЮСК-77, ЮСКБ-77, Ю-488, Ю-462, ЮСК-79 по технической документации ГОИ им. С. И. Вавилова. Сборка, юстировка и аттестация комплексов на заводе проводились специалистами завода при участии и методическом руководстве А. А. Запрягаева, А. И. Либера, В. В. Григорьева, В. И. Осипова и Е. И. Диканя.

1975—1980 гг. — Спроектирована и освоена в производстве линейка сменных фотообъективов с «прыгающей» диафрагмой при непосредственном участии инженеров-конструкторов В. Г. Квасковой, Р. Н. Халитова и А. С. Подъячева.

1982—1990 гг. — Создание А. А. Токаревым теории расчёта широкоугольных длиннофокусных зеркальных и зеркально-линзовых объективов с эксцентрично расположенным полем изображения.

1982—1996 гг. — Разработка под руководством С. Н. Бездидько оптических схем и объективов для первых отечественных тепловизионных систем «Агава-2», «Ноктиорн» и «Совершенство-88».

1993—1996 гг. — Коллективом оптиков-расчётчиков под руководством Л. И. Гришиной и С. Н. Бездидько с участием Б. Н. Сеника созданы гаммы объективов и окуляров из полимерных линз с асферическими поверхностями высоких порядков для новых моделей ночных приборов. В испытаниях участвовали Б. С. Колчев, Т. В. Карасёва и А. А. Хмельнова.

1990—1998 гг. — Разработка программных комплексов «ДИСАП», «Фото-Зенит» и «Орион» для расчёта оптических систем, по некоторым возможностям превосходящих американскую ZEMAX (опубликованную значительно позже). Автор программы «Орион» — Е. Ф. Чистов. Руководитель — С. Н. Бездидько.

1995—1998 гг. — Выполнены: расчёт, конструирование и внедрение в производство высокоточных зеркально-призматических систем для комплекса ОТРК (Г. В. Батова, В. П. Листенев, Б. С. Колчев).

2000 г. — Главным конструктором оптических систем — начальником оптического отделения назначен кандидат технических наук А. А. Токарев.

1994—2001 гг. — Создание оптических схем прицелов различного применения: «Гиперон», ПС 4×38, ПС 4×43, ОП 4×20 ШУ, ПСП 4,3×43, ПГО 3×12 с участием специалиста — расчётчика оптики Э. А. Шимкович под руководством Г. В. Батовой и С. Н. Бездидько. В испытаниях прицелов участвовали Б. С. Колчев, Л. А. Варюшкина, В. И. Крупникий, А. А. Хмельнова, Н. М. Мальцев.

1998—2001 гг. — Созданы апохроматические объективы с дифракционным уровнем разрешения для изделий «Гамма Л» и «Гамма Ц» при непосредственном участии А. А. Токарева.

1982—2001 гг. — Создание первых автоматизированных контрольно-измерительных комплексов ЮС-113, Ю-1334 с участием Б. С. Колчева, Ю. И. Позднякова, В. Ф. Завязкина, В. А. Поповой, В. П. Листенева, И. Р. Осиповича и А. В. Кожина. В освоении программ для обработки интерферограмм INTERF и INTERF-SCAN участвовали Д. Г. Лоюк и Д. А. Тхор.

2002 г. — Разработан лазерный бинокулярный дальномер «Зенит ЛДБ 7×40» по оптической схеме, рассчитанной Е. Ф. Чистовым. Контрольно-юстировочная аппаратура с применением видеосистем для серийного производства дальномера создана при участии А. М. Мондруса, Н. М. Мальцева, Е. Ю. Ковалёвой, И. Р. Осиповича, А. А. Извозчиковой и Г. Г. Арсентьевой.

2001—2006 гг. — Внедрены 8 единиц современного автоматизированного измерительного и контрольного оборудования. Модернизированы системы контроля параметров терморежима в корпусах ЮС-77 и ЮСКБ-77. Руководитель работ — В. А. Соловьёв.

2006 г. — Рассчитаны объективы для малогабаритного видеоспектрометра «Сокол» (А. Н. Карпова).

2006 г. — Создан научно-производственный комплекс «Оптика», объединяющий оптические, научные, технологические и производственные подразделения. Руководителем назначен доктор технических наук С. Н. Бездилько.

2003—2007 гг. — Рассчитан ряд объективов для цифровых фотокамер. Руководитель работ — С. Б. Бышкин.

2003—2007 гг. — Проведена модернизация оптических систем тепловизионных каналов изделий «Зарево» и «Совершенствование-88» с переходом на приемники второго поколения. Разработчик — С. Н. Скляров.

1992—2008 гг. — Выполнены расчёты, разработка оптических схем для комплекса ОТРК, а также стендов для контроля выходных параметров, проведено внедрение оптических систем в опытное и серийное производство (Г. В. Батова, Э. А. Шимкович, Г. П. Смыкова, Г. И. Кобозева, работники оптических лабораторий отдела 612 и цеха 019).

1992—2008 гг. — Выполнены расчёты, разработка оптических схем для комплекса ОТРК, а также стендов для контроля выходных параметров, проведено внедрение оптических систем в опытное и серийное производство (Г. В. Батова, Э. А. Шимкович, Г. П. Смыкова, Г. И. Кобозева, работники оптических лабораторий отдела 612 и цеха 019).

2008 г. — Подчинение НПК «Оптика» заместителю генерального директора завода по науке. Руководителем НПК «Оптика» назначен С. Н. Скляров.

2010 г. — Внедрено оборудование, а также разработаны методики для контроля угловых параметров зеркальных и зеркально-призмных сборок с погрешностью до 0,2 угл. секунд (И. Р. Осипович, Л. В. Рябинина).

2010 г. — Разработаны объективы для гиперспектральной аппаратуры дистанционного зондирования с комического аппарата «Ресурс-П». Руководитель работ: С. Н. Скляров. Разработчики: К. Г. Кушнарёв, Р. М. Черкашина, Н. Т. Полякова, К. А. Белеванцев, Л. А. Меркулова, Е. Ю. Ковалёва.

2011 г. — Завершена глубокая модернизация автоматизированного стенда ЮС-113, что позволило обеспечить контроль объективов тепловизионных систем, предназначенных для работы в диапазоне 3—5 мкм (И. Р. Осипович).

2009—2012 гг. — Продолжено развитие универсального стенда для контроля качества изображения объективов. Реализованы измерение дисторсии и функции концентрации энергии (И. Р. Осипович).

2013 г. — Разработана оптическая схема обзорно-прицельной станции для вертолетов (Е. М. Савёлова).

2014 г. — Освоен контроль асферических поверхностей с использованием компенсаторов на основе синтезированных голограмм. Разработаны и освоены методики внеосевых зеркальных объективов (Ю. И. Поздняков, И. Н. Полянцев).

2014 г. — Разработана оптическая схема системы оптико-лазерно-теплотелевизионной для самолетов (С. Н. Скляров, Е. М. Савёлова, Н. Т. Полякова, Р. М. Черкашина).

2015 г. — Внедрен новый метод контроля малых (менее 10–5) пропусканий для светоделительных элементов лазерных дальномеров (И. Р. Осипович, Ю. Р. Павленко).

2015—2016 гг. — Внедрен новый метод контроля формулы цветности объективов для цифровых камер (Ю. Р. Павленко, И. Р. Осипович).

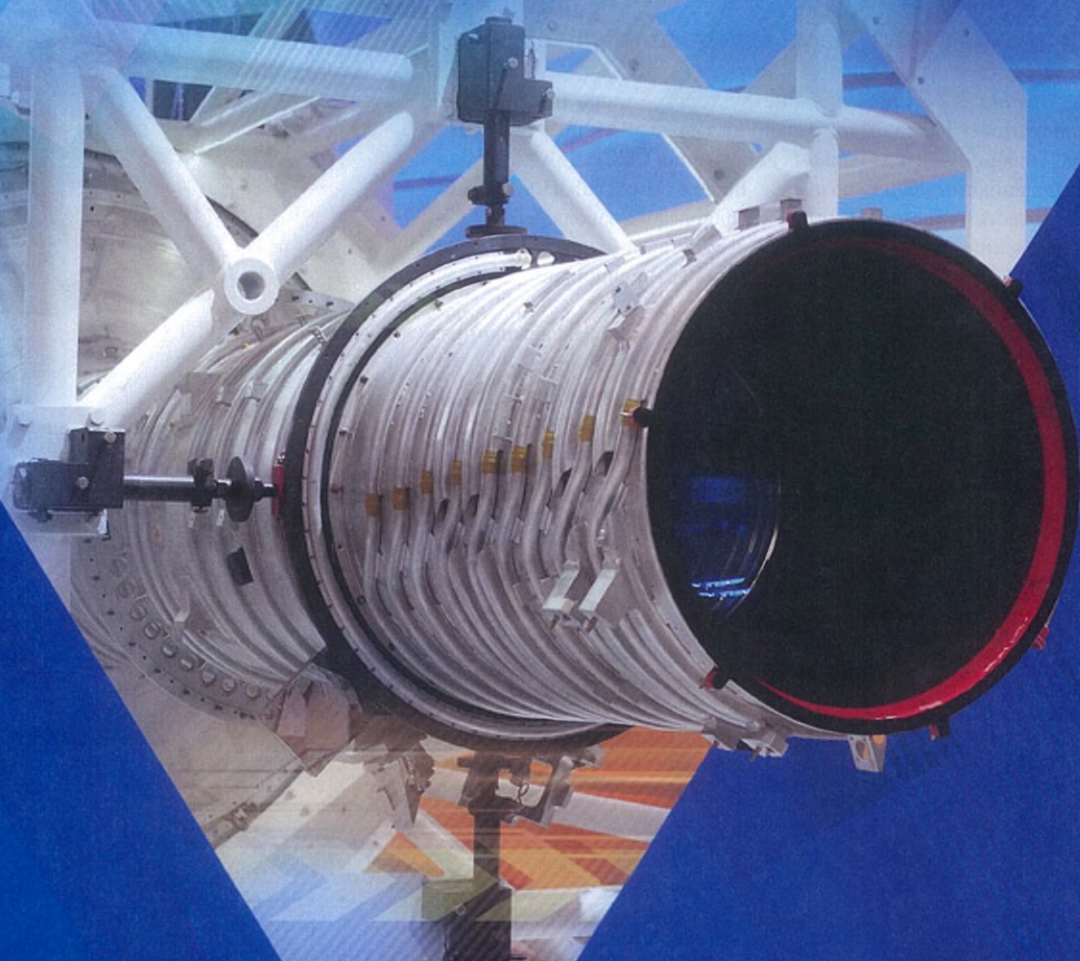
2015—2016 гг. — Разработана и изготовлена оптическая система оптико-электронной аппаратуры дистанционного зондирования «Аврора» для малого космического аппарата Аист-2Д, а также стендовое оборудование для ее сборки и контроля. Руководитель работ: С. Н. Скляров. Разработчики: К. Г. Кушнарёв, Ю. А. Подгорных, И. Р. Осипович, Ю. И. Поздняков, В. В. Зайцев, А. В. Войнов, К. А. Белеванцев, Л. А. Меркулова.

2015—2017 гг. — Разработан и внедрен метод объективного контроля ошибок стабилизации оптических стабилизаторов для авиационных и вертолетных прицельно-навигационных комплексов, на что авторами был получен патент. (В. Н. Сазонов, И. Р. Осипович).

Заключение

Перспективы развития оптического направления НТЦ находятся в области более глубокого внедрения современных программных комплексов, позволяющих производить моделирование влияния внешних условий на характеристики оптических систем. Это позволит существенно сократить сроки и затраты на создание изделий за счет выявления проблем на стадии проектирования, а не испытаний. Внедрение таких программных комплексов требует постоянного повышения квалификации сотрудников и привлечения молодых специалистов. Кроме того, поскольку в своей основе оптические расчеты и исследования опираются на научные знания, необходимо шире вовлекать молодых специалистов в научную деятельность, что позволит не только сохранить, но и развить оптическое направление НТЦ.

Серьезные задачи стоят перед отделом проектирования контрольно-юстировочного оборудования. Номенклатура выпускаемой продукции на предприятии существенно меняется, приходят новые изделия, применяются новые методы. Это требует создания новых стендов, приспособлений и оснащения. А поскольку сроки создания новых изделий, как правило, не превышают двух-трех лет, то создание необходимой контрольно-юстировочной базы необходимо выполнять в самые короткие сроки. Решение данной проблемы также находится в области широкого внедрения автоматизированного проектирования и привлечения грамотной молодежи, способной быстро освоить новые комплексы и эффективно их применять.



ГЛАВА 2

Авиационная и космическая аппаратура
дистанционного зондирования
Земли

Создание СКБ-1. Первые аэрофотоаппараты

Специальное проектно-конструкторское бюро по аэрофотоаппаратам (СКБ-1) было создано на заводе 393 приказом № 477 от 5 ноября 1944 года наркома вооружения СССР Д.Ф. Устинова. Начальником СКБ-1 назначен Беляев Николай Николаевич. В соответствии с приказом со свердловского завода №354 (эвакуированный московский завод «Геодезия») были переведены в СКБ-1 30 человек конструкторов-проектировщиков.

В состав СКБ-1 вошли:

- конструкторский отдел (руководитель — Ю. В. Рябушкин),
- серийный отдел (руководитель — В. А. Бешенов),
- группа электриков (руководитель — А.С. Бурдашкин),
- макетная мастерская (руководитель — М. И. Лашков).



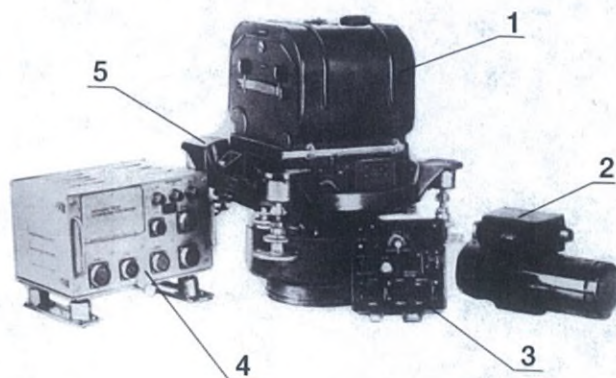
Беляев Николай Николаевич
Первый начальник СКБ-1
(1944 — 1951 годы)
кавалер ордена
Отечественной войны
II степени

В конструкторский отдел Ю. В. Рябушкина входили следующие группы:

- Н. А. Наборного — разработка фотозатворов и расчеты по АФА;
- С. И. Колганова — разработка кадровых АФА;
- А. В. Колошина — разработка ночных и топографических АФА;
- В. Б. Ликоренко — разработка панорамных АФА и аппаратуры для научных исследований;
- В. С. Варганова — наземная фотообработка аппаратура;
- И. Е. Карелина — группа укладки;
- П. А. Денисова — группа разработки фотоаппаратов;
- В. В. Григорьева — группа испытателей для обслуживания лабораторных и летных испытаний;
- Н. С. Ильиной — группа копировки;
- С. Г. Кузнецова, А. И. Акалупина — разработка авиационных кинокамер типа АКС;
- С. И. Комиссарова, Ф. Е. Соболева — разработка кинофототеодолитов и фототрансформаторов.

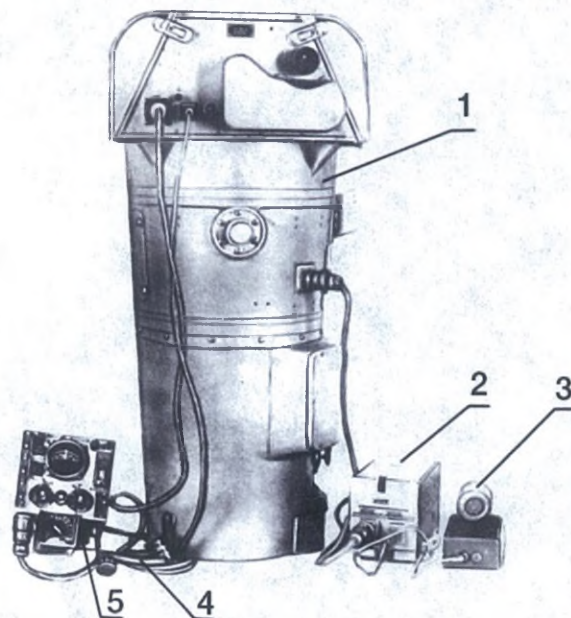
Специалисты завода «Геодезия» (зам. главного конструктора Н. Н. Беляев, главный конструктор В. А. Бешенов, Ю. В. Рябушкин, Н. А. Наборнов, С. И. Колганов, А. В. Колошин, В. Б. Ликоренко, П. В. Денисов, С. И. Комиссаров) имели огромный опыт разработки аэрофотоаппаратуры. Именно этими специалистами завода «Геодезия» в конце 30-х годов были созданы базовые отечественные аэрофотокамеры АФА-13, АФА-33, АФА-3С, АФА-И, НАФА-19.

Первой, важнейшей задачей СКБ-1 было налаживание серийного производства АФА-33, которая была успешно решена — в 1949 году Красногорский завод уверенно выпускал по 100 штук камер в год.



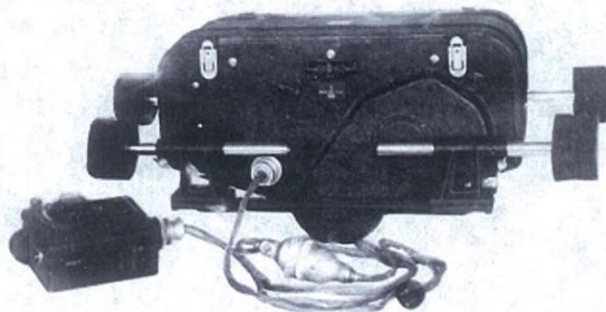
Аэрофотоаппарат для ночной съемки НАФА-Я-7М

- 1 — Аэрофотокамера
- 2 — Электромашиный усилитель
- 3 — Пульт управления
- 4 — Электроблок
- 5 — Аэроустановка



Аэрофотоаппарат для ночной съемки НАФА-75

- 1 — Аэрофотокамера
- 2 — Блок стабилизатора
- 3 — Умформер
- 4 — Электрошнуры
- 5 — Командный прибор



Панорамный аэрофотоаппарат АФА-КО



В. В. Григорьев



А. В. Колошин



В. Б. Ликоренко



Л. Б. Будный

За короткое время (1949—1955 годы) специалисты отдела Ю. В. Рябушкина усовершенствовали и создали новые семейства АФА с повышенными характеристиками:

- малоформатные кадровые АФА-37, АФА-39 (А. В. Колошин, Н. А. Наборнов, Н. В. Тараканов);
- топографические АФА-41, АФА-42 (Ю. В. Рябушкин, С. И. Колганов, М. И. Синельщиков, Л. Б. Будный, Н. А. Наборнов);
- аэрофотоаппараты для контроля бомбометания АФА-БАФ21С, АФА-БАФ40Р (Ю. В. Рябушкин, А. В. Колошин, Н. А. Наборнов, С. И. Колганов, М. И. Синельщиков, В. Н. Бахвалов, Т. В. Серебrenникова, А. И. Беляков);
- аэрофотокамеры НАФА-25, НАФА-75 для ночной съемки, при освещении местности фотобомбами ФОТАБ;
- панорамные АФА-КО.

В 1950—1960 годы разработки топографических аэрофотоаппаратов и аэрофотоаппаратов для контроля фотобомбометания (АФА-41,42, АФА-БАФ) группы А. В. Колошина были переданы для освоения на БелОМО. В группу специалистов командированных для освоения указанных изделий вошли: С. А. Фрейберг, В. М. Ковалев, Т. И. Серебrenникова, И. Г. Антипина и другие. Разработки группы С. И. Колганова — кадровые аэрофотоаппараты (АФА-37, -39) и разработки группы А. В. Колошина, в части аэрофотоаппаратов для ночной фотосъемки (НАФА), были переданы для серийного производства на Казанский оптико-механический завод.

В 1963 году СКБ-1 был разработан длиннофокусный АФА-40 (А. П. Филатов, Е. А. Черкасов, Т. С. Поддубная) для мелкомасштабной съемки.

В 1962—1965 годах СКБ-1 был разработан и освоен в серийном производстве комплект фотооборудования для самолета-разведчика Як-28Р, в состав которого входил ночной фотоаппарат НАФА-Я-7М с фотовспышкой «Явор-7» для съемки ночью с малых высот. Ведущий конструктор — Е. А. Черкасов.

НАФА-Я-7М предназначен для выполнения ночной аэрофотосъемки с малых высот от 240 до 700 м при скоростях полета $W/H = 600 - 2500$ 1/ч с освещением местности импульсной осветительной установкой «СОУ-2». В НА-Я-7М установлен объектив «ОФ-233» с фокусным расстоянием 210 мм и центральный фотозатвор. Длительность выдержки в НА-Я-7М определяется длительностью световой вспышки осветительной установки, которая происходит в фазе полного раскрытия фотозатвора.

Серийный выпуск НА-Я-7М с 1969 года был налажен на Казанском оптико-механическом заводе.

Панорамный аэрофотоаппарат АФА-КО (В. Б. Ликоренко, Н. А. Наборнов, Ю. В. Рябушкин, А. И. Беляков) обеспечивал съемку в угле панорамирования 120° за счет качания объектива вокруг его узловых точки и экспонирования изображения на фотопленку расположенную на поверхности цилиндра.

Эта новая оригинальная схема съемки позволяла существенно увеличить угол панорамирования при сохранении требуемых захватов, разрешения, фотограмметрических характеристик снимка, что выгодно отличало ее от известных схемных решений:

- аэрофотоаппарат Ф. В. Дробышева (1932 год) из девяти объективов;
- широкопольная отражательная призма Ю. К. Юцкевича (1935 год);
- широкоугольная оптика М. М. Русинова (1933 год);
- дисторсирующая оптика В. И. Чуриловского (1933 год).

Новая схема позволяла резко повысить производительность аэрофотосъемки с использованием как широкоугольных, так и длиннофокусных объективов. В 1950 году за разработку и освоение в серийном производстве АФА-КО В. Б. Ликоренко был удостоен звания лауреата Сталинской премии. Позднее по данной принципиальной схеме был разработан фотоаппарат «Горизонт».

В ноябре 1951 года начальником СКБ-1 был назначен Бешенов Василий Алексеевич.

На основе конструкторских групп СКБ-1 были созданы:

- СКБ-3 (1949 год) — любительская и научная фотоаппаратура;
- КБ-4 (1956 год, в дальнейшем с 1969 года IV направление ЦКБ, сегодня СКБ-4) — кинофототеодолитная техника;
- отделение 600 испытания аппаратуры;
- КБ-10 (1962 год) — специальная космическая аппаратура (руководитель — Александр Константинович Меньков), которое в 1967 г. объединяется с СКБ-1 в I направление ЦКБ.

Руководители:

1967—1979 годы — Юрий Васильевич Рябушкин,
1980—1991 годы — Евгений Николаевич Герасимов,
1991—2001 годы — Владимир Васильевич Павлин.



Беляков
Анатолий
Иванович



Тараканов
Николай
Васильевич



Денисов
Павел
Андреевич

Начало «космической» истории Красногорского завода

Все началось с эксперимента по выяснению возможности фотографирования земной поверхности с борта ракеты. Для выполнения программы геофизического года в ОКБ-1 Сергея Павловича Королева готовились геофизические ракеты «Р2А». В начале лета 1957 года начальник СКБ-1 Василий Алексеевич Бешенов предлагает установить в головной части ракеты два серийных аэрофотоаппарата, запустить ракету и во время ее движения производить фотографирование земной поверхности. Инициативное предложение одобрено главным конструктором ОКБ-1 Сергеем Павловичем Королевым, главный инженер Борис Евсеевич Черток получает задание на доработку конструкции ракеты «Р2А».

В экстренном порядке специалисты группы Галины Ивановны Барашковой уточняют компоновку и разрабатывают конструкторскую документацию. Два аэрофотоаппарата АФА-39 располагались в ракете горизонтально противоположно друг другу и под углом вертикали 28° с таким расчетом, чтобы исключить виньетирование снимков цилиндрической частью ракеты. Во избежание перегрева механизмов аппаратов и исключения слипания фотопленки от высоких температур было предусмотрено обертывание аппаратов асбестовым полотном. Был рассчитан специальный программный механизм, предназначенный для автоматического включения аппаратов с меняющимися интервалами времени между снимками с учетом изменения высоты подъема ракеты.



Бешенов Василий Алексеевич
Начальник СКБ-1 (1952 — 1967 гг.)
лауреат Ленинской премии,
кавалер орденов Отечественной
войны II степени, Ленина (дважды),
Красной звезды, «Знак Почета»



Барашкова (Веселкова) Галина Ивановна
Кавалер ордена Трудового
Красного Знамени



Аэрофотоаппарат АФА-39

Малогабаритный аэрофотоаппарат АФА-39 серийно производился на Казанском оптико-механическом заводе. АФА-39 является полным автоматом с дистанционным управлением от командного прибора и предназначается для вооружения реактивных истребителей с целью выполнения последними задач дневной аэрофоторазведки. Аэрофотоаппарат рассчитан на применение с высот от 500 до 10000 м при скоростях полета до 1500 км/час для получения аэрофотоснимков в масштабах от 1:5000 до 1:50000. Объектив — «Уран-27» (фокусное расстояние 100 мм, относительное отверстие 1:2.5, угол поля зрения по диагонали снимка 54°). Затвор шторный (КПД 55%, выдержки 1/700, 1/400, 1/800 сек). Размер аэрофотопленки для зарядки (8×1900) см.

Из воспоминаний В. А. Бешенова:

«Разработанные чертежи на крепление фотоаппаратов и на наружные кожухи, прикрывающие фотоаппараты в нишах ракеты, сразу же отдавались в механический цех для изготовления деталей в металле. Оформление всей документации (отработка чертежей и схем) было сделано в течение шести суток. Изготовление деталей в металле, установка аппаратов в ракету и доработка ракеты потребовали 8 суток. Через 17 дней с момента выполнения всех работ, по указанию С. П. Королева, ракета была установлена в контейнер и специальным поездом отправлена на полигон. Прибывшая на полигон ракета в течение четырех дней была проверена и подготовлена к пуску. Пуск доработанной ракеты был осуществлен успешно. Мне не удалось присутствовать при запуске, т.к. я был болен. На полигон в Капустин Яр вылетала Г. И. Барашкова».

Из воспоминаний Г. И. Барашковой:

«После того, как ракета приземлилась, аппаратура была демонтирована механиком А. Д. Кузнецовым и вертолетом отправлена в лабораторный корпус полигона с целью проявки пленки. Вместе с АФА летели и мы (Г. И. Барашкова и А. Д. Кузнецов). Мы стали проявлять пленку. Несколько витков пленки было засвечено из-за радиации и высокой температуры. Но все-таки удалось увидеть несколько кадров с очень хорошим разрешением. На водной поверхности озера была видна лодка с рыбаком и удочкой в руках. В этот момент процесс проявки был остановлен спецперсоналом полигона. Аппаратура с целью дальнейшего анализа пленки была направлена в ГОИ».

Проведенный эксперимент позволил специалистам СКБ-1 оценить работу механизмов аэрофотоаппарата АФА-39 в условиях невесомости и перегрева, практически подтвердить произведенные экспонетрические расчеты при фотографировании с больших высот и предусмотреть введение соответствующих коррективов для будущей космической фотографической аппаратуры.

Из воспоминаний В. А. Бешенова:

«В результате эксперимента было получено более трехсот негативов земной поверхности в различных масштабах (с момента старта и до максимальной высоты). Но главное на снимках было четкое изображение предметов земной поверхности в зоне движения ракеты с высоты до 219 километров. Несмотря на то, что ландшафт был степной, без оригинальных объектов по изображениям предметов можно было наблюдать за поведением ракеты на трассе движения. После проведения эксперимента мне довелось быть в Ленинграде, в ГОИ, и я показал академику Владимиру Павловичу Линнику несколько фотоснимков, сделанных с борта геофизической ракеты, он внимательно посмотрел снимки и сказал: «Теперь я верю, что с больших высот, через слои атмосферы можно получить хорошее изображение земных предметов».

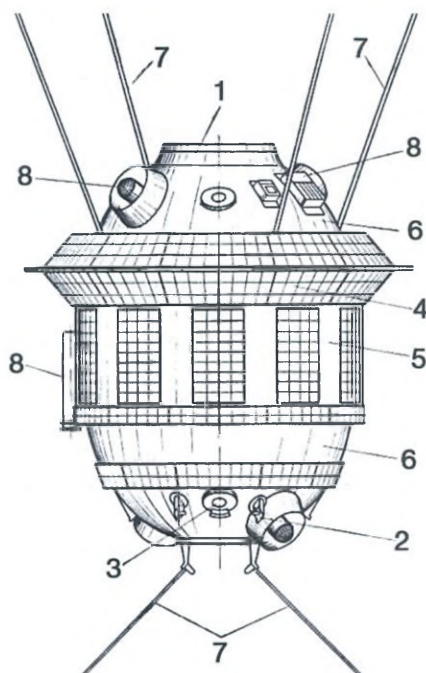
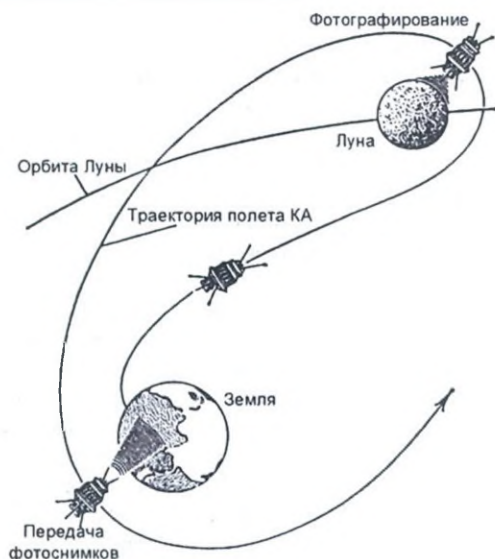


Схема АМС «Луна-3»

- 1 — иллюминатор для аппаратов АФА-Е1
- 2 — двигатель системы ориентации
- 3 — солнечный датчик
- 4 — секции солнечной батареи
- 5 — жалюзи системы терморегулирования
- 6 — тепловые экраны
- 7 — антенны
- 8 — приборы для научных исследований



Траектория полета АМС

Первая съемка обратной стороны Луны

Инициатором, организатором и главным конструктором Автоматической межпланетной станции (АМС) «Луна-3» и всей системы бортовых и наземных средств «Енисей», обеспечивающих облет, фотографирование и передачу на Землю снимков обратной стороны Луны, был Сергей Павлович Королёв — главный конструктор НИИ-88, а затем ОКБ-1.

АМС представляла собой тонкостенную герметичную оболочку, имеющую форму цилиндра со сферическими днищами, внутри которой размещены бортовая аппаратура и химические источники питания. Снаружи установлена часть научных приборов, антенны и секции солнечной батареи. В верхнем днище имеется иллюминатор с крышкой, автоматически открывающейся перед началом фотографирования. Под иллюминатором расположены аппараты АФА-Е1 и датчики лунной ориентации. На верхнем и нижнем днищах имеются малые иллюминаторы для солнечных датчиков системы ориентации. Максимальный поперечный размер станции 1200 миллиметров, длина 1300 миллиметров (без антенн).



Специальный аппарат АФА-Е1

Комплекты бортовой передающей телевизионной аппаратуры и наземных приемных комплексов: были созданы в НИИ-380 (ныне НИИ телевидения) — директор И. А. Росселевич, основные разработчики: И. Л. Валик, П. Ф. Брацлавец.

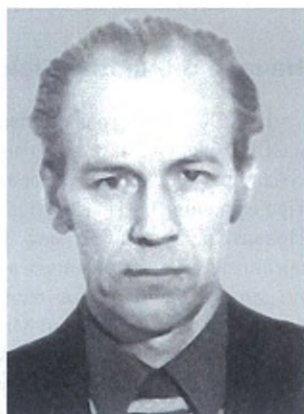
Радиолиния, обеспечивавшая управление полетом АМС «Луна-3» и передачу на Землю фотоснимков поверхности Луны, была создана в НИИ-885 (ныне ОАО «Российские космические системы»), главный конструктор М. С. Рязанский, основной разработчик Е. Я. Богуславский.

Фотоаппарат АФА-Е1 был создан специалистами СКБ-1 Красногогорского завода. Главный конструктор — начальник СКБ-1 В. А. Бешенов. Основные разработчики: Г. И. Барашкова, В. И. Осипов, В. А. Емелин (электрика), М. Д. Мальцев, А. И. Шуваева (оптические расчеты), А. Д. Тихомиров (затворы), А. М. Юрщик (конструкция объективов), Е. Н. Герасимов и другие.

Условия съёмки невидимой с Земли стороны Луны были неизвестны. Поэтому была выбрана схема двухобъективного аппарата — объектив «ТКЕ-200» (фокусное расстояние 200 мм, угол поля 12°, относительное отверстие 1:5,6), в кадр которого полностью вписывался диск Луны, и объектив «МТО-500» (фокусное расстояние 500 мм, угол поля 5°, относительное



М. Д. Мальцев



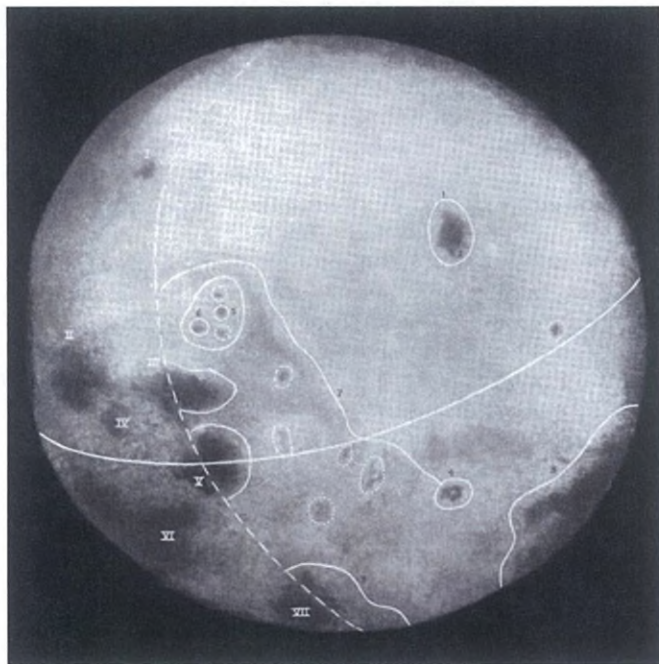
В. А. Емелин



В. И. Осипов



А. Д. Тихомиров



Первая фотография обратной стороны Луны, полученная АФА-Е1

отверстие 1:9,5), который строил крупномасштабное изображение части диска. Шторный затвор на 2 кадра имел выдержки 1/100, 1/200, 1/400, 1/800, автоматически переключался, т. е. при съёмке каждая пара кадров экспонировалась последовательно при четырёх выдержках. В состав аппарата входили также пульт управления и блок питания. Фотоаппарат получил наименование АФА-Е1. Изготовленные четыре комплекта АФА-Е1 успешно прошли лабораторные испытания. Три комплекта из них были доставлены в ОКБ-1 С. П. Королёва.

Параллельно с разработкой АФА-Е1 шли разработки аппарата АФА-Е2 с фокусным расстоянием 750 миллиметров для съемок на 70-миллиметровую пленку. Его проектированием также занималась группа специалистов СКБ-1 (Г. А. Гаврилов, А. М. Ломакин, М. Д. Мальцев, А. Д. Тихомиров и другие). Но компоновщики АМС отдали предпочтение первой модели из-за более подходящих весовых и габаритных характеристик.

Технология быстрого процесса химико-фотографической обработки экспонированной фотопленки на борту АМС была разработана в НИКФИ (директор В. И. Успенский) Н. И. Кирилловым.

Для фотографирования Луны наиболее целесообразной была признана схема, по которой аппараты АФА-Е1 наводились путем поворота всей АМС. Система ориентации поворачивает и удерживает АМС в нужном направлении. Система ориентации включается после сближения с Луной, в момент, когда станция должна находиться приблизительно на прямой, соединяющей Солнце и Луну. Расстояние до Луны в момент включения системы ориентации 60–70 тысяч километров. Возможность реализации указанного положения станции при ориентации была обеспечена специальным выбором траектории полета АМС.

После прекращения вращения АМС нижнее днище станции с помощью солнечных датчиков направляется на Солнце. При таком положении станции оптические оси аппаратов АФА-Е1 оказываются направленными в сторону Луны. Поступивший с оптического устройства сигнал «присутствия» Луны разрешает автоматическое фотографирование. В течение всего времени фотографирования система ориентации обеспечивает непрерывное наведение АМС на Луну. После экспонирования всех кадров система ориентации выключается.

4 октября 1959 года был осуществлен запуск ракеты с АМС «Луна-3» в космическое пространство к Луне.

Из воспоминаний В.А. Бешенова:

«В течение трех суток я находился в томительном ожидании того момента, когда АМС подойдет близко к Луне и начнет ее фотографировать. Через трие суток по телеметрической связи со станцией было установлено, что АМС делает облет Луны. Затем она ориентируется так, что фотолюк и оптические оси объективов аппарата направляются на обратную сторону Луны, освещенную прямыми солнечными лучами, люки открываются, и 7 октября 1959 года в 6 часов 30 минут по московскому времени началось фотографирование обратной стороны Луны и в 7 часов 10 минут фотографирование окончилось.

По телеметрической связи было установлено, что аппарат работал нормально, фотопленка переместилась по тракту в проявительное устройство, далее на фиксирование, а затем и на сушку негативов. Опять несколько суток томительного ожидания до передачи изображения на наземную приемную станцию, ведь передача с АМС на станцию должна проводиться в то время, когда АМС, двигаясь по эллиптической орбите, подойдет близко к Земле. Прием изображения обратной стороны Луны производился по специальному радиоканалу в Крымской астрономической обсерватории. Мой полет в Крым, нетерпеливое ожидание того дня, когда будет приниматься изображение с АМС. И вот этот день настал. Изображение лунной поверхности, доселе не видимое человеком, поступило на экран с первых негативов. Присутствующие в зале ликовали: рукопожатия, поцелуи, поздравления. Да! Как же не радоваться такому событию! Ведь все, кто был в зале, впервые в истории человечества увидели изображение обратной стороны Луны. События, которые пришлось наблюдать в Крыму, оставили неизгладимый след в моей памяти, и это сохранится до конца моей жизни».

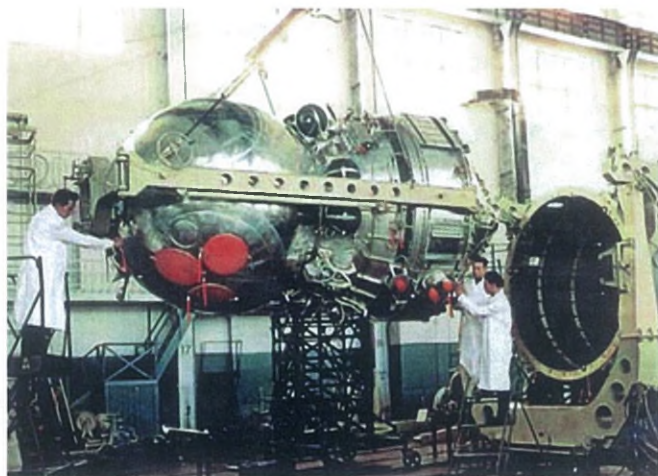
Легендарный космический полет получил высокую оценку государства. 22 апреля 1960 года комитет по Ленинским премиям в области науки и техники присудил Ленинские премии группе специалистов, участвующих в разработке Автоматической межпланетной станции, в том числе Василию Алексеевичу Бешенову, за создание специального аппарата АФА-Е1, которым была сфотографирована обратная сторона Луны. Директору завода Н. М. Егорову присвоено звание Героя Социалистического Труда. Ордена Трудового Красного Знамени удостоена Г. И. Барашкова. Государственные награды вручены группе сотрудников СКБ-1, работникам опытного производства и завода: Ю. В. Рябушкину, А. К. Менькову, В. Т. Терентьеву, Н. С. Кирюшину и другим.

В дальнейшем с целью выявления всех деталей рельефа обратная сторона Луны фотографировалась с расстояния от 1 до 10 тыс. км. Съемки велись с автоматических межпланетных станций «Зонд» серийными аэрофотоаппаратами АФА-БА, которые приспособлены для работы в условиях космоса. Полученные уникальные снимки составили основу карты обратной стороны Луны. Эта карта по праву явилась одним из выдающихся достижений науки и техники XX века.

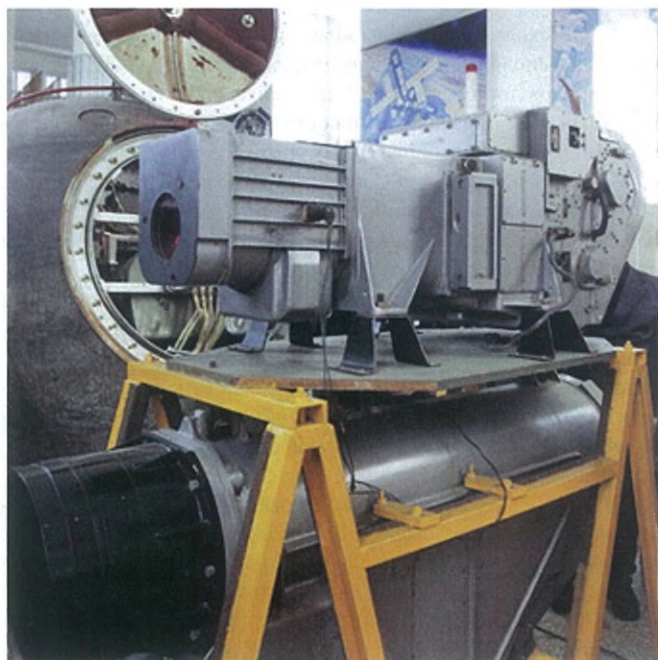
Начало отечественной космической разведки

В 1958 — 1959 годах уровень развития космической техники в СССР был уже настолько высок, что практическая реализация создания спутника фоторазведки не вызывала сомнений. Предложения С. П. Королёва были приняты Постановлением Правительства от 22 мая 1959 года, в котором среди 123 организаций, участвующих в проекте, основным исполнителем по кинофотоаппаратуре был определен Краснoгорский завод (директор завода Николай Михайлович Егоров).

Проект спутника-фоторазведчика получил наименование «Зенит-2». КА «Зенит-2» состоял из аппарата сферической формы («корольевский шарик»), в котором устанавливалась фотоаппаратура, и агрегатного отсека, где размещались приборы управления.



Космический аппарат «Зенит-2»



Длиннофокусный фотоаппарат СА-20 на фоне «королёвского шарика».

Вспоминает заместитель С. П. Королёва Б. Е. Черток:

«Требования ТЗ, разработанного ОКБ-1, предусматривали установку фотоаппаратов в спускаемый аппарат, иллюминатор которого гарантировал герметичность без искажения кадра. Требовалось полностью автоматизировать процесс съемки и протяжки пленки, обеспечить сохранность ее в специальной кассете при спуске на Землю и посадке с ударной перегрузкой до 20 единиц. Первый космический фотоаппарат Красногорского завода получил название «Фтор». Это условное наименование так и осталось на последующие годы. Главный конструктор фотоаппаратов Бешенов В.А. и его сотрудники упорно добивались от наших проектировщиков и конструкторов создания «особых условий» для оптики фотоаппаратов. Одним из самых трудных для нас было требование поддержания температуры объектива с отклонением от заданного значения не более чем на 1°C , а скорость изменения температуры не должна была превышать $0,1^{\circ}\text{C}$ в час. От незначительной разницы температур на стеклах иллюминатора изменялась их кривизна. Для длиннофокусного объектива фотоаппарата это приводило к искажению изображения. Мы должны были вводить в фотоаппарат данные о скорости и высоте полета. Они использовались в механизме протягивания пленки для компенсации сдвига изображения. Заданная разрешающая способность снимка могла быть обеспечена только в том случае, если отклонение от заданной скорости

компенсационного движения пленки не приводило к смещению «остановленного» изображения более чем на $0,01\text{ мм}$ ».

Комплекс фотоаппаратуры «Фтор-2» состоял из трех длиннофокусных (1000 мм) аппаратов СА-20 на базе объектива «Ленинград», скомпонованных «всером» для обеспечения большего захвата при съемке. Фотоаппараты с дистанционным управлением имеют наматывающие катушки в водонепроницаемых контейнерах и кассеты с механической компенсацией сдвига изображения. «Фтор-2» обеспечивал ширину полосы съемки 180 км при высоте полета 200 км. Запас пленки в 1500 кадров позволял снимать суммарную площадь за время полета $1500 \times (60 \text{ км} \times 60 \text{ км}) = 5,4 \text{ млн кв. км}$. Основные разработчики «Фтор-2»: Г. И. Барашкова, А. И. Касьянов, С. Н. Нефедов, И. В. Сивакова, В. А. Виноградова, Н. А. Наборов, Н. И. Мисюров, Е. Н. Моднова, М. Д. Мальцев и другие.

Вспоминает Б. Е. Черток:

«Кроме комплекса Фтор-2 в состав первых КА «Зенит-2» входил специальный фототелевизионный комплекс «Байкал». Фотопленка непосредственно после съемки тут же на «борту» поступала в проявочное устройство. После проявки, закрепления и сушки кадр за кадром протягивались перед видеокамерой и по телевизионному каналу «Калина» передавались на Землю. Это сложное устройство разрабатывалось ленинградским ВНИИТ И. А. Росселевича. «Байкал», занимавший большой объем в спускаемом аппарате, испытатели на полигоне сразу переименовали в «банно-прачечный комбинат». И тому были веские основания. При первых же испытаниях из него потекли растворы и пошел пар.»

Оптико-механическая система СА-4Т комплекса «Байкал» также была разработана специалистами СКБ-1. СА-4Т — автомат с дистанционным управлением, имеет механическую компенсацию сдвига изображения. Аппаратура предназначена для съемки поверхности Земли и передачи экспонированной фотопленки в телевизионную систему «Байкал». Основные разработчики: Г. И. Барашкова, Е. Н. Герасимов, М. Д. Емелин, Н. И. Боброва, А. И. Константинова, А. И. Касьянов и другие.

Первый запуск КА «Зенит-2» был неудачным. Второй пуск КА «Зенит-2» состоялся 26 апреля 1962 года.

Вспоминает Б. Е. Черток:

«Трехсуточный полет второго «Зенита-2» не афишировался. Однако именно этот искусственный спутник Земли, объявленный как «Космос-4», в действительности открыл эру важнейшей космической деятельности — эффективной стратегической разведки и многоцелевого изучения планеты Земля. После проявления первых снимков генерал Костин пригласил Королёва в лабораторию ГРУ ГШ, где проходила обработка и дешифровка снимков. По секрету СП нам сообщил, что снимки уже демонстрировались Хрущёву, который высказал пожелание, чтобы космических разведчиков было побольше и следили бы они за «нашими недругами» подальше».



Меньков Александр Константинович
лауреат Ленинской премии,
кавалер ордена «Знак Почета»,
кандидат технических наук

С декабря 1961 года было запущено тринадцать «Зенитов-2». Из них десять выполнили свои задачи, три погибли по вине носителей. Этап летно-конструкторских испытаний был закончен. Постановлением Правительства 10 марта 1964 года «Зенит-2» вместе с ракетой-носителем и всем испытательным оборудованием был принят на вооружение. Серийный выпуск КА «Зенит-2» был налажен на куйбышевском заводе «Прогресс».

В начале 1960-х годов в ОКБ-1 с участием куйбышевских специалистов филиала № 3 ОКБ-1, ГОИ и СКБ-1 Красногорского завода развернулись работы по созданию спутника детального наблюдения «Зенит-4».

КА «Зенит-4» имел более длительный срок активного существования, программный отворот по крену, повышенную точность стабилизации, был оснащен принципиально новой длиннофокусной фотоаппаратурой «Фтор-4».

Красногорская аппаратура «Фтор-4» состояла из двух специальных аппаратов СА-9, на основе объектива «Титан-3» (ГОИ) с фокусным расстоянием 3000 мм и одного аппарата СА-10 с фокусным расстоянием 200 мм, имела разгрузочные пленкоаккумуляторы для обеспечения высокоточной компенсации сдвига изображения, термокомпенсацию оптических узлов. Главный конструктор — А. К. Меньков. Основные разработчики: А. И. Касьянов, Г. И. Барашкова, М. И. Синельников, И. Л. Мезерницкая, В. В. Пантюхов, А. М. Устинов, Б. Д. Тараканов, Э. А. Шикалова, В. А. Емелин и другие. За разработку уникальной аппаратуры «Фтор-4» А. К. Меньков был удостоен высшей награды СССР — звания лауреата Ленинской премии.

16 ноября 1963 года состоялся первый запуск КА «Зенит-4», он был успешным, подтвердил правильность технических решений, как по космическому аппарату, так и по фотоаппаратуре. В 1964 году, начиная с КА №14, серийное производство и работы по созданию автоматических низкоорбитальных средств космической разведки по указанию С. П. Королёва были переданы в куйбышевский филиал №3 ОКБ-1, возглавляемый Д. И. Козловым, и на завод «Прогресс».

Всего в рамках летных испытаний и штатной эксплуатации было произведено 76 успешных запусков КА «Зенит-2» и 179 «Зенит-4». В 1974 году на базе филиала было создано самостоятельное предприятие — Центральное специализированное конструкторское бюро (ЦСКБ), а в 1966 году на базе ЦСКБ и завода «Прогресс» Указом Президента России создан Государственный научно-производственный ракетно-космический центр «ЦСКБ-Прогресс» (ныне АО «РКЦ «Прогресс»). С тех славных трудовых лет до настоящего времени нашим основным заказчиком было и остается АО «РКЦ «Прогресс», которое произвело более 400 успешных запусков космических аппаратов, оснащенных аппаратурой Красногорского завода.

«Жемчуга», которые помогли сохранить мир на планете Земля



Рябушкин Юрий Васильевич
Начальник СКБ-1 (1967 — 1979 годы),
лауреат Ленинской
и Государственной премий,
кавалер ордена Ленина,
кандидат технических наук

В годы «холодной» войны между США и СССР космическая разведка выполняла роль сдерживающего фактора, обеспечивая противников достоверной информацией за соблюдением договоров, вскрывая признаки активности, состав, дислокацию и степень боеготовности вооруженных сил.

В рамках программы «Согопа» в США, начиная с 1959 года, запускались спутники-шпионы, которые получили название KeyHole — замочная скважина. Спутники были оснащены длиннофокусными широкоформатными фотокамерами. Всего в рамках программы «Согопа» было запущено 144 спутника, 102 из которых сделали полезные снимки. Собранный фотографический материал развеял страх об отставании в ракетной гонке, позволил американцам каталогизировать советские позиции ПВО и ПРО, атомные объекты, базы подводных лодок, тактических баллистических ракет, авиабазы. С 1966 по 1984 годы в рамках программ «Gambit» США создают серию спутников КН-8 детальной оптической фоторазведки. Для съемки поверхности Земли использовалась фотопленка, отснятый материал возвращался на Землю в специальных контейнерах.

Средства автоматической космической разведки СССР развивались по двум направлениям.

В рамках первого направления в куйбышевском филиале № 3 ОКБ-1 велись работы по модернизации КА типа «Зенит-4». Модернизированные семь типов КА «Зенит-4М», «Зенит-4МК» с аппаратурой «Фтор-6», затем «Жемчуг-3» заменяли спутники «Зенит-4». Для каждого типа КА обзорного и детального наблюдения специалисты СКБ-1 проводили глубокую модернизацию прототипа фотосистемы, что обеспечивало постоянное повышение информативности снимков Земли, получаемых из космоса.

В аппаратуре «Фтор-6» (1962 — 1964 годы) с модернизированным объективом «Титан-3А» (ГОИ) впервые был применен лентопротяжный тракт со следящей системой



И. И. Бордзиловский



Е. Н. Герасимов



Б. И. Козлов



В. В. Некрасов



А. И. Касьянов



В. В. Герасименко



А. А. Сучков



Ю. Ф. Юрченко



Е. К. Кобозев



Ю. З. Гончар



В. А. Торопов



Н. Т. Ельников



А. Л. Буров



А. Н. Усов



Ю. И. Чекасин



Е. Н. Абросимов

и использована неперфорированная фотопленка. Главный конструктор — А. К. Меньков. Основные разработчики: А. И. Касьянов, Б. И. Козлов, Г. И. Барашкова, Е. К. Кобозев, Ю. Б. Барсуков, И. И. Бордзиловский, В. А. Емелин, В. В. Пантюхов, А. М. Устинов и другие. Государственной премии СССР за разработку аппаратуры «Фтор-6» удостоен В. В. Некрасов.

Аппаратура детального наблюдения «Жемчуг-3» (1968 — 1970 годы) для КА «Зенит-4МК» состояла из двух аппаратов СА-110 на основе объектива «Телегоир-12Б» (разработка ГОИ, изготовление КМЗ), с фокусным расстоянием 3000 мм. Ситалловое компоновочное закреплено в корпусе на инварных стержнях, что обеспечило практическую нерасстраиваемость аппарата. Главный конструктор — Ю. В. Рябушкин. Основные разработчики: Е. Н. Герасимов, Г. И. Барашкова, А. И. Касьянов, Н. И. Боброва, А. А. Сучков, Б. И. Козлов, Б. Д. Тараканов, В. И. Осипов, Е. К. Кобозев и другие. За создание аппаратуры звание лауреата Государственной премии СССР присвоено Е. Н. Герасимову.

Второе направление создания нового КА детального фотонаблюдения «Янтарь-2» разрабатывалось КБ «Южное». Альтернативно, в 1967 году куйбышевский филиал №3 ОКБ-1 совместно со специалистами Красногорского завода предложил новую оригинальную конструктивно-компоновочную схему построения КА. Тонкостенный конусообразный корпус фотоаппаратуры «Жемчуг-4» выполнял функции корпуса КА, при этом объектив устанавливался на донной, вытянутой части конуса, а кассетная часть с фотопленкой закреплялась на силовой оболочке, внутри широкой части конуса. Получаемый значительный резерв массы позволял увеличить габариты фотоаппарата. Перед спуском на землю объектив втягивался внутрь конусообразного корпуса и вместе с фотопленкой доставлялся на землю. КА получил наименование «Янтарь-2К». Максимальный диаметр «Янтара-2К» составлял 2,7 м, высота 6,3 м. Масса — 6,6 тонны. После длительного цикла отработки спуска КА и капсул с экспонированной фотопленкой в 1977 году завершились лётные испытания, и «Янтарь-2К» был сдан в штатную эксплуатацию.

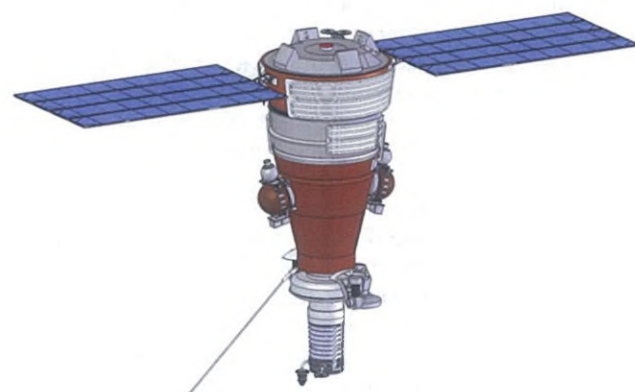
Фотоаппаратурой «Жемчуг-4», разработанной СКБ-1 (1970 — 1975 годы), с объективом «Мезон-2А» (ГОИ — расчет, КМЗ — изготовление) впервые были получены снимки из космоса с помощью щелевого способа съемки, с выравниванием фотопленки на цилиндрическом валу. Аппаратура имела два тракта — основной и оперативный, автоматическую перезарядку приёмных катушек оперативного тракта. Впервые фокусировка



А. М. Головин



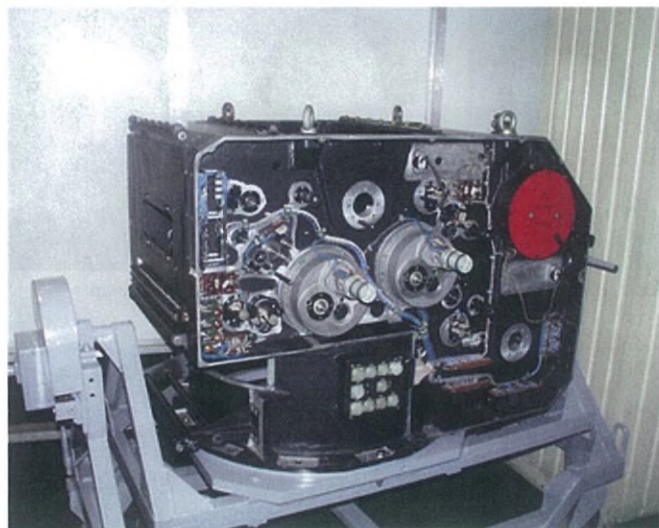
Н. К. Веселова



Космический аппарат «Янтарь-2К»



Аппарат СА-110 аппаратуры «Жемчуг-3»



Кассетная часть аппаратуры «Жемчуг-22». Лентопротяжный тракт

аппаратуры в лабораторных условиях производилась с учётом статических и динамических нагрузок, возникающих при эксплуатации на орбите в условиях космоса. Главный конструктор — Ю. В. Рябушкин. Основные разработчики: Е. Н. Герасимов, Г. И. Барашкова, А. И. Касьянов, А. Л. Буров, В. П. Рязанцев, Г. М. Александрова, Н. И. Боброва, Н. В. Тараканов, Е. К. Кобозев, Б. И. Козлов, В. А. Гладков, Н. Т. Ельников, Н. К. Веселова, З. Т. Смирнова, Т. М. Яковлева, Р. С. Барковцева, А. С. Мишаков, А. П. Бадюк, Т. И. Астахова, С. В. Белая, Е. А. Гущина, Л. П. Драношук, А. Н. Кулалаев, Н. М. Хныкин, Т. А. Плиско, М. С. Шевякова и другие. Правительственных наград удостоены: лауреат Ленинской премии — Ю. В. Рябушкин, лауреат Государственной премии СССР — А. И. Касьянов.

Дальнейшая модернизация «Жемчуга-4» — фотоаппаратура «Жемчуг-18» (1978—1980 годы) с объективом-суперапохроматом «Кентавр», рассчитанным и сконструированным Ю. Ф. Юрченко, была предложена Красногорским заводом для КА «Янтарь-4К1», который отличался от КА «Янтарь-2К» большей продолжительностью полета. Применение нового объектива и новой высокочувствительной фотопленки позволило достигнуть более высокого уровня пространственного разрешения. Главный конструктор — Ю. В. Рябушкин. Основные разработчики: Е. Н. Герасимов, А. А. Сучков, А. И. Касьянов, А. Л. Буров, Ю. Ф. Юрченко, Е. Н. Абросимов и другие. Звания лауреата Государственной премии СССР были удостоены: В. В. Некрасов, Ю. Ф. Юрченко, В. Ф. Турукин.

Аппаратура осособдетального наблюдения «Жемчуг-22» с объективом «Апо-Марс-3А (ГОИ — расчет, ЛЗОС — изготовление) разработана специалистами СКБ-1 для КА «Янтарь-4К2». В отличие от «Жемчуга-4» для стабилизации работы системы

АФО в качестве эталона волнового фронта разработан и применен зеркальный уголкового отражатель, реализована система дискретного перемещения фокальной плоскости с фотопленкой по командам с Земли. Главный конструктор — Е. Н. Герасимов. Основные разработчики: А. А. Сучков, А. И. Касьянов, А. С. Коваленко, А. М. Головин, С. В. Задубровский, В. А. Целиков, С. И. Трифонов, Е. К. Кобозев, В. В. Герасименко, Н. И. Лавров, К. М. Андриевский, В. В. Симбирев, А. Н. Усов, Г. М. Башкиров, Е. Н. Абросимов, В. А. Торопов, Ю. И. Чекасин, А. А. Шкитин, С. А. Архипов и другие. Сборку, юстировку и контроль изделия проводила бригада П. И. Сальникова, в создании — рабочие и специалисты цеха 018. Высоких правительственных наград за создание «Жемчуга-22» были удостоены: лауреат Ленинской премии — А. А. Сучков, лауреат Государственной премии СССР — В. В. Герасименко.

В 1980 году серийное изготовление КА «Янтарь-4К2» было передано в ПО «Арсенал». С 1981 по 2002 год на орбите успешно работали 78 КА «Янтарь-4К2», обеспечивая соответствующие ведомства важнейшей стратегической информацией.

Первые отечественные космические топографические комплексы

Первые отечественные космические обзорные комплексы «Фтор-2» (1959—1960 годы) и «Фтор-2Р» (1960—1964 годы), разработанные специалистами СКБ-1, состояли из кадрового топографического широкоугольного фотоаппарата, обеспечивающего стереосъемку за счет ~ 50% перекрытия кадров, и двух, затем трех, установленных «веером», длиннофокусных (1000 мм) кадровых фотоаппаратов (на базе объектива «Ленинград-9» ГОИ), регистрирующих детальную информацию для наполнения карт.

Для КА «Зенит-2» в 1965 году Красногорский завод предложил новую, более совершенную топографическую фотоаппаратуру «Фтор-2РЗ». Модернизированный КА «Зенит-2М» был принят в серийную эксплуатацию в 1970 году. В состав комплекса «Фтор-2РЗ» вошли три аппарата СА-20 на базе объектива «Ленинград-9А», широкоугольный аппарат СА-34 для стереоскопической съемки и фотоаппарат СА-33, обеспечивающий привязку снимков к местности за счет фиксирования элементов внешнего ориентирования по звездам. В комплексе «Фтор-2РЗ» погрешность привязки съемочной информации к местности составила 50 м. СА-20 имели центральный затвор и оптическую компенсацию сдвига изображения. Главный конструктор — А. К. Меньков. Основные разработчики: Г. И. Барашкова, В. М. Горелик, А. Д. Тихомиров, В. В. Некрасов, О. Ф. Иванов, Р. А. Крикунова, М. И. Синельщиков, Б. И. Козлов, А. Ф. Рунге и другие.

В 1968—1972 годы СКБ-1 разработало топографический комплекс «Жемчуг-5» для КА «Зенит-4МТ». Комплекс содержал: фотоаппарат СА-105, два аппарата СА-106 для съемки звездного



Г. А. Гаврилов



С. В. Задубровский



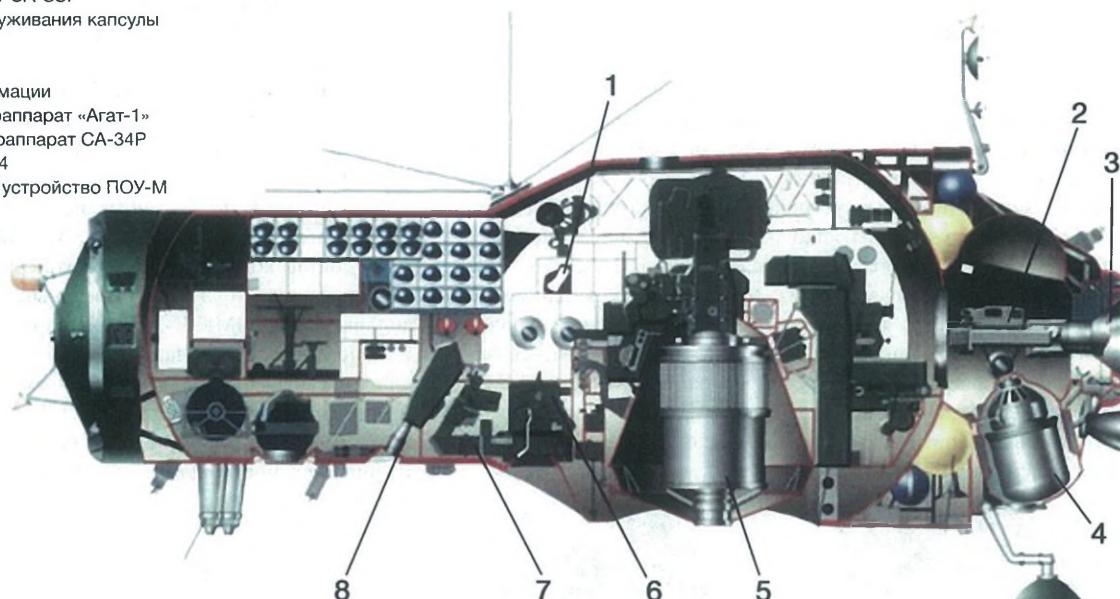
А. А. Александров



В. И. Осипов

Схема компоновки орбитальной пилотируемой станции

- 1 — звездный фотоаппарат СА-33Р
- 2 — манипулятор для обслуживания капсулы специнформации
- 3 — стыковочный узел
- 4 — капсула спуска информации
- 5 — длиннофокусный фотоаппарат «Агат-1»
- 6 — топографический фотоаппарат СА-34Р
- 7 — оптический визир ОД-4
- 8 — панорамное обзорное устройство ПОУ-М



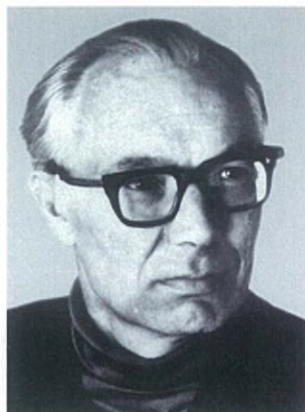
неба, лазерный высотомер (РНИИ КП). Фотоаппарат СА-105 (фокусное расстояние 250 мм) обеспечивал стереоскопическую съемку с разрешением на местности около 20 м. В составе СА-105 вошло уникальное устройство выравнивания фото-пленки на специальном стекле размером 300×300 мм, с нанесенными на нем координатными крестами, которые при экспонировании впечатывались в кадр. Приборы комплекса «Жемчуг-5» крепились на общей базе, была обеспечена синхронная съемка местности и звездного неба. За счет всех этих конструкторских решений погрешность привязки съемочной информации к местности не превышала 20 м. Главный конструктор — В. И. Осипов. Основные разработчики: Е. Н. Герасимов, Г. И. Барашкова, Е. Г. Горелов, А. А. Александров, Е. К. Кобозев, В. В. Павлин, В. Б. Леонов, В. М. Головтеев, Н. Т. Ельников, В. С. Грицай, С. М. Слепак, В. А. Гладков, А. С. Решетняк, Л. Н. Менькова, В. С. Сазонов, В. И. Андрианов, Г. А. Гаврилов, В. А. Котова, Л. Н. Тимошенко, Н. Н. Ганина, С. В. Задубровский, О. И. Сидорова, Н. А. Щеголева, Т. И. Еленевская, Б. И. Козлов, Ю. З. Гончар и другие. Высокой правительственной награды — лауреат Государственной премии СССР — был удостоен В. И. Осипов. Серийное изготовление комплекса «Жемчуг-5» по решению Правительства было передано БелОМО.

За 1971—1982 годы было произведено 23 успешных запуска КА «Зенит-4МТ» с аппаратурой «Жемчуг-5». Полученная съемочная информация позволила создать крупномасштабные (1:50000) топографические карты всей отечественной территории и многих зарубежных стран.

Первая аппаратура оптической разведки для «Алмазных» космонавтов орбитальных космических станций «Салют»

Гигантский космический комплекс «Алмаз», включающий орбитальную пилотируемую станцию (ОПС), создавался Центральным конструкторским бюро машиностроения В. Н. Челомея (ныне ОАО «ВПК «НПО машиностроения») совместно с широкой кооперацией предприятий промышленности в момент жесткого противостояния с Соединенными Штатами. Одним из главнейших вопросов, поставленных советскими военными перед разработчиками, был следующий: не просто разведка (тогда уже работали автоматические спутники-разведчики), но и оперативная доставка информации об объектах (в т.ч. мобильных) на суше, в море, а также в воздухе и в космосе. Основным средством получения информации на «Алмазе» был уникальный для того времени комплекс аппаратуры оптической разведки, включающий 14 различных фотокамер, визуальные оптические приборы — визир, панорамное устройство, перископ, системы инфракрасного наблюдения.

Главным инструментом разведывательного комплекса была оптико-фотографическая аппаратура «Агат-1», разработки СКБ-1 Красногорского завода. Аппаратура построена на базе зеркально-линзового объектива с фокусным расстоянием более шести метров и главного облегченного ситаллового зеркала диаметром 900 мм. Аппаратура имела один фототелевизионный



Герасимов Евгений Николаевич
Начальник СКБ-1 (1979—1991 годы),
лауреат Государственной премии
СССР, кавалер орденов Октябрьской
Революции,
Трудового Красного Знамени, Ленина



«Агат-1»
Длиннофокусная оптико-
фотографическая аппаратура

и два фотографических тракта, системы визуальной и автоматической фокусировки, электроблоки управления и другие служебные подсистемы.

Аппаратура «Агат-1» обеспечивала детальную крупномасштабную панхроматическую и спектрональную фотосъемку объектов на поверхности Земли. Экипаж космонавтов производил проявку и обработку кусков экспонированной фотопленки фототелевизионного тракта и наиболее важные и интересные фотоснимки, с помощью устройств фотоэлектронного считывания кодировал и оперативно передавал их по радиоканалу. Основной объем отснятой фотопленки фотографических трактов заряжался в спускаемую на Землю капсулу. Снаряжение и подготовка к спуску капсулы массой 360 кг, вмещающей более километра пленки аппаратуры «Агат-1» и другой разведывательной аппаратуры (общим весом 129 кг), было само по себе задачей не из легких. Для переноса ее из внутреннего отсека ОПС в шлюзовую отсек и установки в пусковую камеру был изготовлен специальный манипулятор.

Главный конструктор аппаратуры «Агат-1» — Е. Н. Герасимов. Основные разработчики: Г. А. Гаврилов, В. В. Павлин, Н. И. Боброва, В. И. Осипов, Е. К. Кобозев, В. Ф. Петрова, А. М. Граблина, Н. Т. Ельников, З. Т. Смирнова, Н. В. Тараканов, Б. Т. Печенкин, А. Б. Таубен, Н. И. Лавров, С. В. Задубровский, В. В. Боков, В. П. Рязанцев, Г. И. Барашкова и другие.

Обучением правилам работы с аппаратурой экипажей космонавтов (Звездный городок), наземной подготовкой аппаратуры, работой в ЦУПе занимались В. Б. Леонов, В. В. Павлин, А. М. Граблина, Т. Н. Николаева, А. П. Муратов.

В состав комплекса оптической разведки входили также: топографический СА-34Р и звездный СА-33Р аппараты, киноаппаратура 16СПМК, К-3, фотоаппарат «Зенит-ЕМ» разработки Красногорского завода. Звездный аппарат СА-33Р служил для геодезической привязки получаемых аппаратурой «Агат-1» и топографическим аппаратом СА-34Р фотоснимков. Кино- и фотокамеры были оснащены большим набором объективов и принадлежностей для служебных съемок в гермоотсеке ОПС.



В. В. Павлин



А. М. Граблина



В. Б. Леонов



М. Я. Ускач



В. П. Рязанцев



В. Ф. Петрова



Б. Т. Печенкин



И. В. Павлович



М. И. Синельщиков



О. Ф. Иванов



В. М. Ментова



Р. А. Крикунова

Главный конструктор — А. К. Меньков. Основные разработчики: В. В. Некрасов, Е. К. Кобозев, М. Я. Усач, И. В. Павлович и другие.

Первый «Алмаз» (под обозначением «Салют-2») был запущен 3 апреля 1973 года, но на 13-е сутки произошла разгерметизация рабочего отсека, и полет ОПС был прекращен.

25 июня 1974 года на околоземную орбиту была выведена следующая ОПС «Салют-3». На ней в течение 15-ти суток работал экипаж «Союз-14» (П. Р. Попович и Ю. А. Артюхин). Остальное время станция работала в автоматическом режиме.

На запущенной 22 июня 1976 года ОПС «Салют-5» работали экипажи «Союз-21» (Б. В. Воинов и В. М. Желобов) — 28 суток и «Союз-24» (В. В. Горбатко и Ю. Н. Глазков) — 18 суток.

Во время полета «Алмазных» космонавтов на ОПС была выполнена широкая программа съемок как в интересах Министерства обороны, так и различных отраслей народного хозяйства. В 1978 году работы по пилотируемым ОПС «Алмаз» были прекращены, несмотря на полное выполнение операций разработчиков требований тактико-технического задания Министерства обороны.

Оптическая головка СА-49

В 70-летний юбилей НТЦ, сотрудники СКБ-1 могут с гордостью отметить свою сопричастность к работам по созданию СПРН. В период с 1972 по 1978 годы отдел А. К. Менькова по техническому заданию НИИТ (главный конструктор — П. Ф. Брацлавец), при научном сопровождении ГОИ им. С. И. Вавилова выполнял ответственные работы по созданию оптической головки СА-49 на базе четырех объективов «Зикар-2Б», которая прошла цикл успешных испытаний в составе телевизионной системы НИИТ для обеспечения обзора пространства в заданном телесном угле с заданным перекрытием. Наличие необычайно длинных специальных блендов обеспечило эффективное ослабление засветки Солнцем зрачков объективов. Основные разработчики: Р. А. Крикунова, М. И. Синельщиков, О. Ф. Иванов, Н. Н. Матросова, В. А. Емелин, В. М. Ментова и другие.

Оптико-механическая система «Изумруд» для автоматической орбитальной станции «Алмаз-Т»

К технической проработке первых космических аппаратов (КА) радиолокационного наблюдения в Центральном конструкторском бюро машиностроения В. Н. Челомея приступили в 1959 году, однако этапной вехой явилось создание и эксплуатация орбитальной станции (ОС) «Алмаз-Т» — советский аналог американского «Лакросса». Технологический уровень, достигнутый тогда, России не удалось превзойти до сих пор.

В состав разведывательной аппаратуры ОС «Алмаз-Т» входила радиолокационная система (РЛС) наблюдения «Меч-К» (разработчик НПО «Вега»), телевизионная аппаратура (ТВА) «Лидер» (разработчик ВНИИТ). ТВА «Лидер» строилась на базе оптико-механической системы «Изумруд» (разработчик СКБ-1 Краснотарского завода).

Дистанционно управляемая ОМС «Изумруд» имела линзовый объектив с фокусным расстоянием 3 м, двухклиновый оптический компенсатор бега изображения, уникальный дисковый затвор и обеспечивала синхронную съемку местности с РЛС для координатной привязки радиолокационной информации. Разработка аппаратуры «Изумруд» велась в отделе А. К. Менькова бригадой В. А. Куликовой. Главный конструктор — Ю. В. Рябушкин. Основные разработчики: Ю. Б. Барсуков, В. И. Осипов, Л. С. Талалаева, Н. Л. Карпов, Е. К. Кобозев, Е. А. Сидорович, Л. Л. Воскресенский и другие.

Всего было осуществлено три запуска ОС «Алмаз-Т»: первый неудачный, из-за аварии ракеты-носителя «Протон», второй («Космос-1870», запущен в 1987 г.) и третий («Алмаз-1», запущен в 1991 г.) Все запущенные ОС функционировали на орбите по два года.



Сотрудники отдела 1-2. Слева направо:

Сидят: А. Ф. Рунге, А. К. Меньков, Н. Н. Матросова, О. Ф. Иванов
Стоят: В. Н. Алатышкина, Л. С. Горлова, В. В. Пантюхов, Ю. Б. Барсуков, Н. Л. Карпова, В. Л. Буянов, Э. В. Архипенко, А. П. Карпов



Оптическая головка СА-49



Оптико-механическая система «Изумруд»

Несмотря на очевидные преимущества (оперативность, всепогодность и независимость от условий освещенности) из-за недостаточного разрешения ОС «Алмаз-Т» не был принят военными заказчиками в эксплуатацию. Особая значимость радиолокационных изображений высокого и среднего разрешения для оперативного обеспечения морской навигации и судоходства в полярных широтах была продемонстрирована на примере проводки судна «Сомов» со сменой полярников станции Молодежная, зажатого льдами в антарктическую зиму в июле — сентябре 1991 г. В условиях, когда данные от других спутников («Метеор», «Ресурс» и «Океаны») из-за низкого разрешения годились только для общей оценки ледовой обстановки, по просьбе Роскомгидромета, КА «Алмаз-1» провел серию съемок района дрейфа. Анализ полученных изображений позволил своевременно принять верное решение вывести «Сомова» из зоны многолетних льдов для последующего дрейфа и эвакуировать с судна самолетом на Большую Землю состав экспедиции.

Щелевой фотоаппарат — тактическое преимущество в аэрофоторазведке

В конце 1941 года фашисты, остановленные под Москвой и практически по всей линии фронта, переходят к обороне. Последующие наступательные операции Красной Армии потребовали усиления службы аэрофоторазведки, оснащения самолетов эффективной аэрофотоаппаратурой, способной обеспечить высокопроизводительную съемку обороны противника.

В эти суровые военные годы по приказу № 282 от 28 мая 1942 года Народного Комиссара Вооружения Д. Ф. Устинова на заводе 393 (с 1944 года — Красногорский механический завод) разворачивается серийное производство аэрофотоаппаратуры. В Красногорск на площади завода № 19 переводится эвакуированный в 1941 году в г. Бирск Башкирской ССР московский «Аэрогеоприбор», через Ладогу направляются оборудование мастерских и кадры Ленинградского отделения ЦНИИГАиК, прибывает группа харьковских специалистов, изготавливающих фотоаппарат ФЭД. По документации, полученной из Ленинградского отделения ЦНИИГАиК, на заводе 393 под руководством заместителя начальника ППО Ф. Ф. Рунге организовывается освоение и серийный выпуск щелевого аппарата АЩАФА-2.



Виталий Семёнович Семёнов

Аппарат АЩАФА-2 был сконструирован ленинградским учёным, доцентом, начальником кафедры аэро-съемки Ленинградского учебного комбината ГВФ Виталием Семёновичем Семёновым. Еще в 1936 году В. С. Семёнов сделал свое изобретение, прославившее его имя на весь мир. Изобретение носило скромное название: «Фотографическая плёночная камера для аэро-съемки» (авторское свидетельство за № 178900). На деле же это было не просто изобретением фотокамеры новой конструкции, это было открытием принципиально нового вида аэрофотосъемки — щелевой! Щелевые камеры Семёнова успешно применялись для фоторазведки в войне с белофиннами.

Фрагмент книги А. С. Кучко «Аэрофотография (Основы и метрология)»:

При щелевом фотографировании изображение местности 1 получается в результате непрерывного экспонирования фотопленки 2, движущейся по направлению летательного аппарата; аэрофотопленка экспонируется при помощи объектива 4 через постоянно открытую щель 3, расположенную в фокальной плоскости объектива перпендикулярно направлению летательного аппарата (см. рис. 62). Скорости перемещения аэрофотопленки и летательного аппарата согласованы. Результатом фотографирования местности в этом случае являются не отдельные кадры, а сплошная лента — фотографическое изображение маршрута полета летательного аппарата, причем в поперечном направлении (по ширине аэрофотопленки) щелевой снимок представляет центральную проекцию, а в продольном — ортогональную проекцию фотографруемой местности.

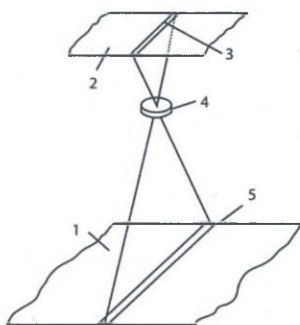
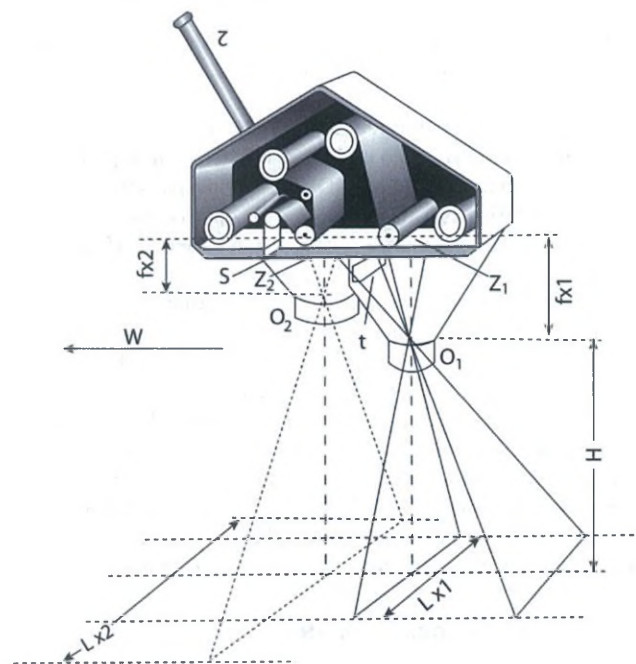


Рис. 62



Двухщелевой аэрофотоаппарат АЩАФА-2

Допустимая выдержка в щелевом аэрофотоаппарате, определяемая допустимым сдвигом, значительно больше допустимой выдержки при использовании кадровых аэрофотоаппаратов в тех же условиях. Вследствие этого появляется два тактических преимущества в применении щелевых аэрофотоаппаратов:

- возможность осуществлять аэрофоторазведку при слабой освещенности в самые важные часы войны — ранним утром, перед атаками, и поздним вечером (и даже ночью, при яркой луне), когда осуществляются основные передвижения войск,
- возможность изменять и, при необходимости, снижать высоту полета и, тем самым, повысить маневренность самолета-разведчика и детальность фоторазведки.

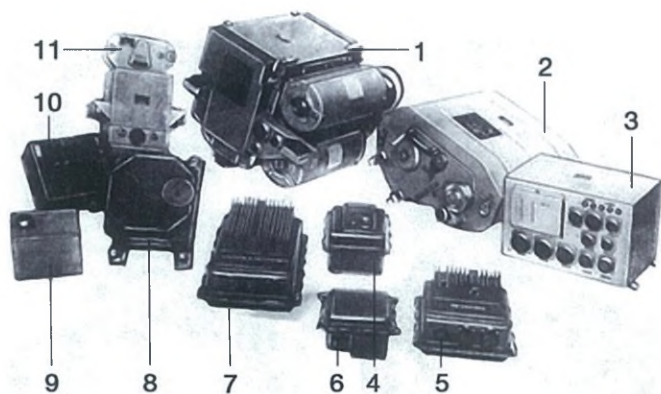
Щелевой метод съемки, в сравнении с кадровым, сокращал время получения конечного фотодокумента. Отпадала необходимость склейки фотокарт из множества отпечатков кадров, т.к. изображение местности сразу получалось в виде сплошной ленты.

Двухщелевой аэрофотоаппарат АЩАФА-2, разработанный В. С. Семёновым, имел преимущество перед однощелевым, т.к. позволял производить съемку сразу в двух масштабах: в более крупном масштабе объективом O1 типа «Плазмат» (фокусное расстояние 210 мм, угол поля 60°) и в более мелком масштабе — широкоугольным объективом O2 типа «Руссар-22» (фокусное расстояние 70 мм, угол поля 122°).

В. С. Семёнов был командирован на завод 393 с мая по август 1942 года и как автор-изобретатель и военный консультант принимал непосредственное участие в постановке серийного производства аппаратов АЩАФА-2. Производство АЩАФА-2 на заводе 393 продолжалось до 1946 года.

Щелевые аэрофотоаппараты, применяемые авиацией Красной Армии и стран-союзников, позволили поднять в 1943 году авиационную разведку на самый современный уровень, превосходящий аэрофоторазведку Третьего рейха.

Работы по развитию щелевых аэрофотоаппаратов были продолжены в СКБ-1 в послевоенное время. АЩАФА-5 со сменными объективными частями разработан в конструкторском отделе Ю. В. Рябушкина, ведущий конструктор — А. В. Колошин. С 1957 года сопровождение серийного производства АЩАФА-5 на Красногорском заводе ведет отдел В. А. Бешенова.



Полетный комплект АЩАФА-9

- 1 — аэрофотокамера
- 2 — кассета ДП
- 3 — электроблок
- 4 — усилитель привода экспозиции
- 5 — усилитель привода намотывающей катушки
- 6 — модулятор стабилизированный
- 7 — усилитель привода мерного валика
- 8 — светоприемное устройство
- 9 — счетчик кадров
- 10 — командный прибор
- 11 — фоторегистратор

В 1965 году создан АЩАФА-8. Основные разработчики: Ю. В. Рябушкин, Н. Е. Морев, Ю. С. Чапыгин, Ю. И. Егоров, Е. И. Белякова.

В 1966 году разработан модернизированный АЩАФА-5М. Основные разработчики: Н. А. Морев, Ю. С. Чапыгин, М. И. Гудзенко, Р. Н. Шестириков, В. В. Некрасов.

В 1975 году создан АЩАФА-9. Основные разработчики: В. В. Некрасов, Ю. С. Чапыгин, Г. П. Синельников, Е. И. Белякова, Н. Е. Миканев, Т. В. Соколова.

Аэрофотоаппарат АЩАФА-9 предназначен для выполнения плановой дневной аэрофотосъемки в целях фоторазведки с высот от 100 до 1000 м и при скоростях самолета от 600 до 1500 км/ч. Аэрофотоаппарат работает совместно с фоторегистратором, светоприемным устройством и навигационным автоматом.

В аэрофотоаппарате АЩАФА-9 установлен объектив «Руссар-ЮК-90» с фокусным расстоянием 90 мм и щелевой аэрофотозатвор. Применен линейный принцип компенсации сдвига изображения, при котором скорость движения фотопленки перед экспозиционной щелью затвора равна скорости движения изображения. Синхронизация скорости движения фотопленки в зависимости от высоты и скорости полета осуществляется навигационным автоматом самолета, который выдает сигналы, пропорциональные отношению W/H , в электроблок аэрофотоаппарата. Управление экспозицией, т.е. изменение ширины щели в зависимости от яркости ландшафта и скорости движения фотопленки — автоматическое от светоприемного устройства и привода регулирования экспозиции.



Г. П. Синельников



Н. А. Морев

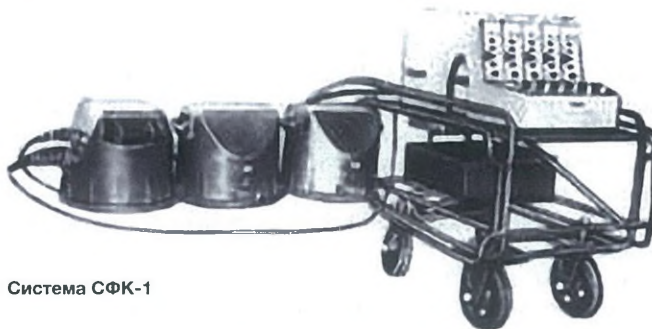
Морская тематика СКБ-1

Значительный научно-технический задел, созданный специалистами СКБ-1 в аэрофотоаппаростроении и космической технике, с успехом применялся для решения различных научно-технических задач связанных с морским делом и Военно-Морским Флотом.

В 1960 году на базе аэрофотоаппаратов АФА-37 и АФА-39 была разработана первая специальная морская аппаратура МСА-1, предназначенная для съемки морских волн. Основные разработчики: А. И. Беляков, Е. И. Белякова, В. М. Ковалев, Б. А. Горелик, А. И. Константинова и другие.

Система фотоаппаратуры МСА-2 для исследования морского пространства в составе трех стереофотограмметрических камер СФК-1 (на базе объектива «Гидроруссар-2») для фотографирования в водной среде на глубине до 20 м, двух СФК-2 (на базе объектива «Руссар-49») для фотографирования в надводном положении и одной СФК-4 для проведения подводной съемки аквалангистом создана. В 1967—1975 годы МСА-2 использовалась: на кораблях и базах ВМФ, в дельфинарии Севастополя (бухта Казачья) для изучения кинематики движения дельфинов, на полигоне города Балтийска для изучения динамики движения катеров на воздушной подушке.

Система МСА-3 (на базе объектива РО-70) обеспечивала стереофотограмметрическую глубоководную (до 2 км) съёмку с расстояния 2—4 м морского дна с целью изучения биологических и геологических характеристик морского дна, поиска затонувших объектов. Управление ведётся через кабель-трос.



Система СФК-1



Схема работы МСА



Стереопара, полученная аппаратом СФК-1 (мутная вода)



В. А. Моисеев



Н. И. Мисюров



В. Е. Пустовалов



В. Н. Шпачинский

Фотографирование производилось через иллюминатор буксируемого носителя. Разработка, изготовление и испытания МСА-3 — в период 1969 — 1972 годы.

Система МСА-4 (1972 — 1975 годы) с двумя СФК-4 (на базе объектива РО-70) была предназначена для глубоководной (до 4 км) съёмки с расстояния 3–10 м морского дна с целью изучения биологических и геологических характеристик морского дна, поиска затонувших объектов. Управление велось через кабель-трос с корабля-буксира или от сигналов магнитометров транспортируемого глубоководного контейнера, оснащенного осветителями.

Система МСА-5 с двумя СФК-7 (на базе объектива РО-70) использовалась (1976 — 1980 годы) на кораблях ВМФ, специально оборудованных шахтами для спуска глубоководных буксируемых носителей типа Дельфин и Трепанг и предназначалась для подводной съёмки (до 600 м) морского дна с целью поиска затонувших объектов через иллюминатор буксируемого носителя. Система эксплуатировалась совместно с осветителями, магнитометром и эхолотом, управление — через кабель-трос с корабля-буксира. МСА-5 применялась при поиске подводной лодки.

Системы МСА-2 — МСА-5 разрабатывались в отделе А. К. Менькова. Основные разработчики: В. В. Некрасов, В. А. Моисеев, Р. А. Крикунова, А. Ф. Рунге, М. И. Синельников, Г. И. Борисова, Э. В. Архипенко, А. М. Устинов, И. И. Бордзиловский, В. А. Емелин, Н. И. Мисюров, Л. В. Наумова, А. Д. Тихомиров, Б. Д. Тараканов, Е. М. Моднова, Е. К. Кобозев, В. Н. Шпачинский и другие.

В 1980 году СКБ-1 был разработан и поставлен комплекс фотооборудования АФА-88П для съёмки с морских кораблей ВМФ СССР морских портов, береговых укреплений и иностранных военных кораблей. Ведущий конструктор В. Е. Пустовалов.

Фотоаппаратура СКБ-1 для беспилотных летательных аппаратов

«Ястреб» — ОАО «Туполев» (1961 — 1965 гг.). Аэрофотоаппараты: А54-100М (3 шт.); АФА-Я/10 (топографический аэрофотоаппарат). Комплект фотооборудования разработан и освоен в серийном производстве группой специалистов во главе с Ю. В. Рябушкиным.

За разработку и освоение комплекса «Ястреб» в серийном производстве Ю. В. Рябушкину было присвоено звание лауреата Государственной премии СССР.

«Рейс» (Ту-143) — ОАО «Туполев» (1968 — 1975 гг.). Панорамный аэрофотоаппарат ПА-1 с обработкой отснятого фильма на борту.

За разработку ПА-1 и участие в освоении производства комплекса Ту-143 Ю. С. Чапыгину присуждена Государственная премия СССР (1981 год).

«Стриж» (Ту-141) — ОАО «Туполев» (1976 — 1980 гг.). Комплект фотооборудования КФ-141 в составе аэрофотоаппаратов ПА-4-90 и А-86П.

Ведущие разработчики: Ю. И. Мельникова, В. Е. Пустовалов, Т. С. Поддубная, Н. Е. Миканев, А. Н. Ларионов, Н. А. Семенов и другие.

«Крыло-2» — «КБ спортивного самолетостроения» при Казанском авиационном институте (1985 год), ныне ОАО НПО «ОКБ им. М. П. Симонова».

Панорамный аэрофотоаппарат ПА-3. Ведущие разработчики: В. К. Мягков, А. Н. Брянцев и другие.

«Рейс-Д» (Ту-243) — ОАО «Туполев», ОКР: 1985 — 1989 гг., серия: 1989 — 1995 гг. Панорамный аэрофотоаппарат АП-402М. Ведущие разработчики: Ю. И. Мельникова, А. О. Вулисанов, А. С. Бунин и другие.



Ю. С. Чапыгин



Н. Е. Миканев



Е. П. Левичев



А. О. Вулисанов

«Стриж-М» (Ту-241) — ОАО «Туполев», ОКР: 1992 — 1994 гг. (закрита на стадии стыковочных работ). Панорамный аэрофотоаппарат АП-402МС. Ведущие разработчики: А. О. Вулсанов, А. С. Бунин и другие.

«Дятел» — КБ «Луч» (г. Рыбинск), ОКР начата в 1991 году (закрита на стадии стыковочных работ). Панорамный аэрофотоаппарат АП-405. Ведущие разработчики: А. С. Горелик, Е. П. Левичев и другие.

«Пчела» — ОАО «НИИ «Кулон», ОКР 1991 — 1995 гг. (закрита на стадии стыковочных работ). Панорамный аэрофотоаппарат АП-406 исключен из состава ДПЛА. Ведущие разработчики: А. С. Горелик, Е. П. Левичев и другие.

Стереοфотограмметрические установки для лаборатории при Мавзолее В. И. Ленина

В соответствии с Постановлением Совета Министров СССР от 02.04.1968 года Красногорский завод разработал, изготовил и поставил в Научно-исследовательскую лабораторию при Мавзолее В. И. Ленина комплекты стереοфотограмметрических установок СФУ-1, СФУ-2 для бесконтактных объемных измерений мумии В. И. Ленина. Изделия были изготовлены в 1971 году и применяются до настоящего времени, в том числе и в мавзолеях за рубежом. В разработке и ведении в производстве опытных образцов участвовали: А. И. Беляков, А. И. Хмелевский, С. Е. Прибылов, Н. И. Овчинников, Л. И. Никитина, С. В. Галузина, В. А. Торопов, А. В. Колошин, А. П. Филатов, Ю. С. Чапыгин, Ю. В. Рябушкин, В. А. Бешенов, В. В. Некрасов, В. В. Фадеев, В. И. Осипов. Приборы СФУ-1 и СФУ-2 защищены авторскими свидетельствами.

Из воспоминаний С. Е. Прибылова:

«Это почетное задание было выполнено специалистами СКБ-1 в очень короткий срок. Было создано две установки: стационарная (СФУ-1) и подвижная (СФУ-2). Основными разработчиками были: А. И. Беляков (СФУ-1) и С. Е. Прибылов (СФУ-2). Так уж получилось, что в это время руководить делом 014 пришлось мне. Все трудились на совесть. Принимала изделия комиссия из представителей «Лаборатории при Мавзолее В. И. Ленина», ЦНИИГАиК и ЦКБ. Наша аппаратура работает до настоящего времени и даже побывала в Болгарии, Вьетнаме и Египте».

Высотный сверхзвуковой самолет оперативной разведки МиГ-25Р создан ОКБ им. А. И. Микояна в 1962 — 1964 годы в противодействие стратегическому самолету-разведчику SR-71 ВВС США. Основой разведывательного оборудования МиГ-25Р был комплекс из четырех широкоформатных аэрофотокамер А-70 и длиннофокусной (1200 мм) аэрофотокамеры А-72. Комплекс аэрофотокамер размещался в пяти отсеках с прозрачными обтекателями, расположенными внизу

носовой части фюзеляжа самолета. Фотокамеры обеспечивали съемку при скоростях полета до 2,5 Маха (2700 км/ч) с высоты до 25 км.

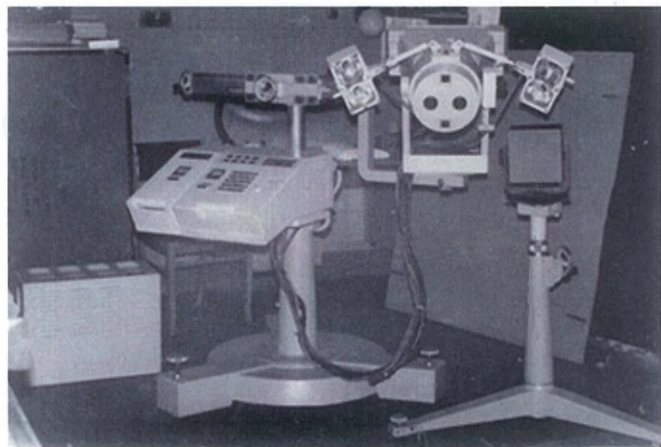
Главный конструктор комплекса — В. А. Бешенов, зам. главного конструктора — Ю. В. Рябушкин. Ведущие проекта: Е. Г. Горелов, В. Е. Пустовалов, М. В. Гудзенко и другие. Указанные специалисты награждены правительственными наградами.

«Во время третьего арабско-израильского конфликта по просьбе президента Объединенной Арабской Республики Героя Советского Союза Гамаль Абдель Насера в 1970 году СССР оказывает военную помощь Египту. В рамках мероприятий военной помощи, по инициативе МАП и ВВС в ОАР решено направить специальную разведывательную авиационную группу, оснащенную самолетами МиГ-25. Представлялась уникальная возможность завершения испытаний нового самолета в реальных боевых условиях. В состав группы включили 70 наиболее квалифицированных специалистов из НИИ ВВС и лидерных частей ВВС, успевших освоить новую машину. Для отправки в Египет выделили два разведчика МиГ-25Р и два разведчика-бомбардировщика МиГ-25РБ. Самолеты имели комплект из двух сменных фотомодулей, оснащенных аэрофотоаппаратами А-70, А72 и А-10-10 Красногорского завода для ведения плановой и перспективной фотосъемки.»

28 сентября умер Насер. Новый президент ОАР Анвар Садат подтвердил неизменность намерений Египта освободить оккупированные территории, и работа возобновилась. В марте 1971 г. поступил приказ о срочном перебазировании группы. Технику и людей перебросили воздушным путем на транспортных самолетах Ан-12 и Ан-22.

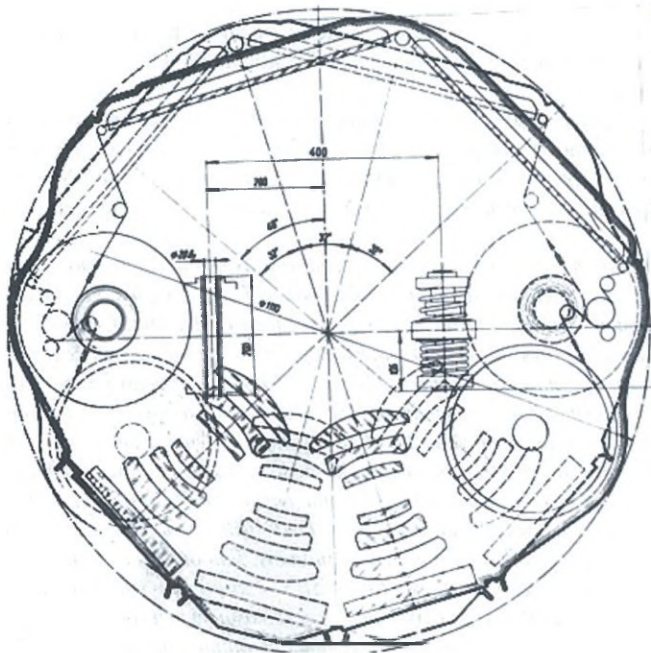
В конце апреля начались первые пробные полеты, выполнявшиеся над египетской территорией. В них отрабатывались профили и маршруты предстоящих рейдов, производилась пристрелка фотоаппаратуры, настраивалось и программировалось навигационное оборудование. Так как высокую точность прохода по трассе, необходимую для качественной фотосъемки, должна была обеспечить автоматика, а бортовой аппаратуре в пустыне «защепиться» было не за что, то маршруты пролегли над характерными ориентирами — знаменитыми пирамидами Долины Царей, за что летчики прозвали эти полеты «туристическими». В мае подготовка закончилась, и отряд был готов начать разведывательную работу.

Самолеты-разведчики садились во время разгона и набора высоты прикрывали истребители. Через несколько минут МиГ-25 набирали скорость $M=2,5$ и выходили на маршрут. Полеты проходили на полном режиме работы двигателей, максимальной скорости и высоте 17–23 км, что было единственным средством защиты невооруженного разведчика. Угнаться за ним действительно не мог никто. Каждую минуту двигатели вырабатывали полтоны топлива, самолет становился легче и постепенно разогнался еще больше — до $M=2,8$. Полная температура воздуха на входе в двигатели при этом достигала 320°C , а обшивка самолета разогревалась до 303°C . По словам летчиков, даже фонарь кабины нагревался так, что к нему невозможно было прикоснуться. С выходом на боевой курс автоматика начинала работу плановыми АФА вертикальной съемки и перспективными, дававшими

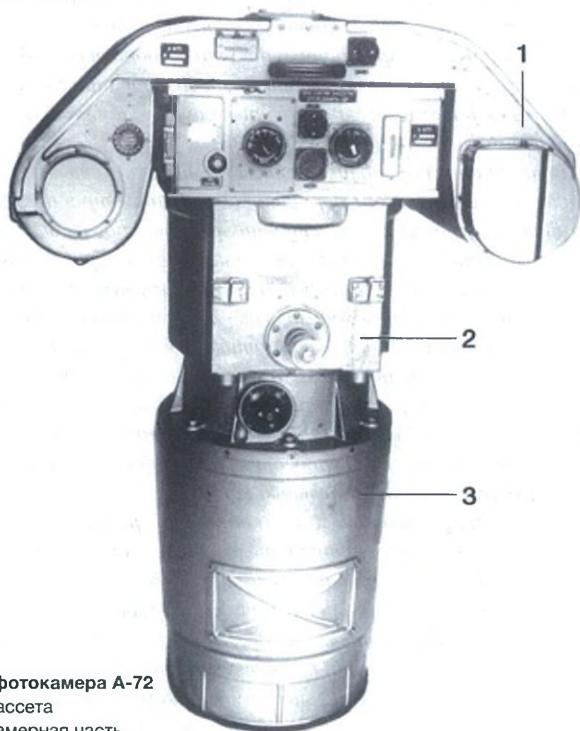


Первая фотосъемка с борта сверхзвукового самолета





Компоновочная схема комплекса. Две аэрофотокамеры (в разрезе) перспективной съемки АФА-70 развернуты на угол 32 градуса друг относительно друга.



Аэрофотокамера А-72

- 1 — кассета
2 — камерная часть
3 — объективная часть



Фотокамера «Гранит-М4» установлена на рентгеновском аппарате

картину сбоку на расстоянии до 90 км. Чтобы нагрев не влиял на работу чувствительной аппаратуры, фотоотсек самолета был оборудован системой кондиционирования, поддерживавшей в нем постоянную температуру с точностью до 7 градусов. Фотосъемка в скоростных полетах обладала и другой особенностью — быстрое смещение фотографируемого объекта (за одну секунду под МиГ-25 проносился почти километр местности), а получение качественных снимков требовало достаточной выдержки. Чтобы добиться четкости изображения, фотоаппараты самолета имели следящую систему — установленную перед объективами приставку с качающейся призмой, компенсировавшей смещение объекта и удерживавшей его в фокусе. Некоторые режимы фото- и киносъемки требовали выдерживания постоянной скорости полета. За счет выработки топлива самолет шел с набором высоты и постепенно забирался на 22000 м.

Полеты разведчиков проходили с интенсивностью два раза в месяц. После того, как был отсыпан район вдоль канала, трассы полетов переместились на Суэцкий полуостров. Каждый вылет приносил сотни метров фотопленки, рулоны которой передавались на дешифровку в разведотдел штаба главного военного советника. Качество снимков, сделанных с высот более 20 км, было великолепным — на них ясно просматривались не только постройки и сооружения, но и группы людей, отдельные автомашины, боевая техника. На планшетах дешифровщиков вырисовывалась и сеть дорог, связывавших узлы израильской обороны. Таким образом удавалось установить положение даже замаскированных объектов складов и укрытий.

В апреле 1972 года по окончании года работы летчики и инженеры возвратились домой. Четверка МиГ-25 осталась в Египте, полеты на них продолжала сменная группа из частей ВВС. Успешная и эффективная работа в боевых условиях подтвердила уникальные возможности МиГ-25 и была зачтена в программу госиспытаний. Создатели машины и руководство ВВС получили доказательства надежности и перспективности нового самолета». — текст В. Марковского: www.airwar.ru/history/locwar/bv/mig25/shturm.html

Комплекс аэрофотокамер Красногорского завода для МиГ-25Р экспортировался в Индию, Ливан, Алжир. Наиболее интенсивно МиГ-25Р использовался в составе ВВС Ирака во время ирано-иракской войны (1980 — 1988 годы).

Медицинские фотокамеры «Гранат»

В 1971 году разработана первая отечественная медицинская фотокамера «Гранат-МТ2» (фокусное расстояние 200 мм) предназначенная для получения флюорограмм в системах усилителей рентгеновского изображения УРИ-150 и УРИ-М, ведущий конструктор Е. А. Черкасов.

В 1975 — 1985 годах изготовлена и разработана модификация фотокамер «Гранат-МТ3» (фокусное расстояние 400 мм), ведущий конструктор А. Н. Брянцев и «Гранат-МТ4» (фокусное расстояние 490 мм), ведущий конструктор В. Е. Пустовалов.

Все фотокамеры изготавливались в серийном производстве (цехи 13 и 83). Всего было изготовлено более 1000 штук фотокамер различных модификаций. Фотокамеры поставлялись на ЗОМЗ, где устанавливались на рентгеновскую установку.

Основные разработчики фотокамер «Гранат»: В. А. Булгаков, А. В. Колошин, Е. А. Черкасов, Е. Л. Абрамова, А. Ф. Кочкарева, М. П. Ючкина, М. М. Савина, С. З. Моисеева, А. Г. Новикова, Ю. С. Чапыгин, К. С. Панкратов, В. В. Некрасов и другие.

В 1975 году за активную творческую работу по созданию медицинской фотокамеры группа специалистов СКБ-1 была награждена Почетными дипломами Минздрава СССР: В. А. Булгаков, А. В. Колошин, Т. С. Поддубная, Ю. С. Чапыгин.



Горелов
Евгений Герасимович



Гудзенко
Мария Васильевна



Прибылов
Сергей Егорович



Поддубная
Татьяна Семёновна



Гришнов
Борис Николаевич



Моисеева
Светлана Зиновьевна



Данилов
Николай Иванович



Козлов
Борис Иванович

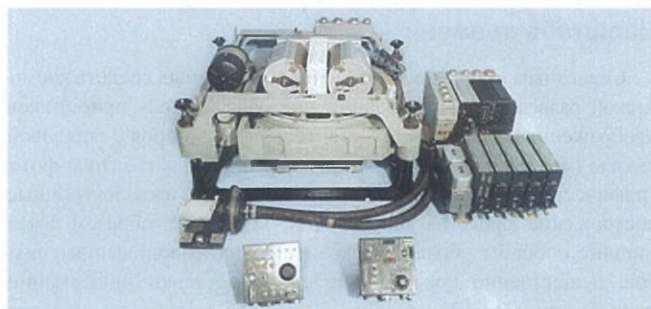
Первый отечественный спектрозональный аэрофотоаппарат АС-707 для поиска минных полей и малоразмерных замаскированных объектов

Из воспоминаний Б. И. Козлова:

«Тогда началась война в Афганистане, и мы срочно, за один год, разработали и изготовили опытные образцы. Это был рекорд по срокам создания аппаратуры. Естественно, весь коллектив работал, не считаясь со временем: и вечерами, и в выходные. Что толкало? Понимали, что НАДО, потому что там гибнут наши парни, там шла настоящая минная война, надо было создать такую аппаратуру, которая бы позволяла обнаружить мины».

В 1983—1985 годы был разработан и начал серийно изготавливаться спектрозональный аэрофотоаппарат АС-707. Аппарат предназначен для фотографирования местности в четырех зонах спектра (четыре снимка на одном кадре) и используется для определения изменения спектральной отражательной способности ландшафта в зависимости от времени года, состояния грунтов и других факторов. Фотографирование производится одновременно во всех каналах на одну фотопленку МШ-4 с широкой спектральной чувствительностью. Полученные аэрофильмы обрабатываются на приборе синтеза ПС-1.

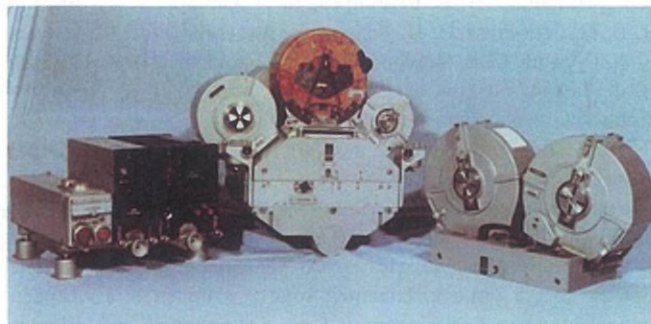
Ведущие разработчики: Б. И. Козлов, Ю. С. Чапыгин, А. И. Беляков, Б. Н. Гришнов, Н. И. Данилов, В. И. Шибаров, А. Д. Тихомиров, Н. Е. Миканев, Т. М. Летохова, А. В. Чурбаков, Т. С. Поддубная и другие.



Аэрофотоаппарат АС-707

Первый аэрофотоаппарат с проявкой аэрофильма на борту и оперативной доставкой информации

В 1982 году разработан и серийно изготовлен первый отечественный панорамный аэрофотоаппарат АП-402 с проявкой фильма на борту носителя и со сбросом на землю проявленного аэрофильма для самолета-разведчика Су-24МР (ОКБ им. Сухого). АФА-402 имел фокусное расстояние 90 мм, захват по ширине маршрута 10Н, компенсацию сдвига изображения и автоматическую регулировку экспозиции. К экспонированной фотопленке прикатывается обрабатывающая лента ДЛ,



Аэрофотоаппарат АФА-402



Ю. И. Мельникова



А. С. Коваленко



А. С. Бунин



В. И. Буслаев

происходит химический процесс проявления и закрепления фотопленки. Далее «пирог» из фотопленки с лентой ДЛ наматывался в специальный пластиковый пенал. С помощью пиро-патронов пенал с «пирогом» снимался с аэрофотоаппарата, автоматически (система «Кадр») устанавливался в специальный контейнер, который сбрасывался с самолета на парашюте. На земле пенал вскрывался, «пирог» разматывался и отснятая фотопленка использовалась по назначению.

Ведущие разработчики: Ю. И. Мельникова, А. О. Вулсанов, А. С. Бунин, А. С. Коваленко, М. И. Никитин, В. И. Буслаев, и другие.

Первая оптико-электронная аппаратура детального наблюдения в реальном масштабе времени

Серьезным прорывом в развитии оперативных средств космической разведки стало создание многоэлементных приемников изображения на базе фоточувствительных приборов с зарядовой связью (ФПЗС). В начале восьмидесятых наряду с оптико-фотографическими начали широко применяться оптико-электронные космические средства наблюдения, коренным образом изменившие способы обработки, хранения и тиражирования снимков, существенно сократившие сроки доставки информации потребителю. В СКБ-1 в конце 70-х годов создана специальная лаборатория оптико-электронной аппаратуры под руководством Г. И. Таранова, а затем с 1980 года А. Н. Блохина.

В 1981 году для КА «Янтарь-4КС1» специалистами СКБ-1 на базе объектива «Мезон-2А» (ГОИ) и системы приема и преобразования информации (СППИ) комплекса аппаратуры «Сплав-1» (НИИ микроприборов) была создана первая отечественная аппаратура «Жемчуг-20», обеспечивающая получение цифровой видеoinформации в темпе времени, близком к реальному (информационный поток 240 Мбит/с, угловое разрешение около 2 угл.сек.). Матрицы ФПЗС-приемников с временной задержкой накопления заряда создал НИИ «Пульсар». Главный конструктор аппаратуры «Жемчуг-20» — Ю. В. Рябушкин. Основные разработчики: Г. А. Гаврилов, В. М. Линько, Е. К. Кобозев, Е. Н. Абросимов, Г. И. Таранов, В. Д. Кудинов, Г. Н. Федченко, В. В. Симбирев, В. И. Осипов, А. Н. Блохин, В. В. Герасименко, Н. И. Лавров, В. А. Целиков, С. М. Слепак, Е. А. Гушина, С. В. Задубровский, Т. П. Егорова, Н. А. Цветков, В. Ф. Петрова и другие. Ведущий по теме В. Д. Кудинов удостоен звания лауреата Ленинской премии.

В течение следующих двух лет для КА «Янтарь-4КС1М» была выполнена модернизация аппаратуры «Жемчуг-20» с установкой нового, более длиннофокусного объектива «Активный-4А» (ГОИ — расчет, ЛЗОС — изготовление) и новых ФПЗС-приемников, за счет этого угловое разрешение повысилось до 0,8 угл.сек. Главный конструктор — Е. Н. Герасимов. Основные разработчики: Г. А. Гаврилов, В. М. Линько, Е. К. Кобозев, В. В. Симбирев, А. А. Александров, А. Н. Блохин,

В. В. Герасименко, В. А. Целиков, В. В. Ильичев, Е. А. Гушина, Н. П. Зимова, Т. П. Егорова, В. Н. Михина, Н. И. Лавров, Н. А. Цветков и другие. За освоение в серийном производстве этой аппаратуры, которая была названа «Родонит», начальнику цеха 018 А. Д. Казакову присвоено звание лауреата Государственной премии России.

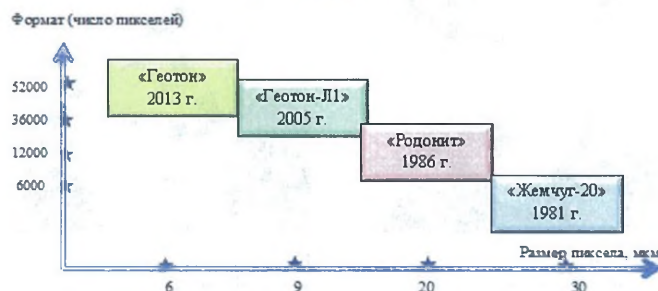
За период с 1980 по 1995 годы произведено 24 успешных запуска космических комплексов оперативной съемки, оснащенных аппаратурой «Жемчуг-20» («Родонит»).

Совершенствование технологии производства ФПЗС-приемников позволило в 80—90-е годы значительно повысить информативность СППИ (уменьшение размера пиксела при увеличении формата микросборки, повышение зарядовой емкости при одновременном снижении шумов информационного тракта), приблизив эти регистраторы изображения к лучшим образцам фотопленки. Рисунок иллюстрирует этапы совершенствования СППИ (разработка НПП ОПТЭК) оптико-электронной аппаратуры высокого пространственного разрешения.

Возможность длительной орбитальной эксплуатации оптико-электронной аппаратуры, не ограниченной запасом фотопленки, а также оперативная передача съемочной информации по радиолинии определили безусловное преимущество оптико-электронных средств, в сравнении с оптико-фотографическими, и «закат» космических оптико-фотографических систем наблюдения.



КА «Янтарь-4КС1М»





В. Д. Кудинов



А. Н. Блохин



В. А. Панкин



В. М. Линько



Н. П. Зимова



Н. А. Цветков



В. Н. Михина



Е. А. Гущина

Панорамный фотоаппарат «Топаз»

В состав второго поколения КА обзорного фотонаблюдения и топографического картографирования «Янтарь-1КФТ», созданного ЦСКБ в 1978—1986 годы, вошли топографическая аппаратура «Яхонт-1» (БелОМО), лазерный высотомер (РНИИ КП) и панорамная фотоаппаратура «Топаз», предназначенная для информационного наполнения топографических карт. Для ускорения разработки КА использовались готовые отработанные решения. Конструктивно КА «Янтарь-1КФТ» состоял из агрегатного отсека конической формы (заимствованного из КА «Янтарь-2К») и тесного «королевского шарика» (заимствованного из КА «Зенит»), в котором размещалась целевая фотоаппаратура.

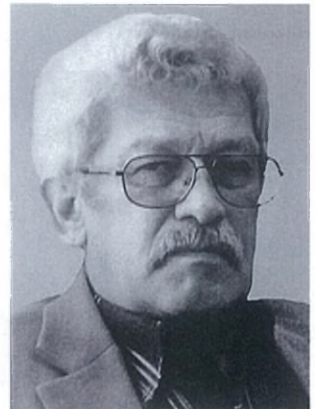
В белорусский «Яхонт-1» входила камера ТК-350, которая представляла собой дальнейшую модернизацию камеры ТК-250 (СА-105), и два звездных аппарата СА-106, заимствованные из комплекса «Жемчуг-5».

Панорамная фотоаппаратура «Топаз» (КВР-1000) на базе широкоугольного, светосильного, практически бездисторсионного объектива «Апо-Октон-8» (ГОИ — расчет, ЛЗОС — изготовление) с фокусным расстоянием 1000 мм обеспечивала разрешение на местности (2,0–2,5) м (с высоты полета $H = 200$ км) и захват 0,75 И, имела относительно небольшие габариты, шесть автоматически перезаряжающихся катушек с фотопленкой длиной 540 м. Эти выдающиеся для того времени характеристики были достигнуты путем сочетания способа целевой съемки с оригинальной схемой сканирования и компенсации бега местности, за счет согласованного вращения эксцентрично расположенных облегченных бериллиевых зеркал, объектива и скорости перемещения фотопленки.

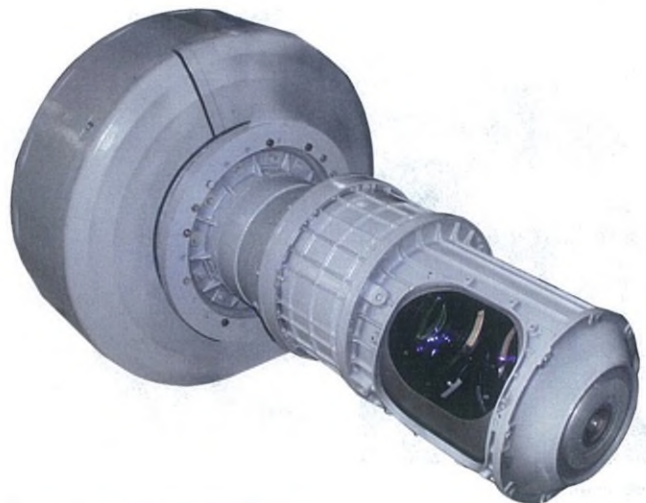
Главный конструктор: Ю. В. Рябушкин, затем Е. Н. Герасимов. Основные разработчики в разное время: В. В. Павлин, В. И. Осипов, А. А. Сучков, В. Д. Кудинов, Н. И. Боброва,



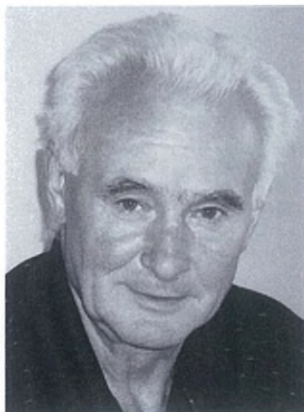
Т. П. Егорова



В. В. Симбирев



Панорамная аппаратура «Топаз»



Пантюхов
Владислав Васильевич



Грушецкая
Тамара Ивановна



Петухов
Николай Алексеевич



Павлин
Владимир Васильевич



Сидорович
Евгений Андреевич



Чухлов
Владимир Иванович



Лебедева
Антонина Ивановна



Крикунова
Раиса Андреевна

Г. М. Александрова, В. В. Пантюхов, Е. К. Кобозев, В. А. Торопов, А. И. Либер, Т. И. Грушецкая, Е. А. Сидорович, В. А. Емелин, Н. А. Петухов, З. Т. Смирнова, В. М. Сазонов и другие. За разработку «Топаза» в 1988 году присвоены звания: лауреата Ленинской премии — В. В. Некрасову, лауреата Государственной премии СССР — В. В. Павлину.

Всего за 1981 — 2005 годы успешно запущен 21 КА «Янтарь-1КФТ», которыми получено изображений общей площадью более 600 млн кв.км, что соответствует площади всей планеты Земля.

Павлин Владимир Васильевич
Начальник СКБ-1 (1991 — 2001 годы),
лауреат Государственной премии СССР,
кавалер ордена Почета

«Природа» — аппаратура, которая построила фотопортрет планеты Земля

Большой положительный опыт создания и эксплуатации первых систем автоматической космической разведки на базе КА «Зенит» привел к пониманию возможности внедрения достижений космической техники в народное хозяйство. Разработка космических средств для исследования природных ресурсов Земли (ИПРЗ) потребовала создания новой фотоаппаратуры, позволяющей осуществлять многозональную съемку, т.е. одновременную съемку одних и тех же участков земной поверхности в нескольких узких спектральных каналах.

Для СКБ-1 работы по созданию фотоаппаратуры ИПРЗ развивались в двух направлениях: 1) использование фотоаппаратуры детальной разведки для двойного назначения; 2) доработка обзорно-топографической аппаратуры.

В 1976—1978 годах по заказу ЦСКБ для КА «Зенит-6У» («Арагон») была разработана фотоаппаратура «Жемчуг-9», представляющая модернизированный вариант аппаратуры «Жемчуг-3», в части обеспечения её работоспособности на высоких орбитах. В состав аппаратуры входили два СА-59 на основе объектива «Телегоир-12МК» (ГОИ — расчет, КМЗ, ЛЗОС — изготовление) с фокусным расстоянием 3000 мм и фотоаппарат СА-34. Работы по «Жемчугу-9» вел отдел А. К. Менькова. Основные разработчики: Р. А. Крикунова, Э. В. Архипенко, Е. К. Кобозев, А. А. Александров, О. И. Сидорова, Ю. З. Гончар и другие.



Симанькина
Мария Николаевна



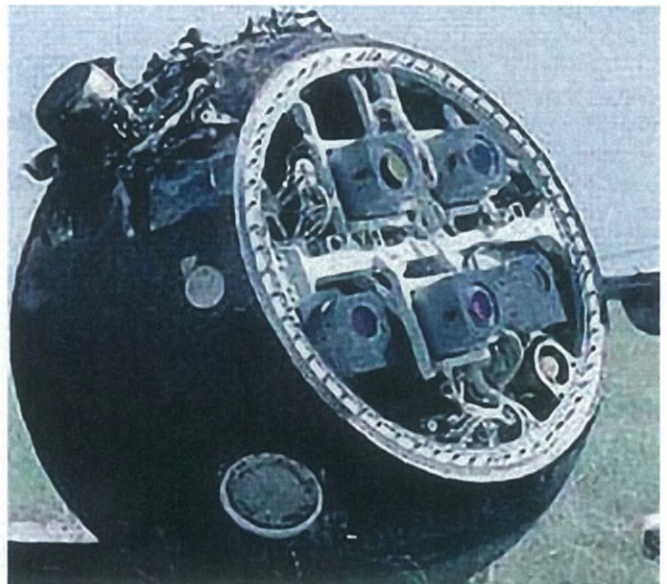
Мишенский
Виктор Николаевич



Сидорова
Ольга Ивановна



Курков
Борис Егорович



КА «Фрам» и «Зенит-6У» с фотоаппаратурой после приземления

В 1978 году проведена модернизация «Жемчуга-9» для КА «Зенит-8» («Облик»). В фотоаппарате «Жемчуг-9Р» был установлен объектив «Рубин-77» (ЛЗОС) с повышенной разрешающей способностью. Увеличен метраж применяемой фотоплёнки за счёт применения более тонкой лавсановой основы. Работы по «Жемчугу-9Р» вел отдел В. Н. Мишенского. Основные разработчики: Б. Е. Курков, В. А. Аксёнов, С. Т. Горелик, Ю. З. Гончар, А. А. Александров, О. И. Сидорова и другие.

Доработанный комплекс обзорно-топографической аппаратуры «Фтор-2РЗ» получил наименование «Природа». «Природа» строилась по модульному принципу, что позволяло проводить комплектацию по заказам потребителей, обеспечивая одновременную крупномасштабную и мелкомасштабную топо съемку, спектральнональное и многозональное фотографирование специализированными КА.

Комплекс «Природа-3» (1977—1978 годы) состоял из пяти фотоаппаратов СА-34 и одного «звездника» СА-33 и использовался в составе КА «Фрам» («Зенит-2М/НХ»). Доработанный фотоаппарат СА-34 под цветную пленку ЦН-3 получил наименование КАТЭ-200. Работа начиналась в отделе А. К. Менькова и продолжилась в серийном отделе В. Н. Мишенского. Основные разработчики: М. Ф. Волков, Т. И. Ряскова, А. И. Лебедева и другие.

В состав комплекса «Природа-4» (1978—1980 годы) вошли СА-33, СА-34, СА-20М. Комплекс был установлен на КА «Ресурс-Ф1». Была повышена точность привязки снимков к местности за счёт синхронного фотографирования Земли и звезд в условиях орбитального полета. Фотоаппарат СА-20

дорабатывался под спектральнональную пленку СН-8 и получил наименование КФА-1000. Работы начинал отдел А. К. Менькова, продолжил отдел В. Н. Мишенского. Основные разработчики: О. Ф. Иванов, А. А. Александров, Е. К. Кобозев, Н. Н. Матросова, Р. А. Крикунова, М. Н. Симанькина, Б. Е. Курков, В. А. Аксёнов, А. Н. Лебедева и другие.

Дальнейшая модернизация «Природа-4М» (1983—1984 годы), «Природа-6» (1991 год) также проводилась для КА «Ресурс-Ф1». Работы вели отдел А. Д. Тихомирова и отделение В. В. Герасименко. Основные разработчики: Б. Е. Курков, В. А. Аксёнов, А. И. Лебедева, С. Т. Горелик, И. В. Цыганова, Е. К. Кобозев и другие.

Комплекс «Природа-5» (два фотоаппарата СА-20М) успешно эксплуатировался в составе орбитальной космической станции «Мир-1» с 1989 года. Управление работой фотоаппаратуры осуществлялось космонавтом по командам от пульта. Работы вел отдел А. Д. Тихомирова. Основные разработчики: В. И. Чухлебов, Е. К. Кобозев и другие.

Фотоснимки, получаемые комплексами «Жемчуг-9» и «Природа», поступали в специально созданный в 1973 году Госцентр «Природа» для ведения государственного фонда космической информации, банков цифровых и электронных карт, разработки топографических и тематических карт, производства картографической продукции. В период до начала 90-х годов был сформирован и далее постоянно пополнялся подробный крупномасштабный (1:50000) «фотопортрет» нашей планеты Земля.

Красногорский панорамный фотоаппарат для русского «Шестиугольника»

Журналист Хелен О'Нил:

«Спутники строили и раньше — например, «Корону» или «Гамбит». Однако ни один из них не обладал столь высоким разрешением и не был столь технологически сложен. «Шестиугольник» давал крупномасштабные снимки советских ракет, бункеров для подводок, авиабаз и даже целых батальонов на учениях. Размах, амбициозность и исключительная изобретательность, проявленные во время разработки Hexagon KH-9 («Шестиугольник»), были поистине захватывающими».

Вспоминает участник проекта Hexagon инженер Джозеф Прусак:

«Я подумал, что они сошли с ума, они хотели создать спутник длиной 18 метров и весом 13 с половиной тонн, который снимал бы со скоростью пять тысяч миллиметров пленки в секунду. Точность и сложность задачи просто взорвали мой мозг».

Панорамная аппаратура «Шестиугольника» имела следующие характеристики: разрешение 0,9 м, длина фотофильма 96 км, ширина фотофильма 167 мм и обеспечивала длину кадра ~ 880 км за один скан.

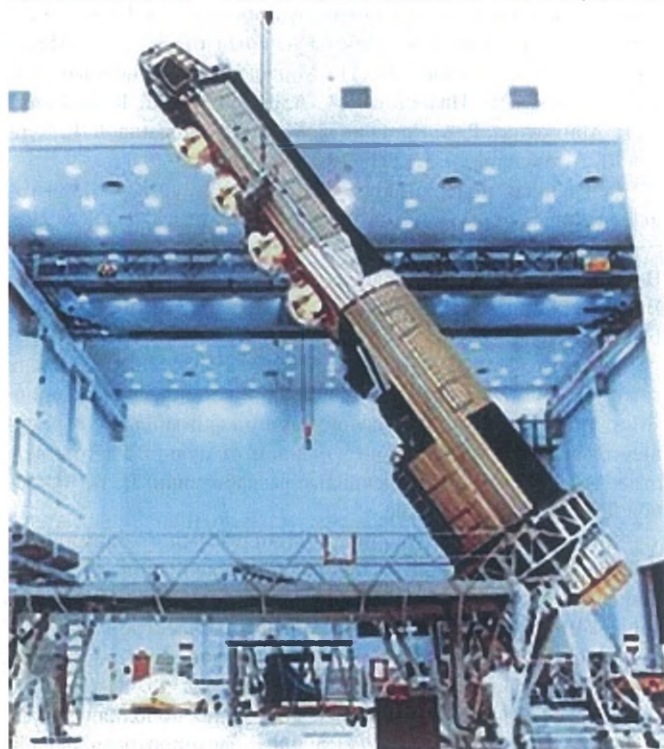
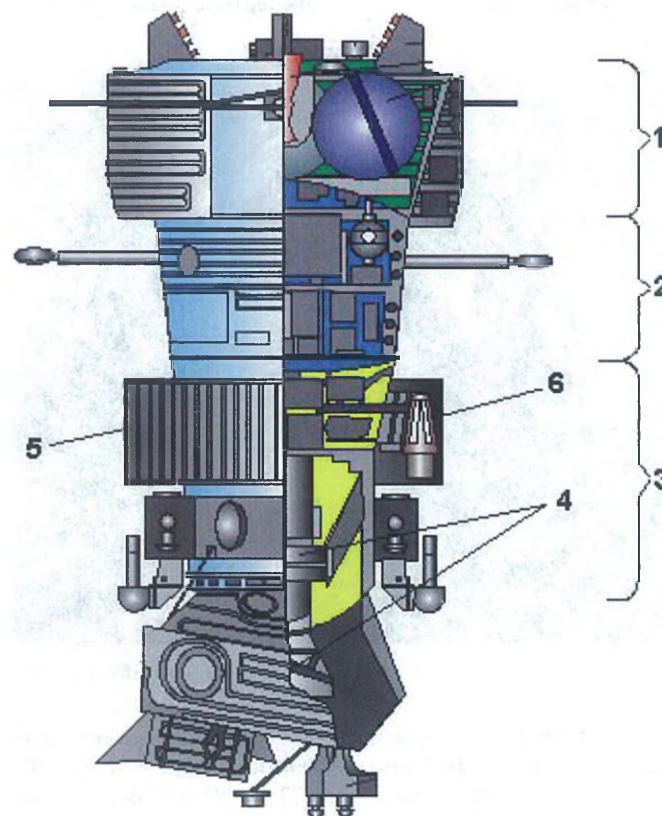
Практически в это же время коллектив ЦСКБ под руководством генерального конструктора Дмитрия Ильича Козлова совместно с широкой кооперацией разрабатывал предложения по созданию космического комплекса широкополосного детального и обзорного фотонаблюдения с повышенной оперативностью доставки информации в спускаемых капсулах. Космический комплекс получил название «Орлец» — русский аналог американского «Шестиугольника».

Вспоминает заместитель генерального конструктора Георгий Евгеньевич Фомин:

«Конструкторы напряженно ломали головы, как создать космический аппарат обзорного наблюдения нового типа. Исходя из предстоящих перед заказчиком решаемых задач, требовался уровень разрешения, в 2—2,5 раза превышающий достигнутый уровень на обзорных «Зенитах», одновременно с увеличением в 2—4 раза полосы захвата и с многократной

доставкой информации на Землю. И вот схема решения найдена: крупногабаритный панорамный фотоаппарат с вращающимся зеркалом и лентопротяжным трактом для формирования отдельных рулонов экспонированной фотопленки, капсульный автомат для приема из фотоаппарата рулонов фотопленки и транспортирования их к малогабаритной спускаемой капсуле, и наконец, сама малогабаритная спускаемая капсула».

КА «Орлец» состоит из агрегатного (1), приборного (2) и специального (3) отсеков. Внутри спецотсека установлены блоки целевой аппаратуры, включая панорамный фотоаппарат (4). Вокруг конической секции спецотсека установлен капсульный автомат (5). Это устройство представляет собой поворотное кольцо, в котором закреплены восемь унифицированных автоматических спускаемых капсул (6).



Сборка Hexagon KH-9 на заводе Lockheed. Фото с сайта pro.gov

Панорамный фотоаппарат, разработанный специалистами СКБ-1, имел характеристики, превосходящие американский аналог, что обеспечивало при равных условиях съемки вдвое больший объем информации, получаемой с одного скана. В ходе создания фотоаппарата был решен ряд сложнейших технических проблем: облегченные крупногабаритные зеркала, внеосевые сферические клинья, уникальный лентопротяжный механизм, обеспечивающий выравнивание в 3 мкм на площадке 40×400 мм фотопленки, движущейся со скоростью до 4000 мм/с, обеспечение равномерного натяжения при такой скорости, останов и возврат пленки за десятки доли секунды, автомат рулонирования, принципиально новая система автоматической фокусировки по полному зрачку с отражением от каждой поверхности сканирующего зеркала, система приводов, обеспечивающая синхронизацию движения зеркала и фотопленки с погрешностью 0,003%.

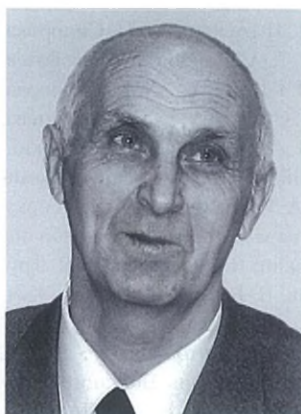
Главный конструктор — Е. Н. Герасимов. Ведущий отдел В. А. Моисеева. Основные разработчики: В. А. Куликова, Ю. Б. Барсуков, В. Л. Буянов, В. М. Свиридов, Р. А. Крикунова, Л. В. Шадский, В. С. Залетаев, Э. В. Архипенко, З. А. Иванова, Н. В. Липкина, А. Н. Супонин, Н. Б. Штанникова, Л. В. Климова, В. А. Емелин, А. М. Граблина, Ю. З. Гончар, Т. В. Огай, Г. М. Башкиров, В. С. Тумасов, А. А. Александров, Т. К. Сухова,



Ю. Б. Барсуков



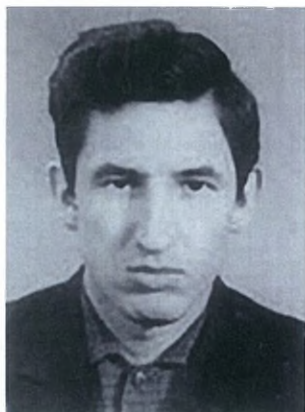
А. В. Воробьев



А. Г. Седиков



В. А. Моисеев



В. Л. Буянов



В. С. Залетаев



Э. В. Архипенко



Л. В. Шадский



К. М. Андриевский



С. В. Головашкин



Т. И. Красилова



Н. В. Липкина



День рождения Дмитрия Ильича Козлова (1984 г.)

Слева направо:

А. Я. Царев — секретарь комитета комсомола ЦСКБ,

Ю. Н. Богданов — председатель профкома ЦСКБ

Г. П. Аншаков — первый заместитель начальника - генерального конструктора ЦСКБ

Д. И. Козлов — начальник -

генеральный конструктор ЦСКБ

Е. Н. Герасимов — зам. начальника

ЦКБ - начальник - главный

конструктор 1-го направления

Красногорского завода

В. И. Пушкин — секретарь

парткома ЦСКБ

Г. Е. Фомин — заместитель

генерального конструктора ЦСКБ

Л. А. Носкова, Н. А. Щеголева, Т. Г. Николаева, О. Н. Сидорова, В. В. Симбирев, С. В. Головяшкин, Г. А. Донцов, Е. К. Кобозев, С. А. Архипов, А. В. Воробьев, Т. И. Грушечкая, Т. И. Красилова, А. А. Шкитин, С. В. Седикова, Л. И. Смирнова, Н. В. Кудрявцева, В. В. Герасименко, А. А. Сучков, В. А. Целиков, Б. С. Белицкий, С. И. Трифонов, К. М. Андриевский, А. Н. Усов, А. Д. Тихомиров, А. Г. Седиков, В. И. Чухлебов, А. Ю. Ляхов и другие. Сборку, юстировку панорамного фотоаппарата проводили рабочие и специалисты цеха 18: В. И. Замокин, В. И. Князев, В. Л. Труханов, В. А. Розов, А. Н. Кудряшов, В. В. Портнов, А. И. Жучкова, А. Н. Чураев, Ю. М. Хамидов, А. Г. Дементьев, Л. С. Голыбина, зам. начальника цеха И. И. Комендантов многие другие. Приемку узлов и изделия в целом вели офицеры Военного представительства: О. А. Стрижов, М. В. Попов, В. М. Шипицин, А. А. Благодаров, А. Н. Пстыго.

Разработчики панорамного фотоаппарата удостоены высоких государственных наград. Звания «Заслуженный конструктор РФ» удостоены: К. М. Андриевский, Э. В. Архипенко, С. А. Архипов, А. В. Воробьев, А. С. Залетаев, А. Ю. Ляхов, В. В. Пантюхов, А. Г. Седиков, А. А. Токарев, С. И. Трифонов, В. А. Целиков, Л. В. Шадский.

Звание лауреат Государственной премии СССР присвоено А. И. Гоеву, В. В. Некрасову, Ю. Б. Барсукову.

Первый генеральный конструктор космической бортовой оптико-фотографической и оптико-электронной аппаратуры



В. В. Некрасов

Виктор Васильевич Некрасов родился в 1931 году в городе Зубцове Тверской области. Свою инженерную деятельность он начал на Красногорском заводе в 1957 году. Работал инженером, старшим инженером, ведущим инженером в СКБ-1, доктор технических наук, профессор, первый и единственный в СССР (1991 — 1995 годы) генеральный конструктор космической бортовой оптико-фотографической и оптико-электронной аппаратуры, лауреат Ленинской премии, дважды лауреат Государственной премии России, кавалер ордена Красного Знамени.

Неуемная энергия, чувство долга и большой ответственности за порученное дело, незаурядная эрудиция, трудолюбие, умение нацелить крупные коллективы на решение сложнейших задач, стратегическое видение перспектив развития мировой науки и техники позволили В. В. Некрасову сплотить и развить в руководимом им ЦКБ уникальную научно-техническую школу специалистов, создавших объекты техники, по праву составляющие честь нашей стране и не имеющие аналогов в мировой практике.

«Открытое небо»

На международных авиационно-космических салонах (МАКС-93, -95, -97) аэрофотоаппаратура Красногорского завода стабильно вызвала высокий интерес отечественных и зарубежных специалистов авиационной промышленности. Особое внимание привлек панорамный аэрофотоаппарат А-84. Последовало предложение использовать аэрофотоаппарат А-84 в комплексе авиационного наблюдения, разрабатываемого в ФРГ в соответствии с концепцией Международного договора «Открытое небо».



Договор «Open Sky» направлен на содействие большей открытости в военной деятельности стран-участниц Договора, обеспечение наблюдения за выполнением существующих и будущих соглашений в области контроля над вооружениями и для расширения возможностей по предотвращению кризисов и регулирования кризисных ситуаций в рамках Соглашения по безопасности и сотрудничеству в Европе. Один из технических инструментов проверки соблюдения условий Договора странами-участницами — аэрофотокомплекс (АФК) «Открытое небо».

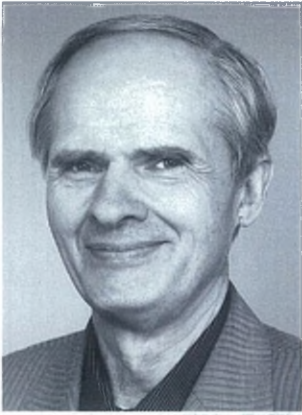
АФК-ОН предназначен для наблюдения и контроля:

- состояния и активности группировок сухопутных войск, военно-морских сил стран-участниц Договора;
- характера и интенсивности перевозок, функционирования железнодорожных узлов, речных и авиационных баз;
- характера деятельности военно-промышленных объектов стран-участниц Договора;
- состояния окружающей среды.

В 1996 году группа специалистов ФРГ в составе представителей «Федерального ведомства по поставкам военной техники ФРГ» и фирмы «Дорнье» посетила Красногорский завод. В результате переговоров в 1997 году был подписан контракт о разработке и поставке в ФРГ панорамного аэрофотоаппарата А-84-ОН. Сроки разработки и изготовления образцов были очень сжаты и составили один год.

А-84-ОН предназначен для панорамной аэрофотосъемки со средних и больших высот со скоростных самолетов, имеет фокусное расстояние 300 мм и обеспечивает фотографирование с высот от 3 до 25 км, при скорости полета 1000 — 3800 км/час.

Принципиальные особенности панорамного аэрофотоаппарата заключаются в том, что формирование оптического изображения в фотокамере производится на неподвижную фотопленку, выравненную на цилиндрической поверхности путем вращения объектива вокруг задней узловой точки. Разработанная схема построения панорамного аэрофотоаппарата без дополнительных сканирующих элементов позволила получать



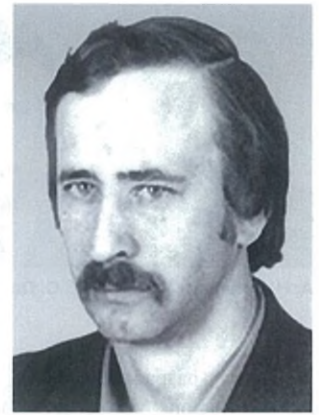
А. С. Бунин



А. И. Сичкарук



Т. М. Летохова



Е. Д. Кузнецов



Аэрофотокомплекс АФК-ОН

высококачественные панорамные снимки при ширине захвата фотографируемой местности 6Н, т. е. с высоты 10 км ширина фотографируемой местности составляет 60 км.

Компенсация продольной скорости движения изображения осуществляется возвратно-поступательным перемещением объектива. В аппарате А-84-ОН имеются встроенная система автоматического регулирования экспозиции и регистрация служебной информации (координаты места расположения, время и дата фотографирования, крен и тангаж самолета и т. д.).

Главный конструктор — Б. И. Козлов. Основные разработчики: Ю. С. Чапыгин, Н. Е. Миканев, А. С. Бунин, Е. Д. Кузнецов, А. И. Федотов, А. И. Сичкарук, Т. М. Летохова, Т. В. Соколова и другие. Ведущий технолог изделия А-84-ОН А. С. Бутозов. Слаженно работали службы: опытного производства (руководитель В. Ф. Турукин), производства 201 (руководитель Н. Н. Валиев), коллектив цеха 013 (руководитель В. П. Дудов), в том числе сборщик В. В. Творогов и настройщики аппаратуры Е. Б. Медведев, В. А. Колин и другие.

27 октября 1997 г. одиннадцать специалистов ФРГ прибыли на наш завод для приемки аэрофотоаппарата А-84-ОН. В течение двух дней они проводили проверку качества и работоспособности аэрофотоаппарата. Был подписан технический Акт о приемке А-84-ОН. Специалисты ФРГ отметили высокое качество аэрофотоаппарата и зарегистрировали на фотопленке слова: «Аэрофотоаппарат А-84-ОН фирмы ЗЕНИТ — самый лучший в мире».

В 2006 году был разработан и изготовлен первый полный комплект аэрофотокомплекса АФК-ОН для выполнения задач в рамках международного договора по «Открытому небу». Ведущие

разработчики: А. С. Бунин, Е. П. Левичев. В состав АФК-ОН входят: панорамный аэрофотоаппарат А-84-ОН, кадровый плановый аэрофотоаппарат АК-111, два кадровых фотоаппарата бокового обзора АК-112. Комплекс применяется на высотах 500 — 11000 м, ширина маршрута фотографирования — 100 км.

Универсальная цифровая камера АК-108ФТ

В 2010 году СКБ-1 разработан, изготовлен и прошел все виды наземных испытаний опытный образец аэрофототелевизионного аппарата АК-108ФТ для съемки объектов с больших высот (10 км) и больших дальностях (до 50 км). Данный аппарат позволяет выполнять съемку местности в режиме реального времени с передачей изображения на наземный пункт обработки по команде штурмана или в автоматическом режиме. По совокупности характеристик АК-108ФТ соответствует известному американскому аналогу КА-102А/ЕО.

АК-108ФТ — глубокая модернизация пленочного аэрофотоаппарата АК-108Ф, разработанного СКБ-1 еще в 2001 году для самолета-разведчика Су-24МР (ОКБ Сухого).



Универсальная цифровая камера АК-108ФТ



А. Н. Брянцев



К. С. Панкратов



А. А. Уваров

Ведущие разработчики: А. Н. Брянцев, Т. М. Летохова, А. А. Уваров, М. И. Нестерова, К. С. Папкратов и другие. АК-108ФТ обеспечивает все виды фотосъемки (плановую, бортовую и перспективную) на дальностях от 5 до 100 км с угловым разрешением 3 сек.

Красногорский «Лотос» для китайского «Великого пути»

В начале 90-х годов работы по космической тематике велись в нескольких направлениях: — широкозахватная аппаратура обзорного наблюдения, — комплекс осособдетального наблюдения, — универсальный оптико-электронный комплекс оперативного наблюдения и целеуказания, — аппаратура для исследования природных ресурсов Земли. К сожалению, лишь малая часть проектов СКБ-1 была доведена до образцов. Причина — политический, и как следствие, экономический кризис в стране. Государственное финансирование новых разработок с 1993 года практически прекратилось. В этот период остро стояла задача выживания. Благодаря усилиям руководства нашего предприятия был получен крупный заказ от КНР на разработку прибора «Лотос».

Прибор «Лотос» — панхроматическая аппаратура высокого разрешения с оптико-фотографическим и оптико-электронным каналами съемки построена на основе длиннофокусного объектива «Апо-Телезенитар-ЛМ», разработанного А. А. Токаревым.

Главный конструктор: В. В. Павлин, далее — Г. А. Донцов, В. Д. Кудинов. Основные разработчики: А. П. Карпов, В. А. Моисеев, В. В. Пантюхов, А. Ю. Ляхов, Ю. Б. Барсуков, К. С. Панкратов, Л. М. Богушова, Е. А. Сазонова, А. П. Андрианова, Г. Д. Леонова, Г. П. Синельников, В. С. Залетаев, Э. В. Архипенко, А. С. Чичигин, О. В. Ряховская, Е. К. Панкратова, А. Г. Седиков, Л. Н. Тимошенко, Н. Н. Ганина, А. А. Токарев, А. С. Подъячев, Г. М. Башкиров, Т. Г. Николаева, Н. А. Щеголева, Е. К. Кобозев, В. М. Линько, С. В. Седикова, В. Ф. Петрова, А. А. Шкитин, Н. К. Веселова, А. Н. Кулалаев, В. В. Ильичев, Л. В. Шадский, Р. А. Крикунова, К. С. Панкратов, Е. К. Панкратова и другие.

В 2003 году три образца аппаратуры «Лотос» были поставлены Заказчику — Китайской академии космической техники.

Перевод Пекинской газеты:

«Телеграфное агентство Синь Хуа». 29 августа 2004 года в 15 часов 50 минут на космодроме «Цзю Цюань» наша страна успешно запустила на ракете Чан Чжэн 2С» (Великий Поход 2С) научно-технический экспериментальный спутник со спускаемым аппаратом. Спутник разработан и изготовлен в Китайской академии космической техники. По сведениям из компетентных органов данный спутник будет эксплуатироваться на назначенной орбите в течение нескольких суток и затем возвращаться на Землю. Во время эксплуатации спутники будут выполнять космические научные исследования, геодезические измерения нашей Земли и топографические работы по созданию карт и т.д.»

我国昨成功发射一返回式卫星

该试验卫星将主要进行空间科学研究 国土普查和地图测绘等任务

新华社电 记者 黄启新 19月29日15时30分,我国在西昌卫星发射中心用“长征二号丙运载火箭”成功地将一返回式科学卫星与试验卫星送入预定轨道。这是我国发射的第19颗返回式科学与技术试验卫星。卫星由中国空间技术研究院研制。据有关部门介绍,这颗卫星将在太空稳定轨道上运行三天后返回地面。卫星运行期间,主要进行空间科学研究、国土普查和地图测绘等任务。

用于发射卫星的“长征二号丙”运载火箭,由中国空间技术研究院研制。这次发射是长征系列运载火箭的第76次飞行。自1996年10月以来,长征系列运载火箭已连续36次发射成功。

卫星在轨运行期间,由中国西安卫星测控中心负责对卫星实施跟踪、测控和轨道控制,并按计划对卫星返回舱进行回收。

■火箭点火升空

■摄影/新华社

对外经济贸易大学

国际商务学院 国际项目管理研究生课程班 保险系 风险管理及保险研究生课程班

经济金融研究中心 中国城市金融研究中心 金融系 金融硕士班 金融系 金融博士班

管理学院 工商管理硕士(MBA) 工商管理博士(PhD) 工商管理硕士(MBA) 工商管理博士(PhD)

法学院 法学硕士(MA) 法学博士(PhD) 法学硕士(MA) 法学博士(PhD)

外国语学院 英语硕士(MA) 英语博士(PhD) 英语硕士(MA) 英语博士(PhD)

新闻学院 新闻硕士(MA) 新闻博士(PhD) 新闻硕士(MA) 新闻博士(PhD)

艺术学院 艺术硕士(MA) 艺术博士(PhD) 艺术硕士(MA) 艺术博士(PhD)

体育学院 体育硕士(MA) 体育博士(PhD) 体育硕士(MA) 体育博士(PhD)

医学部 医学硕士(MA) 医学博士(PhD) 医学硕士(MA) 医学博士(PhD)

农学院 农业硕士(MA) 农业博士(PhD) 农业硕士(MA) 农业博士(PhD)

林学院 林业硕士(MA) 林业博士(PhD) 林业硕士(MA) 林业博士(PhD)

环境学院 环境硕士(MA) 环境博士(PhD) 环境硕士(MA) 环境博士(PhD)

能源学院 能源硕士(MA) 能源博士(PhD) 能源硕士(MA) 能源博士(PhD)

信息学院 信息硕士(MA) 信息博士(PhD) 信息硕士(MA) 信息博士(PhD)

建筑学院 建筑硕士(MA) 建筑博士(PhD) 建筑硕士(MA) 建筑博士(PhD)

设计学院 设计硕士(MA) 设计博士(PhD) 设计硕士(MA) 设计博士(PhD)

管理学院 工商管理硕士(MBA) 工商管理博士(PhD) 工商管理硕士(MBA) 工商管理博士(PhD)

法学院 法学硕士(MA) 法学博士(PhD) 法学硕士(MA) 法学博士(PhD)

外国语学院 英语硕士(MA) 英语博士(PhD) 英语硕士(MA) 英语博士(PhD)

新闻学院 新闻硕士(MA) 新闻博士(PhD) 新闻硕士(MA) 新闻博士(PhD)

艺术学院 艺术硕士(MA) 艺术博士(PhD) 艺术硕士(MA) 艺术博士(PhD)

体育学院 体育硕士(MA) 体育博士(PhD) 体育硕士(MA) 体育博士(PhD)

医学部 医学硕士(MA) 医学博士(PhD) 医学硕士(MA) 医学博士(PhD)

农学院 农业硕士(MA) 农业博士(PhD) 农业硕士(MA) 农业博士(PhD)

林学院 林业硕士(MA) 林业博士(PhD) 林业硕士(MA) 林业博士(PhD)

环境学院 环境硕士(MA) 环境博士(PhD) 环境硕士(MA) 环境博士(PhD)

能源学院 能源硕士(MA) 能源博士(PhD) 能源硕士(MA) 能源博士(PhD)

信息学院 信息硕士(MA) 信息博士(PhD) 信息硕士(MA) 信息博士(PhD)

建筑学院 建筑硕士(MA) 建筑博士(PhD) 建筑硕士(MA) 建筑博士(PhD)

设计学院 设计硕士(MA) 设计博士(PhD) 设计硕士(MA) 设计博士(PhD)

总款四万

南戴河临海度假公寓

售楼电话: 010-88595579
0335-405246/88

Пекинская газета 2004 года

Куда: НТЦ ОАО КМЗ
Факс: (007-095) 563-02-64
Дата: 20 сентября 2004 г.
Кому: Главному конструктору
В.Д.Кудинову

СРОЧНО
(Всего 1 лист)

Уважаемый Валерий Дмитриевич!

Здравствуйте!

Сообщаю Вам о состоянии функционирования первого
летного образца аппаратуры «Лотос»:

19 сентября 2004 года была выполнена работа по перключению с резервного привода установки выдержки на основной, затем при положительных результатах контроля за многократными включениями аппаратуры была выполнена перезарядка с НК-1 на НК-2. Аппаратура работает штатно.

Мы очень благодарим Вас за оказанную техническую поддержку.

С уважением,

Менеджер проекта **Чэнь Чжань**

程度



В. В. Павлин



А. А. Токарев



Г. А. Донцов



В. Д. Кудинов



Г. М. Башкиров



Н. А. Щёголева



А. Ю. Ляхов



А. П. Карпов



Т. Г. Николаева



В. В. Ильичев



Е. К. Панкратова



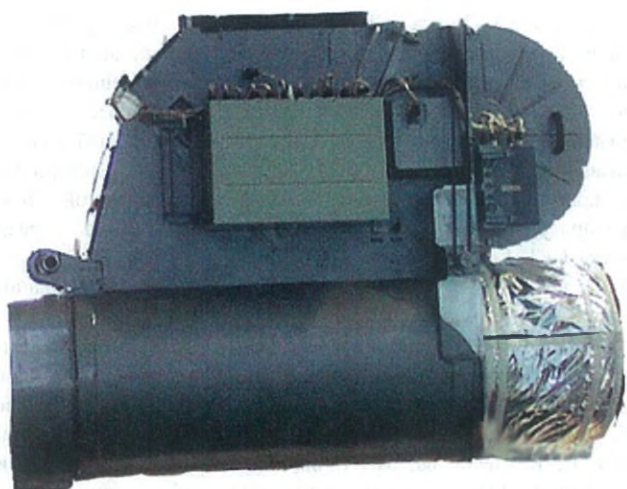
О. В. Ряховская

Аппаратура спецназначения

Отдел, разрабатывающий аппаратуру спецназначения, сегодня входит в состав СКБ-1. Более 70 наименований изделий различного назначения — текущий итог активной 45-летней трудовой деятельности отдела. Родоначальником отечественных спецаппаратов можно считать малоформатный фотоаппарат с пружинным приводом «Зенит-МФ-1». Съемка (14 кадров) производилась на пленку шириной 21 мм. В комплект поставки входили специальный резак, бачок для проявки пленки и устройство дистанционного спуска затвора.

Это было одно из самых массовых изделий. Всего заводом было выпущено таких фотоаппаратов более 10 тыс. штук.

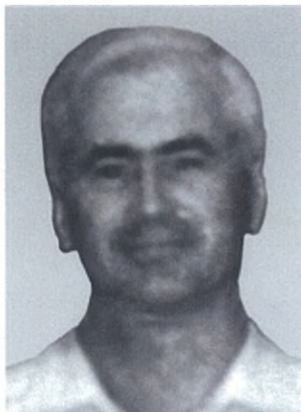
Отдел также создал линейку фоторепродукционных автоматизированных фотоаппаратов для микрофильмирования штриховых цветных и черно-белых оригиналов различного формата. Репродукционные фотокамеры РФ-1 и РА использовались различными службами СССР — от таможни до киноархивов.



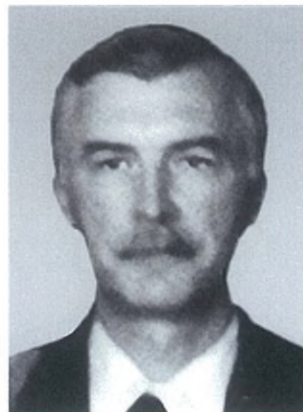
Прибор «Лотос»



С. А. Николенко



М. В. Жигачев



Б. Н. Струнилин



С. А. Горячев



Малоформатный фотоаппарат «Зенит-MF-1»



Оптико-механический блок прибора РХБ разведки

Ресурс работы таких камер был не менее 1 млн циклов. Всего было разработано более 15 моделей аппаратуры подобного класса, общий объем выпуска — более 10 тыс. штук.

Одно из перспективных современных направлений — разработка специальных приборов наблюдения и регистрации специального назначения: бинокли БС16×40, БСВ, изделие «Назарет», прибор «Норматив», лазерный измеритель скорости и дальности движения «ЛИСД» и другие.

Совместно с научным коллективом МГТУ им. Н. Э. Баумана и Центром прикладной физики под руководством профессора А. Н. Морозова создан ряд серийных ИК-спектрометрических приборов для решения задач химической и биологической разведки.

С помощью этих приборов регистрируется уровень загрязнения атмосферы вредными компонентами на расстояниях до 6 км. Первым руководителем отдела был Н. В. Федин. Более 17 лет коллектив возглавлял С. А. Николенко (1970 — 1986 гг.), 10 лет — М. В. Жигачев, далее Б. Н. Струнилин (1998 — 2005 гг.), Е. И. Таравков, С. А. Горячев. Неоценимый вклад в создание изделий спецтехники внесли: Н. И. Федосеев, И. Г. Пронин, В. М. Павлов, В. И. Шавкин, В. Г. Ремез, В. Ф. Козырев, П. А. Лапин, М. Н. Петухов и многие другие.

Все идеи и оригинальные конструкторские решения «с листа» воплощались в реальные изделия в производственной мастерской настоящими мастерами — «золотые руки»: Н. И. Лопатин, А. И. Еремин, Г. В. Ефимов, Б. Н. Шевяков, К. А. Харитонов и другие.

Уникальный научно-технический опыт, высокое качество и надежность приборов спецтехники сохраняет и развивает отдел 502 (руководитель Н. В. Тышкунов).

Первая отечественная съёмочная аппаратура для малых космических аппаратов

В начале XXI века ГКНПЦ им. М. В. Хруничева разработал амбициозную программу создания семейства специализированных малых космических аппаратов (МКА) для решения задач дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) на базе унифицированной платформы «Яхта». Первый МКА, который получил название «Монитор-Э», был оснащен оптико-электронной аппаратурой «Гамма-Л» и «Гамма-Ц», разработанной СКБ-1. Аппаратура в целом и оптико-механическая система — разработка СКБ-1, система приема и преобразования изображения (НПП ОПТЭКС: В. И. Карасев, В. В. Колотков, А. И. Бакланов). Главный конструктор в начале разработки Г. А. Донцов, а затем, с 2001 года С. А. Архипов. Основные разработчики: В. М. Линько, А. Ю. Ляхов, Л. М. Богушева, А. П. Андрианова, А. В. Занько, Е. А. Сазонова, Н. А. Щёголева, Т. К. Сухова, Е. К. Кобозев, Н. В. Кудрявцева, В. Ф. Петрова, Н. А. Бутайкин, В. А. Малыгин, Н. К. Веселова, М. Н. Балаба и другие. При создании аппаратуры были решены труднейшие, принципиально новые проблемы: наземная и полетная радиометрическая калибровка



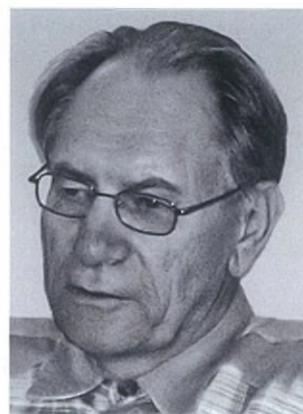
Г. А. Донцов



А. А. Токарев



В. Ф. Петрова



Е. К. Кобозев



Н. В. Кудрявцева



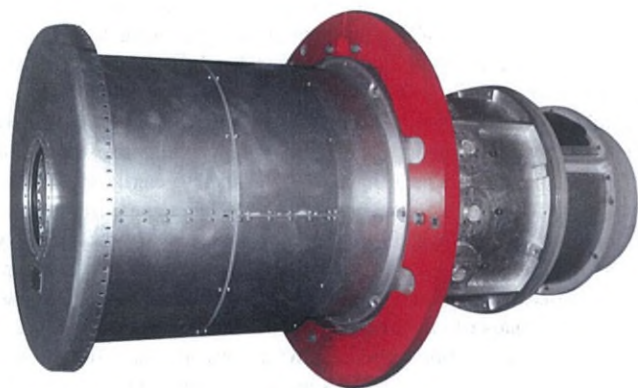
А. Ю. Ляхов



В. М. Линько



С. А. Архипов



Аппаратура «Гамма-Л»



Аппаратура «Гамма-Ц»

(В. М. Линько, Н. А. Бутайкин); разработка спектроделительного устройства (Е. К. Кобозев, В. Ф. Петрова, С. А. Архипов); создание технологий сборки высокоточных призматических блоков (Б. Н. Сеник, Д. Г. Люк, И. М. Санникова и другие); создание малогабаритных широкоугольных, светосильных объективов-апохроматов (А. А. Токарев, З. М. Малышева, А. С. Подьячев, Р. Н. Халитов).

Панхроматическая аппаратура «Гамма-Л» имеет угловое разрешение 3 угл.сек., угол захвата 10 град. (соответствует захвату 90 км с высоты полета 550 км), информационный поток 122 Мбит/с. Аппаратура «Гамма-Ц» имеет угловое разрешение 7 угл.сек., угол захвата 17 град. (180 км), информационный поток 62 Мбит/с. «Гамма-Л» и «Гамма-Ц» аттестованы как абсолютные изображающие яркометры и позволяют получать высокоточную радиометрическую и фотограмметрическую съемочную информацию.

В 2005 году состоялся успешный запуск МКА «Монитор-Э» и были получены отличные снимки земной поверхности. МКА «Монитор-Э», несмотря на проблемы с бортовой системой управления, работал на орбите до конца 2012 года, при этом аппаратура «Гамма-Л» и «Гамма-Ц» обеспечивала получение съемочной информации требуемого качества.

Аппаратура, которая позволяет увидеть мир реальных излучений

Неизбежное слияние достижений фотоаппаростроения и техники спектральных приборов привело еще в 70-е годы к созданию спектральной аэрофотоаппаратуры (АС-707) и далее, в конце XX века, логично породило новый класс наблюдательных приборов — видеоспектрометров (гиперспектральная аппаратура — американский термин).

Гиперспектрометры позволяют человеку «увидеть» мир реальных излучений не только в широком диапазоне от ультрафиолета до инфракрасного диапазона спектра, но и в привычном видимом диапазоне спектра. Мы так привыкли к несовершенству



Л. М. Богушева



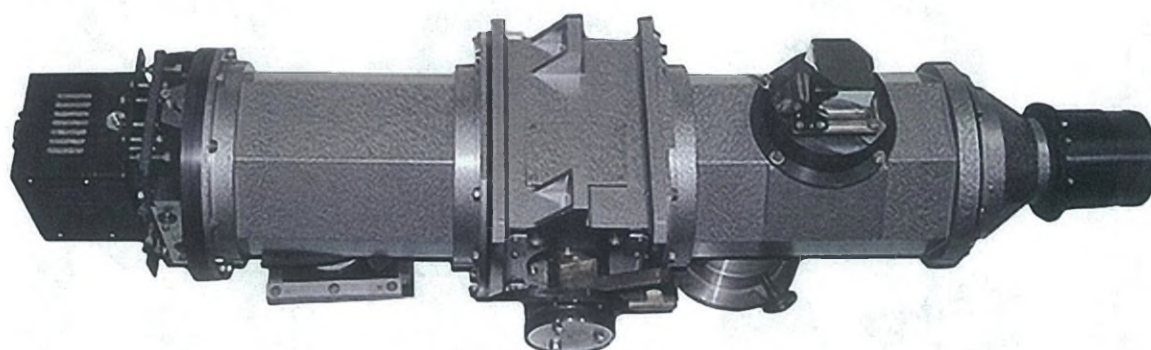
Е. А. Сазонова



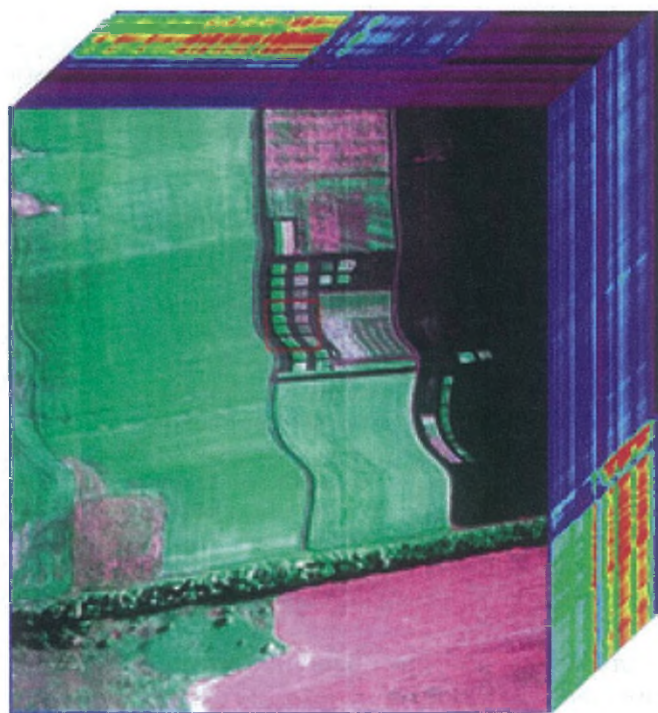
С. В. Седикова



Н. А. Бутяйкин



Бортовой
видеоспектрометр
«Сокол»



Гиперспектральный куб съемочной информации

своего человеческого зрения, что, даже изучив основы атомной физики, не удивляемся очевидному противоречию: почему материальные предметы — твердые (стекло), жидкие (вода), газообразные (воздух) прозрачны для нас? Фантасты (Герберт Уэлс) идут дальше и полагают возможным изобретение некоего эликсира, который делает невидимым человеческое тело. Гиперспектральная аппаратура, в отличие от человеческого трехстимульного (трехканального) зрения, имеет более 100

спектральных каналов. Следствием этого является возможность извлекать из съемочной гиперспектральной информации «тонкие» спектральные эффекты, невидимые человеческим глазом. Еще в девяностые годы специалисты СКБ-1 предложили проект видеоспектрометра ЭКОС, но, по известным причинам («перестройка»), он не заинтересовал Государственного заказчика. Практическая потребность в получении гиперспектральной информации возникла в начале XXI века, в связи многократными попытками Госцентра «Природа» и спецслужб по дистанционному обнаружению растений конопли в массиве кукурузы на больших площадях с помощью трех-четырёх цветных аэрофотокамер, установленных на борту самолета, которые не давали положительных результатов. Наркобароны подбирали сроки посадки конопли и кукурузы так, что вегетационный рост растений был примерно одинаков. Гряды кукурузы чередовались с грядами конопли и окаймляли их. С высоты полета посевы виделись однородной зеленой массой. Для решения этой задачи по заказу Госцентра «Природа» в рамках Федеральной программы борьбы с наркотиками Красногорский завод разработал и изготовил бортовой видеоспектрометр «Сокол».

Аппаратура обеспечивает получение гиперспектральной информации в режиме щелевой съемки, имеет поле зрения 28° , спектральное разрешение около 5 нм в спектральном диапазоне от 500 до 1000 нм, пространственное разрешение до 0,5 м при съемке с 1 км высоты полета.

Главный конструктор БВС «Сокол» — С. А. Архипов. Основные разработчики: В. М. Линько, Е. К. Кобозев, В. Ф. Петрова, Н. В. Кудрявцева, Н. А. Бутяйкин, С. В. Седикова, В. В. Пантюхов, В. А. Целиков, Л. М. Богушева, Е. А. Сазонова, А. А. Савенков, М. А. Царёв, А. С. Гордеев и другие. Сборку БВС «Сокол» проводили рабочие и специалисты цеха 014.

В 2005 году БВС «Сокол» успешно прошел летные испытания по территории Краснодарского края и «решил» основную задачу, поставленную Государственным заказчиком, с вероятностью более 80% обнаруживал высадки конопли в посевах кукурузы.

Многоспектральная широкозахватная оптико-электронная аппаратура «Геотон»

С 2006 года в составе первого отечественного КА «Ресурс-ДК» дистанционного зондирования высокого пространственного разрешения успешно эксплуатируется оптико-электронная аппаратура (ОЭА) «Геотон-Л1», разработанная специалистами СКБ-1. ОЭА «Геотон-Л1» отснято более 80 млн кв.км поверхности Земли с пространственным разрешением около 1 м. В отличие от зарубежных аналогов (Ikonos, Eros, QuickBird-2) ОЭА имеет вдвое большую полосу захвата — 40 км и, соответственно, более высокую производительность. ОЭА «Геотон-Л1» построена на основе модернизированного объектива «Активный-4А» (ГОИ — расчет, ЛЗОС — изготовление), системы приема и преобразования информации (НПП ОПТЭКС) с использованием ФПЗС ВЗН (размером пиксела 9×9 мкм) и обеспечивает съемку в панхроматическом канале и в трех узких спектральных каналах.

Модернизированный вариант ОЭА «Геотон» эксплуатируется в составе КА «Ресурс-П» с октября 2013 года.

При сохранении полосы захвата в ОЭА достигнуто пространственное разрешение 0,8 м за счет применения ФПЗС с размером пиксела 6х6 мкм. Число спектральных каналов возросло до семи.

Главный конструктор — В. В. Павлин, с 2003 года — В. В. Герасименко. Основные разработчики: А. А. Сучков, А. И. Касьянов, К. М. Андриевский, С. И. Трифонов, А. В. Савкин, А. Н. Усов, А. Г. Седиков, Г. А. Донцов, В. М. Линько, Е. К. Кобозев, В. Ф. Петрова, Ю. Е. Важнова и многие другие.

В 2015 году за создание оптико-электронной аппаратуры «Геотон» для космического комплекса «Ресурс-П» В. В. Герасименко удостоен премии Правительства РФ имени Ю. А. Гагарина.



С. И. Трифонов



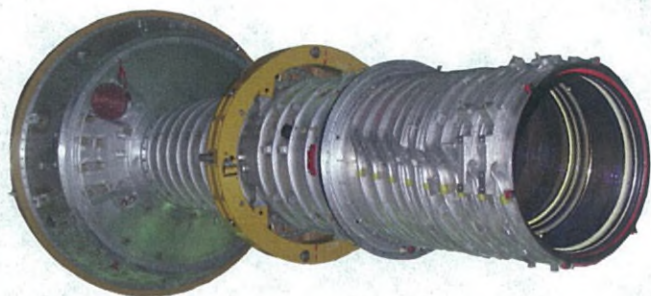
А. В. Савкин



Ю. Е. Важнова



В. В. Герасименко



Оптико-электронная аппаратура «Геотон»



На рисунке представлен снимок «Стадион Уэмбли, Лондон», полученный 3 июля 2014 г. аппаратурой «Геотон» КА «Ресурс-П»

Высокая производительность, сочетание высокого пространственного разрешения и мультиспектральной съемки ОЭА «Геотон» в составе КА «Ресурс-П» обеспечивает решение широкого круга задач:

- составление и обновление общегеографических, тематических и топографических карт;
- контроль загрязнения окружающей среды, экологический контроль, контроль водоохранных и заповедных районов;
- инвентаризация природных ресурсов (сельскохозяйственных и лесных угодий, пастбищ, районов промысла морепродуктов), создание земельного кадастра и контроль хозяйственных процессов;
- информационное обеспечение поиска нефти, природного газа, рудных и других месторождений полезных ископаемых;
- контроль застройки территорий, получение данных для инженерной оценки местности в интересах хозяйственной деятельности;
- информационное обеспечение для прокладки магистралей и крупных сооружений, автомобильных, железных дорог, нефте- и газопроводов, систем связи;
- оценка ледовой обстановки;
- наблюдение районов чрезвычайных ситуаций с целью мониторинга стихийных бедствий, аварий, катастроф, а также оценки их последствий и планирования восстановительных мероприятий.





Льды Сахалина. ОЗА Геотон



Снимок с бортового видеоспектрометра
«Сокол»



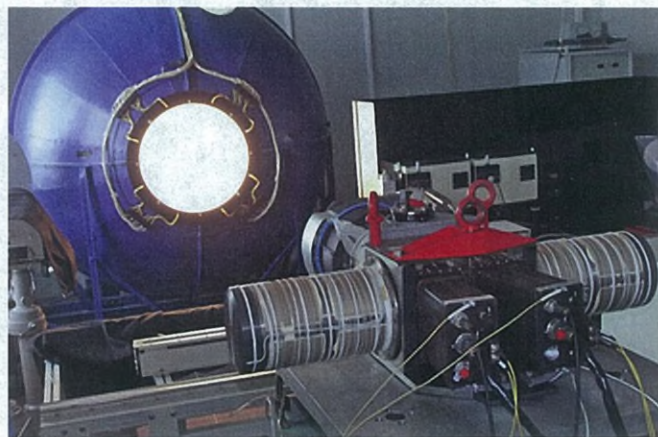
Первая отечественная гиперспектральная аппаратура регистрирует «спектральные портреты» Земли

В составе космического аппарата (КА) «Ресурс-П» АО «РКЦ «Прогресс» с октября 2013 года успешно эксплуатируется гиперспектральная съемочная аппаратура ГСА-РП, разработанная СКБ-1.

ГСА-РП построена на основе двухканального автоколлимационного призмного спектрометра и матричного ФПЗС-приёмника с высокой кадровой частотой. В спектральном диапазоне 0,4–1,0 мкм аппаратура одновременно регистрирует изображение в 130 узких спектральных каналах, обеспечивая пространственное разрешение 30 м в полосе захвата 30 км. ГСА-РП проходит обязательную радиометрическую калибровку и имеет предельные по точности радиометрические характеристики.

Главный конструктор — С. А. Архипов. Основные разработчики: В. М. Линько, Н. А. Бутайкин, Г. В. Гасич, С. А. Морозов, Н. В. Кудрявцева, Е. К. Кобозев, В. Ф. Петрова, В. А. Малыхин, И. И. Зуева, М. Ю. Лузганова, К. Г. Кушнарёв, С. В. Седикова, М. Н. Балаба, Л. В. Корнеева, Т. М. Малышева, А. В. Ли, В. А. Целиков, Л. М. Богушева, Е. А. Сазонова, Н. А. Щёголева, А. П. Перегудов, Т. К. Сухова, Т. В. Чуканова и другие. Сборку ГСА-РП проводили рабочие и специалисты цеха 014: Г. Д. Валуев, С. П. Скворцов, С. С. Потанин, В. В. Анисимов, Г. В. Арзамасцева.

Важнейшая составляющая гиперспектральной съемочной аппаратуры — наземное программно-методическое обеспечение (ПМО), предназначенное для контроля состояния и оптимальной настройки аппаратуры в процессе эксплуатации, обработки гиперспектральной информации, пополнения базы данных коэффициентов спектральной яркости подстилающей поверхности и базы данных по спектральному пропусканию атмосферы.



ГСА-РП на государственном первичном эталоне единиц спектральной плотности энергетической яркости ВНИИОФИ



Архипов Сергей Алексеевич
Начальник СКБ-1 (с 2001 года),
лауреат Премии Ю.А. Гагарина,
Заслуженный конструктор РФ,
кандидат технических наук



М. Н. Балаба



Л. В. Корнеева



Т. К. Сухова



В. А. Малыхин



А. П. Перегудов



Т. В. Чуканова



И. И. Зуева



Г. В. Гасич



Юбилей Евгения Константиновича Кобозева

Слева направо: В. А. Моисеев, В. А. Целиков, В. А. Малыхин, Е. К. Кобозев, В. С. Залетаев

Методики и алгоритмы ПМО для ГСА-РП разрабатывались специалистами СКБ-1 совместно с ВКА им. А. Ф. Можайского и ИФА им. А. М. Обухова РАН.

Высокая производительность ГСА-РП в составе КА «Ресурс-П», возможность получения подробных «спектральных портретов» подстилающей поверхности обеспечивает решение широкого круга задач в интересах МПР России, МЧС России, Минсельхоза, Росреестра, Росгидромета и других потребителей.

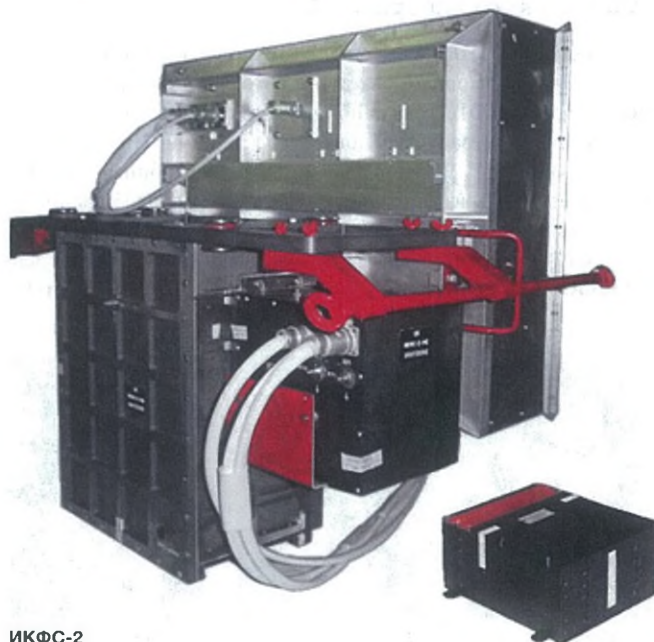
Результаты гиперспектральной съемки могут эффективно использоваться для решения сложных задач обнаружения мало-размерных объектов, идентификации объектов исследуемой поверхности, определения их состояния и динамики, выделения различий между близкими классами практических для всех тематических задач космической съемки в области: сельского и лесного хозяйства, землепользования, климатологии, контроля водных ресурсов, поиска полезных ископаемых и энергоносителей, видовой военной разведки, мониторинга чрезвычайных ситуаций.

Совместное использование гиперспектральной информации, получаемой ГСА-РП, и съемочной информации высокого пространственного разрешения, получаемой оптико-электронной аппаратурой «Геотон» КА «Ресурс-П», открывает новые возможности идентификации замаскированных объектов, получения нового качества информации ДЗЗ, недоступного в отдельности.

Разработки СКБ-1 для метеорологической космической системы «Метеор»

В июле 2014 г. состоялся успешный запуск космического аппарата «Метеор-2» Корпорации «ОАО ВНИИЭМ им. А. Г. Иосифьяна», оснащенного инфракрасным фурье-радиометром ИКФС-2. Прибор разработан СКБ-1 совместно ГНЦ ФГУП «Центр Келдыша» (головной разработчик), НИИ ИСУ МГТУ им. Н. Э. Баумана и ОАО «НИИЭМ».

ИКФС-2 измеряет спектры исходящего излучения атмосферы и поверхности Земли для нужд оперативной метеорологии и климатологии в части получения информации о вертикальных профилях температуры и влажности в тропосфере, общем содержании и высотном распределении озона, концентрации малых газовых составляющих, температуры подстилающей поверхности и других данных. Прибор имеет уникальное спектральное разрешение $0,5 \text{ см}^{-1}$ в ИК-спектральном диапазоне от 5 до 15 мкм, что эквивалентно ~ 2000 спектральным каналам. В ОКР по созданию ИКФС-2 СКБ-1 вошло на стадии доработки экспериментального образца прибора и выпуска КД. Главный конструктор — С. А. Архипов. Основные разработчики: В. А. Целиков, В. М. Линько, Е. К. Кобозев, Н. В. Кудрявцева, М. В. Балаба, Л. В. Корнеева, С. В. Седикова, В. А. Дугин,



ИКФС-2



В. В. Нетужилина



В. А. Дугин



Н. А. Щёголева



В. А. Целиков

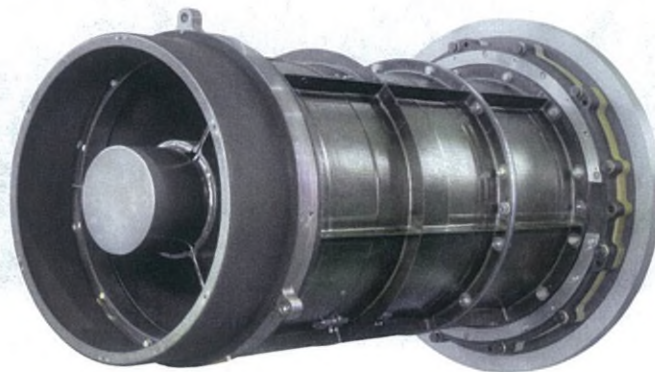
В. В. Нетужилина и другие. В сборке и настройке ИКФС-2 участвовали рабочие и специалисты цеха 014: Г. И. Стрюкова, С. В. Стрелков, В. А. Крючков, В. В. Иванова, С. В. Денисов, А. И. Аксёнов и Л. С. Голыбина (комплекс 035).

В 2015 году за создание бортового фурье-спектрорадиометра ИКФС-2 температурного и влажностного зондирования атмосферы Земли для космического комплекса «Метеор-3М» С. А. Архипов (ПАО КМЗ) в составе авторского коллектива: Ю. М. Головин, Ф. С. Завелевич (ГНЦ ФГУП «Центр Келдыша», В. Я. Геча (Корпорация ВНИИЭМ), А. С. Романовский (МГТУ им. Н. Э. Баумана) удостоен премии Правительства РФ имени Ю. А. Гагарина.

В историческом контексте следует отметить, что еще в 1964 — 1968 годах специалисты СКБ-1 успешно выполнили ОКР по созданию изделия СА-18 (оптическая головка) для использования в телевизионной системе для МКС «Метеор». СА-18 предназначалась для получения изображения облачного покрова поверхности Земли, акватории Мирового океана в видимой и инфракрасной области спектра. Работа велась в отделе А. К. Менькова (КБ-10). Основные разработчики: Г. А. Гаврилов, В. И. Погонин, В. Н. Миловзоров, Е. А. Сидорович, Н. А. Щёголева, Е. К. Кобозев, Н. И. Боброва, Ю. И. Антонов, Н. Н. Матросова, Ю. И. Чубаров, Г. М. Новосадова, Л. П. Кутепова, С. А. Андрияшина, В. А. Большакова, С. В. Задубровский и другие.

Оптико-электронная аппаратура «Аврора» для опытно-технологического малого космического аппарата «Аист-2Д»

Успешный запуск опытно-технологического МКА «Аист-2Б» с помощью ракеты-носителя «Союз-2А» состоялся 28 апреля 2016 года с нового космодрома «Восточный». Это был первый запуск с нового космодрома. На борту ОТ МКА «Аист-2Б» установлена оптико-электронная аппаратура «Аврора», разработанная и изготовленная Красногорским заводом. Оптико-механическая система аппаратуры строится на основе схемы Риччи-Кретьена, облегченных зеркал (ЛЗОС) и корпуса из углепластика (ЦСКБ). Аппаратура



Оптико-электронная аппаратура «Аврора»

имеет панхроматический и три мультиспектральных канала, захват 46 км, проекция пиксела 1,5 м, полоса захвата — 40 км. Функционально аппаратура «Аврора» включает в себя зеркально-линзовый объектив, оптико-электронные приёмники изображения (разработка и поставка НПП ОПТЭКС), фокальный узел с приводом фокусировки. Масса аппаратуры — 72 кг, энергопотребление — 12 Вт.

Главный конструктор — В. В. Герасименко. Основные разработчики: К. М. Андриевский, С. И. Трифонов, А. Г. Седиков, С. В. Головяшкин, С. В. Белая, А. Д. Гапонов, Р. А. Симачев, А. А. Рябов, Г. Д. Леонова, Е. А. Гушина, А. И. Сичкарук, С. Н. Скляров, К. Г. Кушнарев, Ю. И. Поздняков и другие.

Для юстировки и контроля аппаратуры «Аврора» проведена глубокая модернизация коллиматорных залов ПИКа комплекса 035, разработка и монтаж вновь разработанных зеркальных скамей и рабочих мест для настройки и юстировки перспективной аппаратуры.

Аппаратура СКБ-1 — творческий синтез конструкторской, научной, производственной и управленческой деятельности

Созданные СКБ-1 приборы — плоды работы всего завода. Эта сложная и ответственная работа, как полноводная река, складывалась из труда конструкторов, инженеров-электроников, исследователей, технологов, испытателей. Особое участие в изготовлении принимали рабочие и специалисты производства. Без их золотых рук, интеллекта создание приборов СКБ-1 было бы невозможным. Уникальность, значительная трудоемкость сборочных операций, высочайшие точности, длительность жизненного цикла изделий требовали особых комплексных методов управления производственными процессами. Каждый новый прибор СКБ-1 всегда порождал цепочки научных изысканий, исследований. С высоты пройденных семи десятилетий мы можем перечислить эти основные научные направления



С. В. Белая



Г. Д. Леонова



А. А. Рябов



В. Ф. Завязкин



А. В. Лалакин



М. А. Аверьянова



Л. Л. Воскресенский



З. И. Камышан



Л. С. Голыбина



З. Д. Полукарова



В. Ф. Турган

и назвать имена специалистов СКБ-1, НТЦ и завода, сумевших достойно решить труднейшие для своего времени научные, технологические, производственные и управленческие задачи:

Системотехнические решения аппаратуры — В. А. Бешенов, Ю. В. Рябушкин, А. К. Меньков, Е. Н. Герасимов, В. В. Павлин, Е. К. Кобозев, А. Н. Блохин, В. М. Линько, Б. И. Козлов, А. И. Сичкарук и многие другие.

Создание апохроматических объективов — Ю. Ф. Юрченко, А. А. Токарев, А. Я. Качарава и другие.

Исследования и проектирование тракта движения фотопленки — Е. Н. Герасимов, В. В. Павлин, А. П. Карпов, В. А. Моисеев, А. А. Сучков и другие.

Исследования и разработка систем управления движением тракта фотопленки — И. И. Борзиловский, В. Е. Сидорович, А. А. Александров, Г. М. Башкиров, З. Т. Огай, Н. А. Щёголева и другие.

Аберрационные расчёты, оптимизация оптических систем — М. А. Знаменская, А. Н. Шуваева, В. Ф. Петрова, В. Н. Михина, Н. В. Кудрявцева, В. Н. Ментова и другие.

Научно-экспериментальные исследования прочности иллюминаторов и терморасстраниваемости крупногабаритных линзовых объективов — В. Н. Шпачинский.

Методики аттестации фотограмметрических параметров аппаратуры — В. И. Осипов, Е. К. Кобозев, В. А. Малыхин.

Методика оценки качества изображения съёмочной аппаратуры с использованием формулы Стила — В. Д. Кудинов, Т. И. Грушецкая, Т. И. Красилов.

Исследования и разработка систем фокусировки объективов — Г. И. Таранов, В. В. Герасименко, Н. Н. Лавров, К. М. Андриевский, А. Н. Усов и другие.

Методики оценки стойкости аппаратуры к воздействию ионизирующих излучений космического пространства — А. В. Лалакин, А. В. Зубко.

Моделирование температурных режимов аппаратуры — И. А. Шумилова, Е. Н. Ефимов, Л. С. Куценко, С. А. Архипов, И. И. Зуева, Л. Я. Белохвостик.

Математическое моделирование сквозного информационного тракта аппаратуры — Г. В. Гасич, В. М. Линько, А. И. Сичкарук и другие.

Проектирование и расчёты фотозатворов — А. А. Тихомиров, А. Г. Седиков.

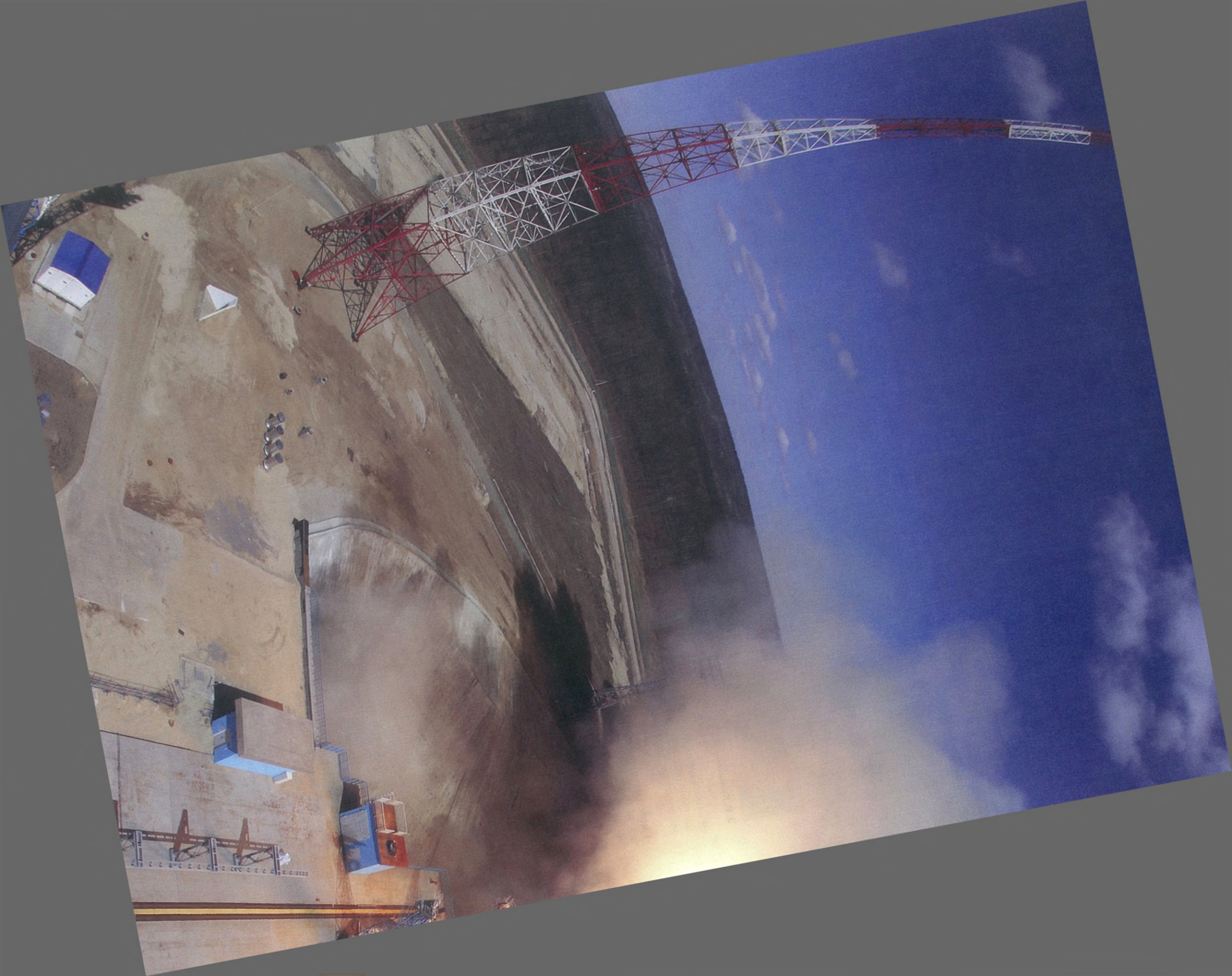
Расчёты прочности и точности деталей и механизмов — Л. Л. Воскресенский, З. И. Камышан, А. А. Рябов.

Разгрузка и термостабилизация оптико-механических конструкций — А. И. Касьянов, А. А. Шкитин.

Расчёты напряженно-деформированного состояния оптико-механических конструкций методом конечных элементов, методика проектирования крупногабаритных облегченных ячеистых зеркал — С. А. Архипов, М. А. Сальникова.

Радиометрическая калибровка оптико-электронной аппаратуры — Н. А. Бутайкин, В. М. Линько.

Исследование и аттестация фотоматериалов — М. А. Аверьянова, Т. В. Березина.



Первый запуск ракеты-носителя «Союз-2А» с нового космодрома «Восточный» МК «Аист-2Б» с оптико-электронной аппаратурой «Аврора»





Е. В. Федченко



М. В. Тарасенко



Т. Е. Дубенская



Л. Ф. Нарыжная



С. Г. Зудилин



В. Ф. Турукин



А. Д. Казаков



И. И. Комендантов

Технико-экономический анализ, планирование, контроль и учет НИОКР, ведение контрактов и договоров со смежными организациями — Л. Н. Кудряшова, Е. В. Федченко, В. А. Дугин, В. В. Нетужилина, М. В. Тарасенко, В. Н. Трошин, В. В. Сисецкий, М. Г. Ахмедов, В. В. Целиковский, Л. Ф. Нарыжная, Т. Е. Дубенская, А. В. Иванова.

Юстировка оптико-механических систем и аппаратуры — Ю. И. Чекасин, С. В. Седикова, Н. К. Веселова, Л. И. Смирнова, М. Н. Балаба и другие.

Оптические измерения и аттестация объективов и аппаратуры — Е. К. Кобозев, Л. С. Голыбина и другие.

Исследование материалов, отработка технологий склеивания и герметизации — З. Д. Полукарова, Г. Н. Ленская.

Оптические скамьи и коллиматоры, контрольно-юстировочное оборудование, методики аттестации аппаратуры — В. В. Григорьев, В. Ф. Завязкин, В. Ф. Белов и другие.

Механические и термовакуумные испытания аппаратуры — В. Ф. Турган, Б. Н. Гришнов, В. И. Лукашин.

Технологическая отработка оптики — Б. Д. Горелик, З. Т. Егорова, И. М. Санникова, Б. Н. Сеник и другие.

Поддержка и прямое участие руководителей завода и производства в разработке, производстве, испытаниях аппаратуры СКБ-1 — Н. М. Егоров, В. Г. Трифонов, А. И. Гоев, В. В. Потелов, В. В. Важнов, И. С. Мерлушкин, С. В. Зудилин, А. Д. Казаков, И. И. Комендантов, В. Ф. Турукин, Б. И. Смирнов, В. И. Белозёров, Г. Н. Левченко, А. П. Тарасов и многие другие.



Первая бригада изобретателей завода, созданная на базе СКБ-1 (1970 г.)

Григорьев Владимир Владимирович, Чапыгин Юрий Сергеевич, Будный Леонид Борисович, Рябушкин Юрий Васильевич.

В обеспечение развития и серийного производства бортовой космической аппаратуры видового наблюдения Постановлением от 31.05.1976 г. №409-147 на Красногорском заводе построены:

- Лабораторно-производственный комплекс площадью 15 тыс. кв.м;
- Производственно-испытательный комплекс площадью 30 тыс. кв.м;
- Оптический комплекс площадью 10 тыс. кв.м;
- Инженерно-технологический комплекс площадью 8 тыс. кв.м;
- Больничный комплекс;
- Дворец культуры «Подмосковье».



Юбилей военного представительства 4804.

В первом ряду слева направо: З. В. Портнова, С. В. Артемьева, Н. С. Кишкурно, Т. В. Подгорнова, В. В. Вакуленко, О. А. Стрижов, А. И. Гоев, Ю. В. Абрамов, В. И. Корнеев, М. Е. Володыкина, В. В. Важнов

Перспективы развития оптико-электронной аппаратуры и приборов дистанционного зондирования

С момента образования (Приказ Наркома вооружений от 05.11.1944 года № 477) и по настоящее время остается неизменным предназначение и главная задача СКБ-1 — создание перспективной уникальной съемочной техники, удовлетворяющей современным требованиям Государственного заказчика. В начале XXI века сложились основные направления научно-исследовательской и конструкторской деятельности СКБ-1:

- космическая и авиационная аппаратура детального видового наблюдения и дистанционного зондирования Земли;
- обзорная, широкозахватная, многоспектральная оптико-электронная аппаратура для космических и авиационных носителей;
- видеоспектрометры и гиперспектральная съемочная аппаратура космического, авиационного и специального применения;
- ИК фурье-спектрометры для зондирования атмосферы Земли;
- приборы и оборудование для решения задач химико-биологической безопасности;
- оптическая и оптико-электронная специальная аппаратура.

В состав СКБ-1 сегодня входят шесть отделов. **Тематический отдел под руководством С. А. Морозова** участвует практически во всех НИОКР, обеспечивая разработку и согласование с Заказчиком тактико-технических заданий, обоснование основных характеристик и базовых схемно-технических решений новой аппаратуры, ведение проектной работы по ключевым изделиям космической техники. Проведенные в 2016 — 2017 годах научно-исследовательские работы позволили сформулировать направления развития гиперспектральных технологий, разработать материалы эскизного проекта на перспективную гиперспектральную аппаратуру «Бисер» на основе оригинальных эксцентричных оптических систем. В рамках НИР «Магистраль» обоснованы преимущества использования карбида кремния для перспективной космической оптики. Специалистами отдела предложены, разработаны и внедрены в ИК ПОР технологические регламенты и методическое обеспечение, обеспечивающие контроль

и восстановление ГСА КА «Ресурс-П» в эксплуатации.

Комплексный конструкторский отдел В. В. Герасименко обеспечивает выполнение ОКР и ведение в производстве оптико-электронной аппаратуры «Геотон» для КА «Ресурс-П», продолжает работы по модернизации оптико-электронной аппаратуры «Аврора» с повышенными тактико-техническими характеристиками, создает перспективную малогабаритную широкозахватную оптико-электронную аппаратуру для КА «Ресурс-ПМ».

Ведение в производстве и модернизацию аппаратуры ГСА для КА «Ресурс-П», разработку эскизных проектов, выпуск КД и отработку экспериментального образца

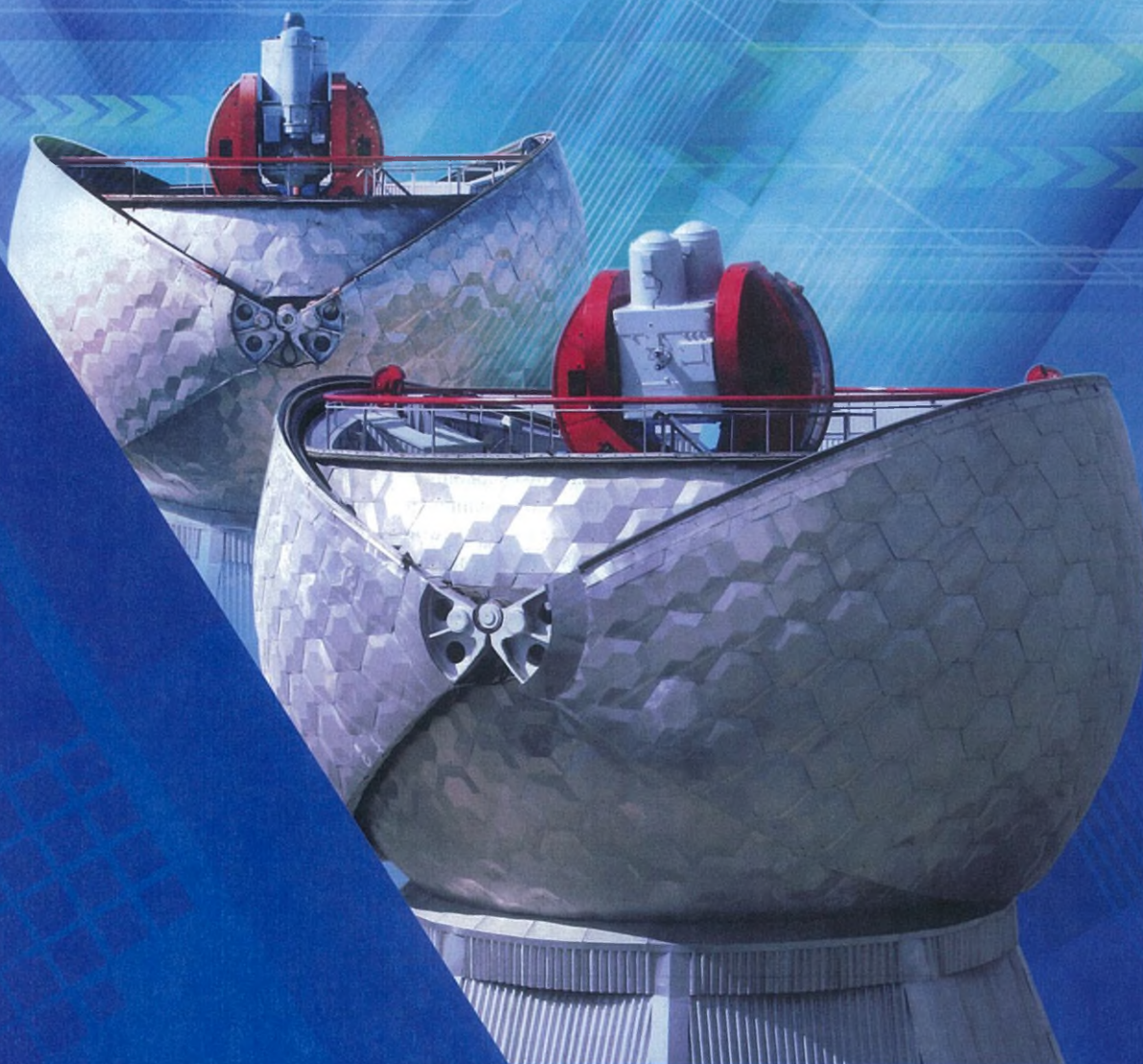
перспективной широкозахватной многоспектральной съемочной аппаратуры, конструкторские проработки перспективной космической аппаратуры обеспечивает **комплексный конструкторский отдел К. С. Беляева**.

Традиционные работы по созданию различных типов аэрофотоаппаратуры (цифровая и фотографическая, обзорная и детального наблюдения, спектральная, топографическая и пр.) выполняет **комплексный конструкторский отдел А. С. Бунина**. Новые направления деятельности отдела связаны с созданием автоматических систем посадки самолетов и развитием производства специальной техники.

Перспективное направление по проектированию и применению ИК фурье-спектрометров космического и наземного назначения ведет **комплексный проектно-конструкторский отдел Н. В. Тышкунова**, специалисты которого также обеспечивают разработку различного рода специальной аппаратуры в интересах обеспечения химико-биологической безопасности. Отделом ведется модернизация аппаратуры ИКФС-2, разрабатывается новый класс ИК фурье-спектрометров для перспективных космических комплексов «Метеор-3М» и «Электро-ГС».

Тематический отдел С. С. Моделя ориентирован на создание новой перспективной космической техники. Выполненная отделом работа позволила обосновать направления создания и характеристики оптико-электронной аппаратуры для геосинхронных и высокоэллиптических орбит.

Роль СКБ-1 в решении научно-технических задач будущего формируется сегодня и во многом определяется позицией молодежи. Более половины работников СКБ-1 составляют молодые инженеры, возраст которых не превышает 35 лет. Специалисты СКБ-1: Д. С. Балин, Д. И. Беляев, К. С. Беляев, Д. В. Берковская, В. В. Вельтишева, В. В. Веселкин, В. Ю. Дар, А. А. Дёмин, Ш. А. Генжаев, И. С. Григораш, Д. В. Задирако, С. О. Кравченко, Е. В. Колесникова, А. В. Ли, А. А. Лавриков, М. Ю. Лузганова, С. С. Модель, С. А. Морозов, И. В. Позднякова, И. А. Рогожин, Р. И. Пронин, М. А. Сальникова, А. С. Синегубов, П. П. Темкин, Н. В. Тышкунов сегодня составляют основную «движущую силу» перспективных проектов СКБ-1. Следует отметить серьезную научную мотивацию молодежи СКБ-1. С. А. Морозов, К. С. Беляев, Н. В. Тышкунов закончили заочную аспирантуру. В 2017 году А. В. Ли успешно защитил кандидатскую диссертацию «Оптические системы малогабаритной гиперспектральной аппаратуры дистанционного зондирования Земли из космоса».



ГЛАВА 3

Наземные оптико-электронные
средства контроля космического
пространства

Ввод комплекса 54Ж6 в эксплуатацию

Интенсивное заселение околоземного космического пространства превратило его в новую коммуникационную среду, активно осваиваемую мировым сообществом, и открыло широкие возможности для использования космических технологий при решении самых разнообразных задач.

Присущие космосу уникальные свойства предоставляют возможность проведения сложной коммерческой, научной, технологической, исследовательской и иной деятельности. Многие из этих видов деятельности оказываются более эффективным при осуществлении из космоса. Практическая деятельность в околоземном космосе ускорила прогресс во всех областях науки, техники и технологии. Высокая эффективность космических технологий также расширила круг решаемых ими задач.

Освоение околоземного космического пространства в хозяйственных, коммерческих и научно-исследовательских целях, а также совершенствование космических технологий приводит к постоянному усложнению обстановки в космосе. Успешно освоены запуски на стандартные орбиты (геостационарные, высокоэллиптические, круговые полусуточные, полярные, солнечно-синхронные и другие), позволяющие наилучшим образом решать определенные функциональные задачи космических систем. Существуют устойчивые тенденции к заселению высоких орбит, уменьшению габаритов КО, применению многофункциональных космических платформ.

В ближайшее десятилетие на орбитах появятся суборбитальные и гиперзвуковые летательные аппараты. Нельзя исключить и возможность применения в космосе технологий «звездных войн».

В настоящее время на орбитах вокруг Земли на высотах от 200 до 40 000 км находятся более 9 тысяч космических объектов (КО) и более 100 тысяч фрагментов космического «мусора» размером от единиц метров до сантиметров.

Особым родом деятельности в космосе является использование его в военных целях. Военная активность в космосе является предвестником военных операций на Земле. На практике доказана высокая эффективность применения космических средств при проведении операций в театрах военных действий (Ирак, Югославия, Афганистан). Нарастание США и государствами НАТО космических систем военного и «двойного» назначения представляет угрозу национальной безопасности Российской Федерации.

Эти обстоятельства предопределяют необходимость адекватного совершенствования отечественной системы контроля космического пространства, одной из важнейших задач которой является выявление военных приготовлений с использованием космических систем.

Для Российской Федерации важной задачей является обеспечение контроля полетов высокоорбитальных КО над национальной территорией, территориями соседних государств евразийского континента, а также прилегающими акваториями мировых океанов. Все более значимой проблемой для обеспечения безопасной деятельности в космосе является обнаружение объектов космического «мусора» и определение траекторий его движения. Поэтому получение своевременной, по возможности более полной и независимой информации об обстановке в космосе, как и о соблюдении действующих международных соглашений по космосу, является актуальной задачей.

В мировой практике такие задачи успешно решаются с помощью оптико-электронных средств контроля околоземного космического пространства. До 2003 года в Российской Федерации специализированные средства, позволяющие оперативно контролировать дальний космос, отсутствовали.

Для этих целей и был создан отечественный оптико-электронный комплекс 54Ж6.

В 2002 году были успешно завершены предварительные и государственные испытания комплекса 54Ж6-02. Работы проводились под руководством главного конструктора комплекса В. И. Колянько.

Указом Президента Российской Федерации от 28 ноября 2003 года и приказом министра обороны РФ от 28.02.2004 г. комплекс принят в штатную эксплуатацию.

Эксплуатацию и применение комплекса по назначению осуществляет войсковая часть из состава Космических войск РФ.

Комплекс дислоцирован в районе г. Нурека, Республика Таджикистан, на высоте 2300 м над уровнем моря в одном из лучших мест в мире по астроклиматическим условиям, с развитой инфраструктурой.

Точка географического размещения комплекса является практически единственной, максимально приближенной к экватору на территории государств СНГ, что обеспечивает лучшие условия наблюдения высокоорбитальных КО и позволяет обнаруживать их на первых-вторых витках после запуска с основных космодромов стран Запада. В зоне его ответственности находятся основные группировки космических средств военного назначения США и НАТО и средства «двойного назначения», ведущие разведку территории Российской Федерации и стран СНГ. Выбранное место размещения комплекса «Окно» с учетом современного геополитического потенциала Российской Федерации является наилучшим и позволяет решать первоочередные задачи по контролю космического пространства.

Международно-правовой статус узла Нурек закреплён соглашением между Правительством Российской Федерации и Правительством Республики Таджикистан от 16 октября 2004 г.

Комплекс 54Ж6 относится к классу больших информационно-измерительных систем. В состав комплекса, принятого в эксплуатацию, вошли:

- оптико-электронные станции обнаружения и сбора информации о КО с аппаратурой управления и укрытиями телескопов;
- комплекс телевизионной аппаратуры;
- аппаратура первичной обработки информации;
- система вычислительных средств;



В. И. Колянько

* В главе 3 с согласия автора текста С. Е. Здра использованы материалы книги «Оптико-электронный комплекс «ОКНО»: история, состояние, перспектива». К 45-летию СКБ-4 и 70-летию НТЦ / Красногорский завод им. С. А. Зверева. — М.: Издательство «ОнтоПринт», 2018.

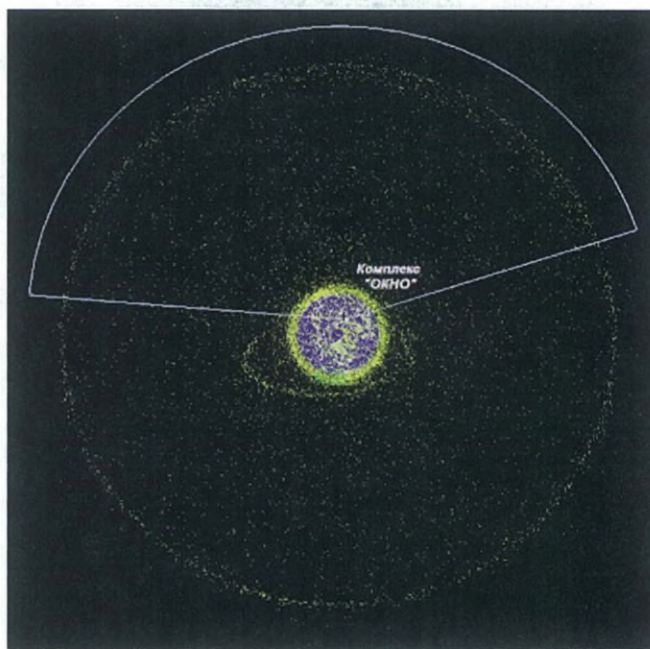
- комплексное программно-алгоритмическое обеспечение (ПАО);
- аппаратура синхронизации и единого времени;
- средства отображения и управления;
- средства автоматизированного обмена информацией.

По сравнению с существующими отечественными и зарубежными специализированными средствами контроля космического пространства, основанными на различных физических принципах, оптико-электронный комплекс «Окно» обладает следующими преимуществами:

1. Комплекс основан на методе пассивной оптической локализации. Источником принимаемого сигнала является солнечное излучение, отражаемое поверхностью КО. Это позволяет обнаруживать КО на дальности более 40 000 км, что на порядок больше дальности действия современных РЛС и квантово-оптических средств локализации. В отличие от средств активной локализации, комплекс обладает низким энергопотреблением и не имеет демаскирующих признаков при работе.
2. Работа в оптическом диапазоне спектра обеспечивает средствам комплекса точность измерения угловых координат КО, близкую к дифракционному пределу разрешения, и составляет единицы угловых секунд. Точностные характеристики современных РЛС на 1–2 порядка ниже.
3. Отличительной особенностью комплекса являются значительные пространственные размеры зоны действия. Зона представляет собой круговой конус над плоскостью горизонта с образующей размером более 40 000 км.
4. В процессе работы комплекса обеспечиваются:
 - автономное автоматическое обнаружение и идентификация КО в зоне действия;
 - дифференцированное массовое обслуживание интенсивного потока высокоорбитальных КО;
 - обнаружение неизвестных и маневрирующих КО, а также элементов космического «мусора»;
 - получение координатных и некоординатных характеристик КО;
 - формирование и поддержание частного каталога высокоорбитальных КО.



Президенты Российской Федерации Д. А. Медведев и Республики Таджикистан Э. Рахмон осматривают комплекс на объекте



Зона действия комплекса на фоне Земли



Комплекс 54Ж6 на объекте



Вручение В. И. Колинко Государственной премии РФ

Комплекс обладает высокими поисковыми возможностями в зоне со значительными пространственными размерами и высокой степенью автоматизации процесса обслуживания КО в реальном масштабе времени.

В мировой и отечественной практике аналоги оптико-электронного комплекса 54Ж6 отсутствуют.

Создание комплекса явилось значительным достижением отечественной оборонной промышленности. Сформировано новое научно-техническое направление — методы и технологии создания сложных информационно-измерительных оптико-электронных систем и комплексов, обеспечивающих оперативный автономный контроль и массовое обслуживание высокоорбитальных космических объектов. Появилась перспектива дальнейшего поэтапного развития отечественной системы контроля космического пространства и реализации экспортных проектов в области мониторинга околоземного космоса.

Реализованные научно-технические достижения, разработанная аппаратура и специальное программно-алгоритмическое обеспечение позволяют использовать оптико-электронный комплекс 54Ж6 для решения задач по обеспечению безопасности полётов и функционирования КА РФ в условиях наличия в околоземном пространстве иностранных аппаратов и «космического мусора», по контролю степени загрязнённости орбит, выявлению угроз, связанных с падением на Землю и сгоранием крупных отечественных и зарубежных КО, по получению информации для контроля межгосударственных соглашений в области использования космического пространства в мирных целях.

В свою очередь, конструктивные и технологические решения, принятые при проектировании комплекса, позволяют по мере появления новой элементной базы и конструкционных материалов постоянно совершенствовать его функциональные возможности и повышать основные технические характеристики. Это обстоятельство позволяет в течение всего срока эксплуатации решать с помощью комплекса все более сложные задачи, адекватные складывающейся космической обстановке.

Указом Президента Российской Федерации от 6 июня 2005 г. № 641 работа по созданию комплекса отмечена присуждением Государственной премии РФ в области науки и технологий. Более 60 ведущих специалистов и разработчиков были отмечены наградами и почетными званиями. Среди них:

Удостоены почётных званий:

- «Заслуженный работник промышленности Московской области» — Е. Г. Веселко, В. П. Волкова, Н. О. Гендина, Т. В. Домахина, Ю. М. Ковшов, А. И. Крикунов, Г. А. Левницкая, Т. М. Леушина, А. А. Подольский, В. С. Сенчагов, С. А. Ходос, В. А. Червяцова, Е. А. Яцкевич, А. М. Иванова, А. Н. Фабрин;
- «Заслуженный деятель науки и техники Московской области» — Д. Б. Стенькин;
- «Заслуженный экономист Московской области» — Л. Ф. Нарыжная, А. М. Бурчихина;
- «Почётный работник промышленности» (награда Министерства промышленности и энергетики РФ) — А. С. Гордеев, И. И. Киселёв, Н. С. Колинко, Н. В. Недобитюк, А. В. Шацкий.

Отмечены знаками отличия:

- «За труд и усердие» — Ю. С. Бурмистров, В. И. Крупницкий, А. В. Немчиков, В. Н. Трошина, Л. К. Чурина;
- «Благодарю» — Л. Б. Сыбачина.

Награждены:

- почётными грамотами и получили благодарности губернатора Московской области — В. Ф. Турукин, Г. М. Аммосов, Е. А. Ровнова.

Указом Президента Российской Федерации № 1240 от 24 сентября 2007 г. присвоены почётные звания:

- «Заслуженный конструктор Российской Федерации» — А. С. Базюкину, И. И. Галиганову, С. Е. Здору, А. Ф. Казаковцеву, А. И. Князевой, С. В. Курмелёвой, М. В. Мамонтову, В. Н. Сорокину;
- «Заслуженный машиностроитель Российской Федерации» — В. А. Карплюку, Г. Н. Левченко, И. В. Милославскому, В. В. Николаеву, Н. В. Попову, Б. К. Раеву, В. А. Соловьеву, А. В. Спасскому, А. Я. Тюгаю, К. А. Фельдту, В. М. Цветковой.

Награждены:

- медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени — Ю. Х. Александров, В. М. Бутенко, Г. А. Донцов, М. И. Коломиец, Р. С. Лепихин, Л. А. Масленников, В. Л. Попов, В. А. Сауткин, В. Ф. Скуратов, В. В. Титенко, М. А. Царев, Н. Г. Яцкевич;
- орденом Дружбы — В. В. Астафьев, В. И. Никоненко;
- орденом Почёта — В. С. Чернов, А. Б. Бельский;
- орденом «За заслуги перед Отечеством» IV степени — Б. П. Майков.

Авторский надзор и сервисное обслуживание комплекса 54Ж6 на объекте эксплуатации

С 2005 года ОАО «Красногорский завод им. С. А. Зверева» приступило к новому этапу работ по комплексу 54Ж6 — авторскому надзору и сервисному обслуживанию комплекса на объекте эксплуатации. К этому времени предприятие имело богатый опыт проведения подобного рода работ в местах эксплуатации производимых изделий.

Однако объем, масштабы работ и сопутствующая условиям объекта специфика оказались для предприятия практически новыми и неизведанными. Поэтому специалистам СКБ-4 пришлось организовывать работы по сервисному обслуживанию



Награждение работников промышленности за работы по созданию комплекса 54Ж6. Слева направо:

Первый ряд: С. Е. Здор, В. А. Карплюк, И. И. Галиганов, А. И. Князева, В. В. Потелов, В. М. Цветкова, В. П. Жигулич, С. В. Курмелева, А. П. Патрикеев, Н. Н. Валиев, В. И. Колинко, М. И. Коломиец
Второй ряд: М. В. Мамонтов, Л. А. Масленников, К. А. Фельдт, В. Н. Сорокин, Н. Г. Яцкевич, Р. С. Лепихин, А. Б. Бельский, А. В. Спасский, И. В. Милославский, А. С. Базюкин, Б. К. Раев, Б. П. Майков, В. Ф. Скуратов, В. В. Титенко, В. В. Астафьев
Третий ряд: А. А. Журавлёв, В. И. Корнеев, Г. Н. Левченко, В. И. Попов, Ю. Х. Александров, В. А. Введенский, В. А. Сауткин, В. М. Бутенко, В. И. Никоненко, В. А. Кузовкин, Н. В. Попов, В. В. Николаев, В. Л. Попов, А. Я. Тюгай, М. А. Царев, А. Ф. Казаковцев

комплекса 54Ж6 на объекте фактически заново. Значительный вклад в организацию работ внесли главный конструктор комплекса В. И. Колинко, а также В. В. Астафьев, К. А. Фельдт, В. А. Сауткин, А. С. Гордеев, М. В. Мамонтов, В. И. Никоненко, Б. П. Майков, Ю. Х. Александров, В. Л. Попов, П. Н. Точиллов и другие.

В состав работ по авторскому надзору и сервисному обслуживанию входят:

- оказание помощи подразделениям объекта при эксплуатации;
- оказание помощи при обучении личного состава;
- проведение совместного технического обслуживания комплекса;
- оперативный ремонт вышедших из строя устройств и оборудования;
- доработка аппаратуры и программно-алгоритмического обеспечения по бюллетеням.

Кроме того, контрактом с Заказчиком предусмотрена поставка оборудования, материалов и ЗИП для укомплектования комплекса, проведения технического обслуживания, ремонта и проведения доработок.

Совсем новой для нашего предприятия оказалась работа по авторскому надзору и сервисному обслуживанию инженерных систем комплекса. Комплекс размещен на высокогорном плато, и дорога, ведущая к нему, состоит из нескольких десятков крутых серпантинов. Поэтому доставка тяжелых, крупногабаритных и длинномерных грузов для технического обслуживания и ремонта оборудования и инженерных систем комплекса — сама по себе задача особой сложности и риска.

К этому надо прибавить сложные, временами экстремальные климатические условия горного Таджикистана: летом в долинах температура до $+45^{\circ}\text{C}$, зимой на объекте до -25°C при сильном, нередко ураганном ветре. Периодически снежные заносы достигают двухметровой высоты, делая дороги и объектовые площадки по несколько дней непроходимыми.

В состав инженерного оборудования комплекса входят системы технического и бытового водоснабжения и водоподготовки, энергетическое оборудование, многочисленные протяженные коммуникации. Чего только стоит система подъема воды до высоты более 2300 метров с насосными станциями перекачки и коммуникациями.

Все это оборудование проектировалось и изготавливалось во времена СССР. За прошедшее время практически все предприятия-разработчики и производители инженерного оборудования прекратили существование. Изменились стандарты и типоразмеры материалов и устройств. Но, самое главное, еще в 90-е годы был расформирован Центральный проектный институт ЦПИ-20 — создатель проектно-сметной документации объекта в целом, зданий и сооружений, инженерного оборудования и коммуникаций. Практически была утрачена и разработанная документация.

В этих условиях специалистам СКБ-4 совместно с инженерными службами Заказчика и Космических войск пришлось по каждому конкретному случаю или виду работ принимать технические решения о порядке приобретения, поставки и монтажа оборудования, ремонта устройств и инженерных коммуникаций, технологической последовательности проведения работ.



Зима на объекте

Поэтому проведению работ непосредственно на объекте предшествовала объемная, и временами многотрудная, организационная и подготовительная работа. В ней принимали активное участие главный конструктор В. И. Колинко, В. А. Сауткин, А. С. Гордеев, К. А. Фельдт, О. Е. Петрыкин, П. Н. Точиллов, А. В. Литвинов, В. Г. Оруджев, В. В. Краснов, Л. В. Шелудякова и другие. Значительную помощь при подготовке и проведении работ на инженерном оборудовании оказывали руководители служб главного энергетика и главного механика предприятия, цехов 095 и 019 и комплекса 035 С. А. Андреев, Ю. И. Колтыгин, С. А. Шилов, И. В. Милославский и другие. В работе принимали участие представители заказчика А. В. Шапченко, А. В. Романов, С. Н. Баранов, В. П. Хохлова и Н. М. Головтеева.

Тем не менее трудности «стартового» периода постепенно были преодолены, и работа, в целом, наладилась.



Руководили работами по техобслуживанию В. В. Астафьев, А. С. Гордеев, В. А. Сауткин, К. А. Фельдт, О. Е. Петрыкин, П. Н. Точиллов, Ю. Х. Александров, А. С. Базюкин, А. В. Шацкий, А. В. Литвинов, Р. У. Юсупов, Б. П. Майков.

В работах принимали участие Л. Г. Бабичева, А. Я. Витренко, Т. Н. Гладких, А. Н. Десинов, Л. Н. Жилинская, И. Ф. Жихарев, В. Ф. Иванов, И. И. Киселев, В. В. Краснов, А. И. Крикунов, Е. Т. Левченко, Н. В. Недобитюк, А. В. Немчиков, В. И. Николенко, В. Г. Оруджев, Э. А. Подчасов, В. Л. Попов, В. Ф. Скуратов, В. Н. Сорокин, С. А. Сорокин, Д. Б. Стенькин, М. К. Табунщикова, К. И. Татаренко, В. В. Титенко, А. П. Чердниченко, А. Б. Чурсина, А. В. Шацкий, В. Ю. Юрлов, Д. В. Ягодкин, водители Х. С. Курбонов и И. М. Гуломов.

Достойный вклад внесли молодые инженеры — А. В. Баулин, К. В. Викулов, Г. М. Киткова, А. В. Саидов, П. В. Святого-ров, Т. А. Скобелева, С. А. Федюшин.



Бригада предприятия на объекте



В. С. Чернов

Работы по оперативному ремонту на объекте также были организованы и позволяли поддерживать технические средства комплекса в должном состоянии. Но, учитывая сложные логистические цепочки от закупки устройств до их доставки на объект, понятие «оперативный ремонт» нередко исчезало и превращалось в ремонт с момента появления расходных устройств и материалов на объекте.

При этом комплекс практически всегда находился в режиме штатной работы благодаря использованию обширного ЗИП, разработанного и поставленного предприятием. По мере прибытия на объект закупленных устройств и материалов ЗИП своевременно пополнялся.

Доработки комплекса на объекте

Возможности совершенствования комплекса 54Ж6 и его высокий модернизационный потенциал были заложены коллективом разработчиков еще при проектировании в 1980-х годах, во времена основоположника тематики — главного конструктора комплекса В. С. Чернова.

К ним необходимо отнести:

- высокое качество консервативных оптико-механических частей, включая опорно-поворотные устройства (ОПУ), входные устройства и оптико-механические блоки, укрытия телескопов, в которые был конструктивно заложен большой запас по сроку службы;
- высокую степень унификации аппаратных средств и оборудования;
- возможность внедрения конструктивных улучшений в приемных оптических системах или их замену на новые, более эффективные;
- возможность применения новых типов преобразователей «свет-сигнал» и цифровых приводов осей телескопа;
- программно-алгоритмическое обеспечение, позволяющее применять новые и перспективные высокопроизводительные вычислительные средства.

Необходимость проведения доработок была обусловлена следующими непереложными обстоятельствами:

- постоянно усложняющимися задачами, которые можно было решать только средствами комплекса с более высокими техническими характеристиками;
- невозможностью поддержания работы комплекса в штатном эксплуатационном состоянии из-за физического и морального старения аппаратуры, оборудования и элементной базы, заложенных в конструкции еще в середине 1980-х годов.

Решение о проведении доработок было принято Заказчиком совместно с ОАО КМЗ по техническому заданию, разработанному научно-исследовательским испытательным институтом СНИИ-45. В подготовке и планировании работ приняли активное участие руководители и сотрудники аппарата Заказчика, СНИИ-45, ОАО «МАК «Вымпел» — А. В. Мазурин, В. А. Михайлов, А. Н. Лисиченко, В. П. Батура, Б. П. Сидоров, А. Ю. Аксёнов, С. Н. Морозов, В. М. Григорошенко, И. И. Олейников, А. М. Червонов, главный конструктор СККП — В. Д. Шилин. От ОАО КМЗ — главный конструктор В. И. Колинко, заместители главного конструктора В. В. Астафьев, А. С. Гордеев,

Н. Г. Яцкевич, а также С. В. Курмелева, Ю. С. Бурмистров, В. И. Никоненко, Б. П. Майков, В. Л. Попов, А. Ф. Казаковцев и другие.

Разработку проектной, конструкторской и программной документации выполнили: В. В. Астафьев, Т. А. Алексеева, А. С. Базюкин, А. Ю. Баулин, Ю. С. Бурмистров, В. М. Бутенко, Л. А. Варюшкина, Е. Г. Веселко, К. В. Видулов, А. Я. Витренко, В. П. Волкова, А. С. Гордеев, Т. В. Домахина, Д. Е. Епихина, И. Н. Журавлёва, С. Е. Здор, В. Ф. Иванов, А. Ф. Казаковцев, В. М. Калмыкова, М. А. Карпова, И. И. Киселёв, Г. М. Киткова, Ю. М. Ковшов, В. И. Колинко, Н. С. Колинко, М. И. Коломиец, А. И. Крикунов, В. И. Крупницкий, С. В. Курмелева, К. Г. Кушнарёв, Б. П. Майков, М. В. Мамонтов, Е. М. Мамонтова, Н. В. Недобитюк, В. И. Никоненко, Е. К. Панкратова, А. А. Подольский, В. Л. Попов, И. В. Ражева, С. И. Ражев, Е. А. Ровнова, А. В. Саидов, П. В. Святогоров, Т. А. Скобелева, В. Ф. Скуратов, В. Н. Сорокин, Д. Б. Стенькин, В. В. Титенко, С. А. Федюшин, М. А. Царёв, С. И. Членов, Т. В. Чувилина, А. В. Шацкий, Т. Ю. Шумилова, Е. А. Яцкевич, Н. Г. Яцкевич.

Учитывая большой объем и сложность работ, в апреле 2013 года заместителем главного конструктора по аппаратно-программным средствам комплекса был назначен А. С. Гордеев, технический руководитель работ на объекте.

На основе разработанной документации были оформлены и согласованы с Заказчиком более 40 бюллетеней на доработку аппаратуры и программного обеспечения.



Демонтированная аппаратура комплекса



Монтаж доработанных входных устройств



Руководители СКБ-4. Слева направо: В. А. Сауткин, А. И. Сухоруков, Б. П. Майков, В. И. Колюнко, Н. Г. Яцкевич, А. С. Гордеев, О. Е. Петрыкин



А. С. Гордеев

В объектовых работах активно участвовали специалисты СКБ-4 А. С. Гордеев (технический руководитель), В. Н. Сорокин, А. В. Шацкий, Н. В. Недобитюк, А. С. Базюкин, А. В. Саидов, С. В. Федюшин, А. Ю. Баулин, П. В. Святогоров, Г. М. Киткова, А. И. Сухоруков, В. Л. Попов, В. Ф. Иванов, В. В. Титенко, М. А. Царёв, А. В. Мирохин, А. И. Крикунов, К. В. Викулов, Ю. А. Костюшенков, С. И. Членов, Е. Г. Веселко, Е. А. Яцкевич, П. Н. Точи-

лов, А. В. Литвинов, В. В. Краснов, Р. У. Юсупов, Э. А. Подчасов, Е. Т. Левченко, К. И. Татаренко, водители Х. С. Хурбонов и И. М. Гуломов, а также слесари механосборочных и электромонтажных работ цеха 019 и комплекса 035 И. Ф. Жихарев, А. П. Чередниченко, С. А. Сорокин, М. В. Великанов, Т. П. Кузнецов, П. П. Кузнецов, И. А. Степанов, М. А. Соколовский, А. Е. Москвин, А. Н. Десинов, Л. Н. Жилинская, Л. Г. Бабичева.

Комплексную отладку, стыковку и испытания доработанного программного обеспечения на объекте эксплуатации выполнили Н. Г. Яцкевич, А. И. Сухоруков, В. Л. Попов, В. Ф. Иванов, В. В. Титенко, А. В. Мирохин, К. В. Викулов, С. И. Членов, Ю. А. Костюшенков, А. В. Байков, Е. Г. Веселко, Е. А. Яцкевич.

Эта многотрудная работа была успешно завершена, что позволило провести все установленные Заказчиком виды испытаний и приступить к эксплуатации значительно обновленного комплекса.

Значительна роль в успешном выполнении работ руководителей и специалистов подразделений предприятия — И. В. Милославского, С. Н. Скларова, П. К. Рыбакова, Т. Е. Дубенской, Н. В. Калачёвой, А. Ф. Филиппова, В. Ф. Сурова, Е. И. Титова, А. Г. Синельникова.

Большую помощь в работах оказали:

- Аппарат Заказчика, обеспечивший постановку задачи, финансирование и планирование работ на объекте;
- Главный конструктор В. Д. Шилин;
- Аппарат управления космических войск, обеспечивший организацию и контроль за выполнением работ в эксплуатирующей части;
- Научно-исследовательский испытательный институт МО РФ, обосновавший необходимость проведения работ и задачи, подлежащие решению;
- Эксплуатирующая часть в лице действующих руководителей, командиров и ветеранов части — О. Б. Звездина, Д. В. Ермолова, В. В. Ноздрёва, В. В. Сидорова, П. А. Кулаковского, О. А. Маркива, О. Г. Седышев;
- Представители заказчика, обеспечившие качественный контроль и приемку выполненных работ, а также согласование всех необходимых документов.

Новые времена, новые задачи и идеи

На дальнейшее развитие оптических средств контроля космического пространства постоянно будут оказывать влияние следующие факторы:

- усложнение космической обстановки,
- необходимость повышения глобальности, точности, оперативности и достоверности контроля.

В технической литературе широко описываются запуски странами Запада коммерческих и исследовательских космических аппаратов размером 10 сантиметров и менее.



«Космический мусор». Репродукция

Отрабатываются технологии создания с помощью малых КО синтезированных апертур для наблюдения поверхности Земли средствами локации. Активно ведутся работы по увеличению возможностей КО для осуществления орбитальных маневров и коррекции орбит.

Особое беспокойство вызывает интенсивное ухудшение экологической обстановки в космосе. Статистика говорит, что общее число объектов «космического мусора» размером более 1 см оценивается в пределах 80 000 — 100 000. При наличии такого числа объектов, обращающихся вокруг Земли с космическими скоростями, возникает реальная опасность для космонавтики в целом. Официально зафиксировано первое в истории случайное столкновение в космосе двух объектов — действующего американского КА «Iridium-33» с отработавшим российским КА «Космос-2261».

Долгосрочные прогнозные расчеты, проведенные с помощью моделирования, дают основания полагать, что проблема с «космическим мусором» на низких орбитах уже достигла такого уровня, когда промедление в принятии специальных активных мер может привести к непоправимым последствиям. В ближайшем будущем рост количества объектов за счет саморазмножения фрагментов при случайных столкновениях и дроблении будет превышать скорость их естественного убывания и сгорания в атмосфере (так называемый «синдром Кесслера»).

Важным аспектом для безопасной космической деятельности также является получение достоверной и доступной информации о нештатных ситуациях в космосе:

- аварийном запуске космических аппаратов;
- выходе из строя космических аппаратов или отдельных его систем;
- угрозе столкновения космических аппаратов между собой или с объектами «космического мусора»;
- угрозе наземным при управляемом или неуправляемом спуске космического аппарата с орбиты.

Существующие оптико-электронные комплексы являются современными изделиями, вобравшими в себя последние достижения в части оптики, приемников излучения, вычислительной техники и специального программного обеспечения. Но все более усложняющиеся проблемы контроля космоса требуют их дальнейшего совершенствования.

Кадры

И, наконец, ключевой вопрос в любых исследованиях и разработках — кадры. Непрерывно развивающиеся опτικο-электронные технологии и новые научные знания в данной области требуют постоянного внимания к уровню подготовки руководителей и специалистов, к подбору и расстановке кадров. Но особое внимание здесь должно уделяться молодежи и молодым специалистам. За ними будущее. Необходимо активно передавать им опыт ветеранов, формировать навыки самостоятельной работы, умения выделить главное, ответственного отношения к порученному делу, быть заинтересованными в конечном результате работ.

Хорошо проявили себя в работе начальники секторов А. Ю. Баулин, К. В. Викулов, С. А. Федюшин, инженеры-исследователи П. В. Святогоров, Г. М. Киткова,

Т. А. Скобелева, В. М. Калмыкова, Д. Е. Епихина, А. А. Алещев, П. О. Бурмистров, молодые конструкторы И. А. Бардин, Д. А. Галяшин, А. И. Карпов, А. А. Симанькин, Е. В. Павлова. В следующем году ожидаем прихода в СКБ-4 молодых инженеров-программистов, проходящих службу в научной роте ВКС на предприятии. Их подготовке уделяется большое внимание.

Молодежь СКБ-4 активно участвует в общественной и профсоюзной жизни предприятия, в заводских спортивных мероприятиях.

Спорт, природа и туризм, безусловно, обогащают нашу молодежь. Дело за остальным: утвердиться в профессии, стать высококвалифицированными специалистами и приносить сколь возможно большую пользу Красногорскому заводу и Отечеству. Коллектив СКБ-4 в этом уверен.



Нас не догонишь! На реке Истре



Концерт 9 мая



Переправа-переправа... Слет туристов



Старая добрая песня у костра



Первый – пошел ! Слет туристов

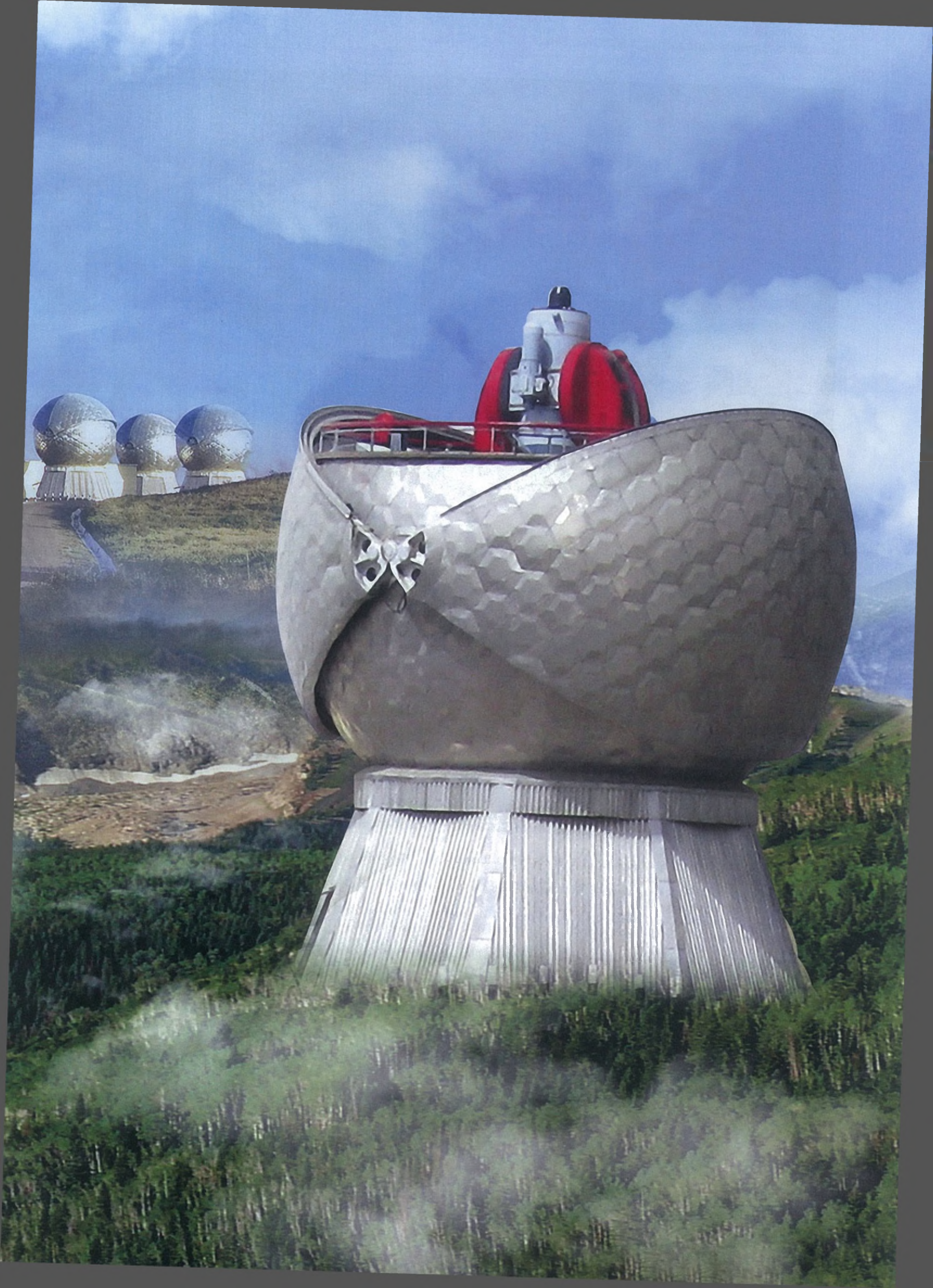


Виктория Калмыкова развяжет любой узел



Заслужил – носи ! Победитель П. Святогор







Коллектив СКБ-4. Слева направо:

Первый ряд: Ю. М. Ковшов, В. М. Мартынова, Д. Е. Епихина, Л. В. Шелудякова, В. И. Колинько, Т. Ю. Шумилова, В. Н. Трошина, Б. П. Майков, И. Н. Журавлёва, Ю. Х. Александров

Второй ряд: С. А. Спичев, С. А. Федюшин, А. С. Базюкин, И. А. Бардин, А. А. Симанькин, П. В. Святогоров, А. Ю. Баулин, Е. А. Яцкевич, Е. Г. Веселко, В. В. Титенко, А. С. Гордеев,

А. В. Байков, А. В. Мирохин, Л. В. Кранщикова, А. И. Крикунов, И. И. Киселёв, Е. А. Ровнова, И. П. Преображенский

Третий ряд: П. А. Кирдин, С. Е. Здор, В. В. Краснов, В. П. Волкова, И. В. Ражева, М. А. Царёв, Т. В. Чувиллина, Т. В. Домахина, Н. С. Колинько, П. Н. Точилов, С. И. Ражев,

А. Ф. Казаковцев, Н. Г. Яцкевич, В. И. Никоненко, Н. В. Недобитюк, Г. А. Левицкая, Н. Н. Каменова, А. И. Сухоруков, Т. В. Тышкунова, А. В. Литвинов
Четвертый ряд: В. А. Сауткин, А. В. Шацкий, В. Н. Сорокин, К. В. Викулов





ГЛАВА 4

Прицельные комплексы
и системы управления огнем
бронетанковой техники

Прицельные комплексы и системы управления огнем бронетанковой техники

В 2009г. в целях совершенствования структуры управления предприятием на базе отделения 550 и тематического проектно-конструкторского отдела СУО легкобронированной техники и модернизации было образовано СКБ СУО БТТ (СКБ-5).

СКБ-5 включало в себя три отдела: тематический отдел СУО БТТ (551) (начальник отдела — А. П. Данилов, впоследствии Л. Ф. Зеленин), проектно-конструкторский отдел СУО БТТ 552 (начальник В. Т. Шишкин, впоследствии М. И. Гундяк) и тематический проектно-конструкторский отдел СУО легкобронированной техники 553 (начальник В. П. Зарубин, впоследствии Г. И. Шишов). Начальником-главным конструктором СКБ-5 был назначен Л. Ф. Зеленин (2009 — 2011 гг.), с 2013г. по 2017 г. — Е. И. Шишов, с 2018 г. — Л. Ф. Зеленин. Заместителем начальника СКБ-5 в 2009 — 2011 гг. был В. А. Чайка.

Основными задачами, поставленными перед коллективом СКБ-5, являлись:

- разработка новых видов или модернизация существующих систем управления огнем бронетанковой техники;
- разработка новых видов или модернизация существующих оптико-электронных приборов;
- конструкторское сопровождение серийных изделий в цехах основного производства;
- модернизация ранее выпущенных изделий, проведение мероприятий по повышению качества, применение современных материалов и комплектующих изделий, стандартизация и унификация узлов и деталей, повышение технического уровня, надежности, долговечности, ремонтоспособности, технологических и экономических показателей;
- освоение в условиях ОАО КМЗ изделий, разработанных смежными предприятиями и фирмами, имеющих высокий потребительский спрос.

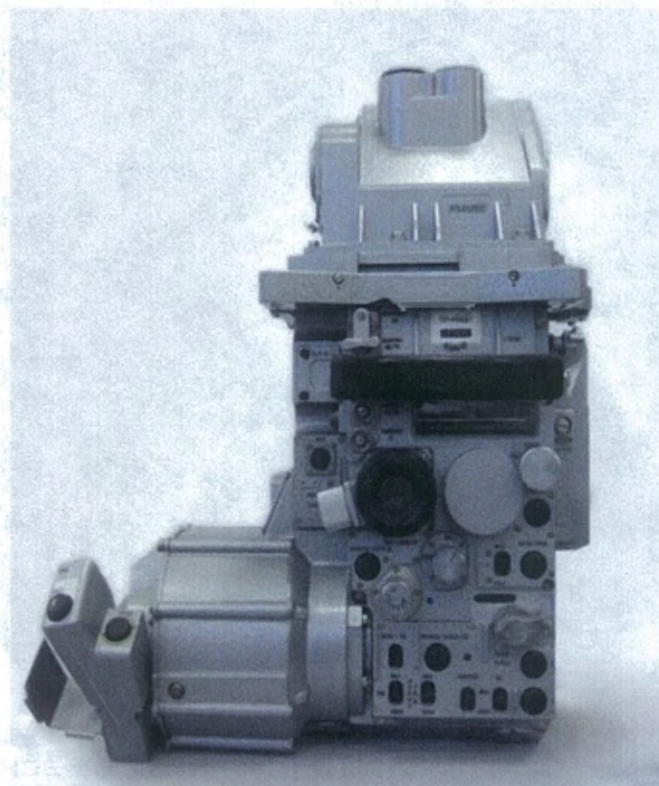
С 2010 года в СКБ-5 начались работы по модернизации серийно выпускаемых прицельно-наблюдательных комплексов командира. Основные исполнители, участвовавшие в разработке: Л. Ф. Зеленин (гл. конструктор), Е. И. Шишов, В. К. Микков, В. А. Чайка, А. П. Данилов, Л. А. Хилькевич, А. М. Грищенко, И. А. Егорова, Е. Б. Розет, Л. М. Тимошук, В. Т. Шишкин, М. И. Гундяк, М. П. Владиславская, О. В. Владиславская, М. А. Владиславская, Т. А. Маркина, Т. Ф. Полубояринова, С. Н. Скляр, Г. В. Батова, Н. Т. Полякова, Р. М. Черкашина, А. А. Горячева, А. М. Кузнецов, Н. Л. Берковский, К. В. Краснов, С. И. МIRONCEV, Д. В. Гуськов, М. В. Богов, Е. Г. Старшинова, А. И. Абрамов, О. Б. Семёнов, Н. Г. Суслова, А. А. Зборовский, Д. В. Леванов, Г. И. Коломиец, О. В. Пронина, В. Ю. Феофилов, В. Н. Попов, К. М. Попов, О. Н. Пузанова, А. В. Панфилов, В. Ф. Чиркин.

Необходимо отметить большой вклад в разработку конструкции прибора заместителя начальника отдела 552 В. К. Миккова, непосредственно занимавшегося проработками конструкции прибора и задерживавшегося на работе за этими проработками до позднего вечера. Активное участие в совершенствовании конструкции принимал слесарь механосборочных работ цеха 010 О. Ю. Дунаев.

Заместитель начальника отдела 551 В. А. Чайка с участием О. Ю. Дунаева и настройщика цеха 010 А. Дунаева выполнили большой объем испытаний комплекса в условиях повышенных температур в термокамерах на заводе, а также в условиях пустыни, где средние температуры окружающего воздуха

превышали $+40^{\circ}\text{C}$. Все доработки по результатам испытаний были внедрены в конструкторскую документацию и образцы комплекса.

В целях обеспечения замены танкового тепловизионного прицела «Эсса» его отечественным аналогом в ПАО КМЗ в инициативном порядке за счет средств предприятия проводилась разработка прицела «Ирбис». Разработка проводилась по ТЗ, выданному Главным автобронетанковым управлением. Была разработана конструкторская документация, и изготовлен опытный образец. Проведены натурные испытания с подтверждением заложенных технических характеристик на уровне зарубежного аналога, при этом прицел «Ирбис» обладал рядом преимуществ, основные из которых — увеличение дальности обнаружения



Вид поля зрения тепловизионного канала



На сборке комплекса (М. И. Гундяк, О. Ю. Дунаев, В. А. Чайка)

и распознавания цели в любое время суток, повышение точности стабилизации поля зрения за счет использования цифрового управления гиростабилизатором, обеспечение высокого качества видеоизображения на ВСУ за счет передачи видеоизображения по последовательному цифровому каналу, обеспечение возможности поражения цели с места наводчика с автоматическим определением дальности или в аварийном режиме с ручным определением дальности методом «база на цели». Изготовленный образец прошел предварительные испытания в ПАО КМЗ и испытания в составе танка. Конструкторской документации комплекса «Ирбис-К» присвоена литера О, позволяющая проводить поставки на экспорт.

Основные исполнители: А. Б. Бельский (главный конструктор прицела), Е. И. Шишов (зам. главного конструктора), В. Ю. Феофилов, К. М. Хрусталёв, М. И. Гундяк, А. В. Журавлёв, В. А. Чайка, Е. Б. Розет, С. В. Цветков, А. М. Гриненко, В. С. Пятков, С. Л. Виноградов, С. Н. Скляров, Н. Т. Полякова, О. Б. Семёнов, Л. Н. Абрадин, А. Ю. Михайлов, М. Н. Минаков, К. В. Краснов, Д. Б. Таболин, С. А. Урвачёв, П. П. Темкин, Т. Н. Рощина, Л. Г. Павлих.

Разработку электронных узлов для управления гиростабилизатором проводил Московский институт электронной техники (МИЭТ).

Работа по конструкторскому сопровождению изготовления изделий ведется коллективом отдела 553 под руководством начальника отдела Шишова Геннадия Ивановича с участием специалистов отделения 560, отделов 542 и 611. Конструкторским сопровождением серийно выпускаемых изделий



На международной выставке «EUROSATORY 2014» Париж, Франция



ТТК «Ирбис-К» на виброиспытаниях



На международной выставке «IDEX 2015»
г. Абу-Даби, Объединенные Арабские Эмираты



Проверка ошибки стабилизации блока зеркала (О. Б. Семёнов)



На международной выставке DEFEXPO Гоа, Индия, 2016 г.
В 2017 г. началось серийное производство комплекса

занимались: Ю. Д. Масленников, В. П. Зарубин, В. А. Мельников, А. В. Пенской, Е. В. Егоров, Р. Х. Сабитов, Е. Е. Сударкина, Д. В. Алехин, А. А. Яблоков, Р. В. Долинин, А. С. Сушкин, А. Ю. Пшеничная, Е. М. Савёлова, Л. А. Сицева, В. Г. Семёнов, С. Б. Князьков, Н. М. Сергеев, Д. А. Моршин.

Командирские прицельно-наблюдательные комплексы выпускаются в крупных сборках по контрактам с «Рособоронэкспортом» для поставок инозаказчику. Работа по конструкторскому сопровождению изготовления изделий ведется коллективами отделов 552, 551 с участием специалистов отделения 560, отделов 541 и 611. Конструкторским сопровождением серийно выпускаемых изделий занимаются: Е. И. Шишов, Л. Ф. Зеленин, М. И. Гундяк, В. К. Микков, М. П. Владиславская, О. В. Лемина, М. А. Колбасова, Т. А. Маркина, В. А. Чайка, Л. А. Хилькевич, А. В. Соколов, С. Н. Скларов, Г. В. Батова, А. А. Горячева, А. И. Абрамов, О. Б. Семёнов, Н. Г. Суслова, А. П. Данилов, Е. Б. Розет, Т. Н. Сосипатрова, Е. П. Борисова, С. Б. Князьков, Н. М. Сергеев, Н. Н. Журавлёва.

В разработке новых изделий для БТТ в рамках импортозамещения принимали участие Е. И. Шишов (главный конструктор), В. Н. Попов, К. М. Хрусталёв, М. И. Гундяк, А. В. Журавлёв, Г. Ф. Полубояринова, Т. А. Маркина, А. Е. Маркина, О. Н. Пузанова, А. В. Пузанова, В. Ф. Чиркин, Н. Л. Берковский, В. А. Наконечный, А. А. Каравашкин, Д. В. Гуськов, Л. Л. Ставицкий, Е. Г. Старшинова, С. Н. Скларов, А. В. Тарасишин, Н. Т. Полякова.

Жизнь коллектива СКБ-5 не ограничивается решением только чисто производственных задач. Сотрудники СКБ-5 принимают активное участие в общественной, культурной и спортивной жизни научно-технического центра и завода.

В июле 2012 г. проходил Второй международный молодежный промышленный форум «Инженеры будущего-2012», организаторами которого выступили Союз машиностроителей



ТТК «Ирбис-К»



Т-14 на Красной площади



ТТК «Ирбис-К» на виброиспытаниях



Рабочее место для ремонта датчика ветра ДВ-ЕБС

России и правительство Иркутской области. Местом проведения мероприятия, был поселок Большое Голоустное, расположенный в живописной зоне Прибайкальского национального парка Иркутской области. В форуме принимали участие около двух тысяч молодых специалистов, работающих как непосредственно в машиностроительной сфере, так и в смежных отраслях промышленности, а также студенты, аспиранты технических вузов РФ и стран ближнего и дальнего зарубежья. КМЗ на этом мероприятии представлял, в том числе, и сотрудник отдела 551 НТЦ С. В. Цветков, который получил сертификат и диплом за активное участие, эффективное предложение и инновационное мышление, выданный Союзом машиностроителей России.

Сотрудники СКБ-5 активно участвуют в спортивной жизни завода. Заместитель начальника отдела 551 В. А. Чайка и начальник бригады отдела 552 А. В. Журавлёв неоднократно принимали участие в первенстве завода по лыжным гонкам, посвященном Дню защитника Отечества, занимая призовые места.

Сотрудники СКБ-5 повышают свою квалификацию, получая дополнительное образование, так, например, ведущий инженер отдела 551 С. В. Цветков без отрыва от производства в вечернее время обучается в магистратуре МГТУ «Станкин» по специальности «Приборостроение». В свою очередь, и сотрудники СКБ-5 занимаются подготовкой кадров: сотрудники отдела 551 В. А. Чайка, А. П. Данилов, Е. Б. Розет являлись руководителями военнослужащих научной роты (первый призыв), В. А. Чайка организовал для военнослужащих научной роты экскурсию в Музей бронетанковой техники, расположенный в НИИЦ БТ (пгт. Кубинка) для ознакомления с историей и самой богатой коллекцией образцов бронетанковой техники.



В центре А. В. Журавлёв



В центре В. А. Карпухин с кубком за первое место, слева от него А. В. Карпухин



Коллектив СКБ-5 активно участвует в общественной жизни предприятия, проводит Дни здоровья и субботники.
Сотрудники СКБ-5 на субботнике: Р. Х. Сабитов, А. А. Яблоков, Ю. Д. Масленников, Д. В. Алехин, Е. В. Егоров



Начальник бригады отдела 552 А. В. Журавлев и инженер-конструктор 1 категории отдела 553 Р. В. Долинин активно увлекаются туризмом, постоянно принимают участие в заводских турслетах. Крайний справа А. В. Журавлёв



Начальник сектора отд. 551 В. С. Оборнев — один из ведущих Новогоднего вечера в НТЦ



Начальник сектора отд. 553 Е. В. Егоров с семьёй на праздновании Дня Победы



А. С. Сушкин — один из ведущих Новогоднего вечера в НТЦ



Сотрудники отдела 553 на Новогоднем вечере: Р. В. Долинин, А. С. Сушкин



Директор НТЦ А. Ю. Ляхов вручает заслуженную награду электромонтажнику-схемщику отдела 551 К. К. Милютину



Директор НТЦ А. Ю. Ляхов вручает заслуженную награду заместителю начальника отд. 553 Ю. Д. Масленникову



Директор НТЦ А. Ю. Ляхов вручает заслуженную награду начальник сектора отд. 551 Е. Б. Розету

Сотрудники СКБ-5 не обходят стороной и праздничные мероприятия, проводимые НТЦ и заводом — это праздничные вечера, посвященные встрече Нового года, празднование Дня Победы и торжественные собрания, посвященные юбилейным датам. Наиболее достойным сотрудникам СКБ-5 директор НТЦ А. Ю. Ляхов вручает заслуженные награды:

- Электромонтажник-схемщик отдела 551 К. К. Милютин
- Заместитель начальника отд. 553 Ю. Д. Масленников
- Начальник сектора отд. 551 Е. Б. Розет



ГЛАВА 5

Обзорно-прицельные системы
армейской и тактической
авиации

НАЗЕМНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ПТРК

Изделие 1ОП2

В 1964 году для наведения танкового реактивного снаряда 3М7 из истребителя танков ИТ-1 в ЦКБ были разработаны и поставлены на производство дневной прицел 1ОП2 и ночной прицел 1ПН12. Система наведения снаряда на цель, реализованная в прицеле 1ОП2, полуавтоматическая с передачей команд на борт снаряда по радиолинии и обратной связью по световому оптическому каналу. Прицел 1ПН12 — ночной, подсветочный, монокулярный, перископический, электронно-оптический со стабилизацией поля зрения в вертикальной плоскости.

Испытания опытных образцов приборов подтвердили правильность заложенных технических решений. Приборы были поставлены на серийное производство в 1965 году. Выпускались серийно в 1965–1971 годах.

Основные исполнители: В. В. Шуваев — вед. конструктор изделия 1ОП2, В. В. Проценко — вед. по теме, Б. А. Мытарев, Х. З. Цыганер, А. К. Фесенко, Т. В. Пронина, И. И. Галиганов, Б. Д. Мартыанов, Д. П. Гимейн, И. И. Розенберг — вед. конструктор изделия 1ПН12, В. М. Егоров, В. М. Иконников, А. П. Колобков, В. Н. Новикова, В. С. Кутузов, М. В. Минакова и др.

Их освоение в серии под руководством А. Н. Фельдта успешно провели: Б. А. Мытарев, В. М. Иконников, А. К. Фесенко, В. М. Егоров, П. С. Пронин и др.

За разработку и внедрение в производство приборов по Теме-2 В. В. Шуваев награжден орденом Трудового Красного Знамени, А. Н. Фельдту было присвоено звание лауреата Государственной премии СССР.

Изделие «Пума»

С появлением первых отечественных противотанковых управляемых реактивных снарядов (ПТУРС) с ручным наведением на Красногорском механическом заводе коллективом разработчиков во главе с В. И. Погонным был завершён ОКР (1964 — 1970 гг.) по созданию системы полуавтоматического управления ПТУРС «Малютка» — «Пума». С. С. Печенов — ведущий конструктор прибора, А. Н. Шуваева, Е. Б. Розет, А. И. Коконцев, А. В. Еленевский, А. И. Сутеев, Л. В. Шаронов, А. И. Кашина, Л. А. Леонова (СРП), К. П. Гаевая (ЭБ) и др.

Система входила в состав боевой машины 9П133 на базе бронированной разведывательной дозорной машины (БРДМ-2). В основе системы оптический панорамный прицел, сопряжённый с ИК-пеленгатором, определяющим координаты ракеты по ИК-трассеру.

Система обеспечивала применение ПТУР в полуавтоматическом режиме: оператор вручную маховиками наводил прицельную марку на цель, а аппаратура автоматически определяла



В. И. Погонин



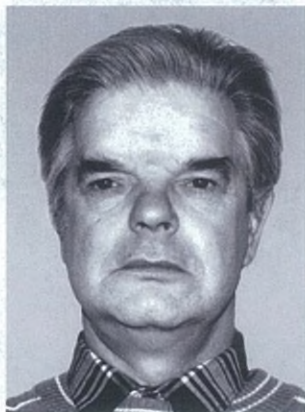
С. С. Печенов



Е. Б. Розет



А. Н. Шуваева



А. М. Гриненко



Л. Е. Кривицкий



В. А. Другов



Б. А. Мытарев



Боевая машина 9П113



Машина 9П149

угловые координаты ракеты относительно линии прицеливания с помощью пеленгатора по ИК-трассеру, расположенному на борту ракеты, и формировала команды управления, передаваемые на борт ракеты с помощью проводной линии связи. Данная система стала базовой для систем управления ПТУР.

В 1970 году этим же коллективом была разработана на базе аппаратуры «Пума» и поставлена на серийное производство система полуавтоматического наведения («Пума Ф») для ПТУРС «Фаланга». Система входила в состав боевой машины 9П137, команды управления передавались на борт ракеты по радиоканалу.

За создание систем наведения «Пума» и «Пума Ф» В. И. Погонину, С. С. Печенову и А. Н. Шуваевой была присуждена Государственная премия СССР.

Изделие «Зарница»

Система полуавтоматического наведения ПТУРС «Зарница» для ПТРК «Штурм-С», основные исполнители: Л. Е. Кривицкий — главный конструктор изделия, В. И. Погонин, С. С. Печенов — ведущий конструктор прибора, В. К. Коновалов — ведущий инженер прибора, С. П. Филиппов, А. И. Абрамов, П. И. Иванов, В. М. Егоров, А. И. Коконцев, Н. М. Сергеев, В. Г. Ежов, Л. А. Шеко, А. М. Гриненко, В. В. Осипов, Г. В. Батова, В. Ф. Кудинов, Н. С. Иванова, В. С. Шендрик, В. А. Завьялов, В. И. Алешин, М. В. Минакова и др.

Система наведения была унифицирована с системой наведения ПТУРС «Радуга-Ш» для комплекса вооружения «Штурм-В» вертолёта Ми-24В:

- в части аппаратуры выделения координат ракеты по импульсному бортовому ответчику с применением специально разработанного четырёхквadrантного фотоприёмника;
- аппаратуры выработки команд управления ПТУРС;
- системы встроенного контроля.

Сложность состояла в том, что ракету на линию визирования в канале захвата необходимо было вывести без перерегулирования и обеспечить её полет над землей на высоте 0,5 м. Задача была решена В. И. Погониным, С. С. Печеновым введением в канал захвата пеленгатора «следающей каретки», перемещающей в двух плоскостях фотоприёмник канала захвата.

Прибор прошёл испытания с положительными результатами и с 1978 года изготавливался серийно и устанавливался на принятую на вооружение в том же году боевую машину 9П149 на базе многоцелевого лёгкого бронированного тягача (МТЛБ). Для обеспечения точности и плавности слежения за целью вплоть до минимальных скоростей в приборе управления применены электроприводы наведения линии прицеливания (прицельной марки).

За разработку и внедрение изделия «Зарница» в производство А. И. Абрамову и П. И. Иванову была присуждена Государственная премия СССР, В. Ф. Кудинов награждён орденом «Знак Почёта».

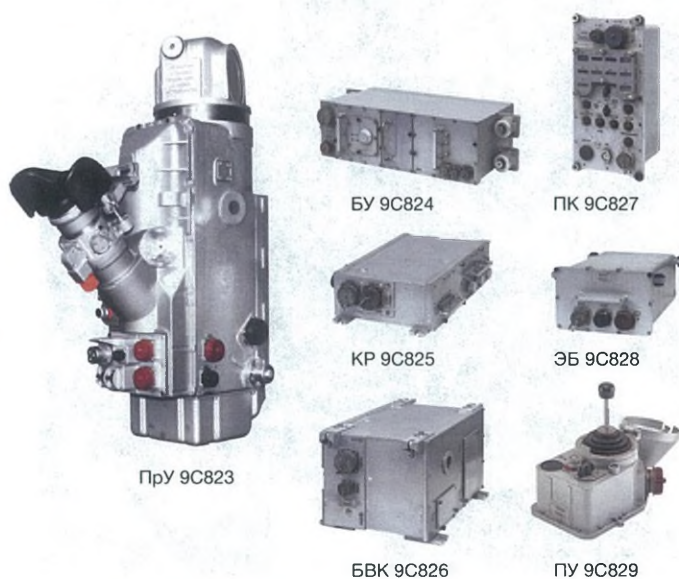
Противотанковый ракетный комплекс «Штурм-С» с системой управления «Зарница» до настоящего времени по своим тактико-техническим характеристикам при применении в дневных условиях находится на уровне лучших мировых образцов, а по отдельным позициям и превосходит их. Для обеспечения эксплуатации системы «Зарница» и поиска неисправностей была разработана контрольно-проверочная аппаратура (КПА) 9В565, включавшая в себя оптико-электронные средства для проверки характеристик контура управления ракеты и пульт для подключения к контрольным разъёмам при поиске неисправностей блоков. Основные разработчики КПА — В. А. Абрамов, П. Г. Саморуков, В. С. Рябиков, В. К. Коновалов, А. Н. Павлов, В. М. Егоров, Р. В. Медведева, Е. М. Парнев.

КПА комплекса «Штурм-С» размещалась в кунге, что не устраивало вертолётчиков. Поэтому по инициативе 1189 военного представительства В. С. Рябиковым и В. А. Крупским был разработан комплект малогабаритной КПА для ОПС «Радуга-Ш» вертолёта Ми-24В.

Работа операторов наведения ПТУРС требовала более серьёзной подготовки, в связи с этим были проведены работы по разработке тренажёрных средств.

Группой разработчиков, возглавляемых Б. А. Мытаревым (Х. З. Циганер, В. М. Егоров, И. И. Розенберг, В. А. Другов, Л. А. Леонова, Г. А. Кург, В. И. Алёшин и др.) велась разработка КД прибора 9Ш120М, предназначенного для тренировки операторов ПТУРС «Дракон» и «Кобра».

В 1970 году был завершён выпуск рабочей конструкторской документации. Основные технические решения были защищены авторским свидетельством (Б. А. Мытарев, В. А. Другов и Л. А. Шеко).



Изделие «Зарница»

Группой конструкторов (В. А. Агнцев, Т. К. Живова, Б. А. Мытарев, А. И. Хухлин, В. В. Пятницкая, Г. А. Кург и др.) была разработана КД прибора 9Ш122М по теме «Бук». Приборы предназначались для тренажёра операторов ПТУРС «Малютка» и «Фаланга» (ОКР 1969 — 1972 гг.). Завершена разработка КД приборов 9Ш125 (ТРЖЗ) и 9Ш126 (ТРЖ1). ОКР 1968 — 1972 годов для классного и внеклассного обучения операторов ПТУРС «Фагот». Основные исполнители: Б. А. Мытарев, И. В. Пшеничниченко, А. В. Катаева, З. М. Кузовлева и др.

За разработку и освоение в производстве изделий 9Ш120М, 9Ш122М, 9Ш125 и 9Ш126 В. А. Другову было присвоено звание лауреата Государственной премии СССР, а Б. А. Мытареву — лауреата премии имени С. И. Мосина.

ПТУРС «Зарница» серийно выпускалась с 1978 года. Устанавливалась на боевую машину 9П149 на базе многоцелевого легкого бронированного тягача (МТБЛ).

Прибор «Марс»

Научно-исследовательская экспериментальная работа (НИЭР) по теме «Марс» выполнялась НТЦ ОАО КМЗ по договору с ГРАУ с 1995-го по 2005 год. Необходимо было разработать экспериментальный образец оптико-электронного прибора разведки на подъёмно-мачтовом устройстве.

Работа выполнялась коллективом отделения 530 с участием специалистов отделения 550 и оптического отделения. Основные исполнители: А. С. Тельчак — научный руководитель, В. К. Мягков, В. А. Малахов, И. И. Баринев, В. Н. Попов, А. П. Данилов, А. Б. Сухачёв, Б. А. Муравьёв, М. Н. Николаев, Т. М. Евдокимова, Г. А. Михеева, Е. Ф. Чистов, В. М. Тихонов, В. А. Завьялов, В. В. Юденков, А. И. Чувилкин, Г. В. Сёмочкина, Л. Н. Абрадин, В. В. Хабаров, И. Д. Скаржинская.

Научно-техническим заданием по разработке и созданию тепловизионного канала прибора на основе тепловизионного модуля второго поколения, специализированного вычислительного модуля автоматического сопровождения объектов и автоматизированной системы цифровой обработки и визуализации изображений с отработкой алгоритмов улучшения изображения была заложена основа для создания тепловизионного канала и телетеплоавтомата для изделия «Зарево».



Экспериментальный образец прибора «Марс»

ОБЗОРНО-ПРИЦЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ОБЪЕКТОВ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ

Руководители СКБ-2

П. И. Иванов (1981–1986), А. С. Тельчак (1987–2014), Д. Е. Гасилин (2015–2017), В. А. Разживин (2018–н.вр.) — руководители СКБ-2



П. И. Иванов



А. С. Тельчак



Д. Е. Гасилин



В. А. Разживин

Обзорно-прицельные системы вертолётов Ми-24 «Радуга-Ф» и «Радуга-Ш»

Постановлением СМ СССР и ЦК КПСС от 1968 года перед промышленностью была поставлена задача создать транспортно-боевой вертолёт Ми-24 огневой поддержки сухопутных войск с применением пушечного и неуправляемого ракетного вооружения и противотанковых управляемых ракет.

Накопленный на КМЗ опыт создания гироскопических стабилизаторов линии визирования прицелов для БТТ и систем управления ПТУРС позволил впервые в СССР разработать для вертолёт Ми-24 полуавтоматическую систему управления «Радуга-Ф» дозвуковой противотанковой ракетой (ПТУР) «Фаланга ПВ», ранее принятой на вооружение сухопутных войск в составе боевой машины 9П137. Система, разработанная К. А. Абдурахмановым, Ю. А. Сафоновым, Л. Л. Буровым, М. Н. Минаковым, К. З. Циганер, Ю. П. Ремизовым, Л. М. Полукаровым, Б. К. Нестеренко, А. И. Коконцевым, Л. А. Шеко, В. М. Егоровым, Н. К. Золкиным, В. Г. Усачёвым и др. включала в себя гироскопический стабилизатор, оптический визир, пеленгатор ИК-трассера ракеты, гироскопический преобразователь координат (датчик крена) и обеспечивала применение ПТУР с вертолёт в полуавтоматическом режиме в дневных условиях. В 1973 году она прошла государственные испытания и была принята на вооружение. Поставлялась на экспорт во многие зарубежные страны.



Аппаратура управления «Радуга-Ш»

Этим же постановлением предусматривалось на втором этапе разработки для повышения эффективности боевого вертолёта Ми-24 значительно повысить дальность применения ПТУР, снизить полетное время за счет применения сверхзвуковой ракеты, повысить помехозащищённость системы от пассивных и активных помех.

Перед конструкторами КМЗ была поставлена задача в кратчайшие сроки создать аппаратуру управления для сверхзвуковой ПТУР «Штурм». Творческим коллективом (Л. Е. Кривицкий, А. С. Тельчак, А. Н. Павлов, Ф. М. Кондрашин, В. В. Осипов) был предложен новый принцип выделения координат ракеты с помощью специального четырёхквadrантного фотодиода, позволяющего уйти от оптико-механического модулятора светового потока, с использованием принципа следящего пеленгатора на двух плоскопараллельных пластинах, повышением помехозащищённости системы за счет применения импульсного бортового ИК-ответчика. Импульсная ксеноновая лампа разового применения и схема ее поджига и модуляции также были предложены этим коллективом. Особенность этой системы заключалась в том, что была обеспечена повышенная дальность пуска ракеты, повышена помехозащищённость системы от естественных и искусственных световых помех за счет применения импульсного бортового ИК-ответчика, в качестве которого используется импульсная ксеноновая лампа, для синхронизации ее поджига используются тактовые импульсы командной радиолинии, которые одновременно синхронизируют работу пеленгатора, чем обеспечивается высокая помехозащищённость работы аппаратуры управления.

В 1973 — 1974 годах был изготовлен первый опытный образец аппаратуры управления «Радуга-Ш» (9С475) для вертолёта Ми-24В. Первые же стрельбы показали, что в канале захвата, построенном по оптической схеме, заимствованной из ПУМЫ, не хватает сигнала из-за большого объема дыма, образуемого от стартового двигателя ракеты, тяга которой во много раз превышала тягу ракеты «Фаланга». А. С. Тельчаком была предложена схема статического канала захвата на базе объектива большего диаметра и фотодиода канала захвата, который соосно располагался перед объективом канала сопровождения. Оба канала работали одновременно. На участке встреливания ракета попадала в поле зрения канала захвата, при этом на ракету подавался максимальный сигнал управления для ввода ракеты в поле зрения канала сопровождения и далее осуществлялось линейное управление ракетой. В системе «Радуга-Ш» полностью



Вертолёт Ми-24В с ОПС «Радуга-Ш»



Вертолёт Ка-29 с ОПС «Радуга-Ш»



Вертолёт Ми-8МТШ с ОПС «Радуга-Ш»

заимствован гиросtabilизированный визир из системы «Радуга-Ф». Ведущим инженером системы «Радуга-Ш» был назначен А. С. Тельчак. Ведущим конструктором прибора управления являлся Л. Л. Буров, ведущим оптиком — Г. В. Батова. Вновь была разработана аппаратура выделения координат бортового ответчика ракеты (авторы Л. Е. Кривицкий, А. С. Тельчак, А. Н. Павлов, Ф. М. Кондрашин), аппаратура выработки команд управления ракетой, система встроенного контроля системы (авторы А. С. Тельчак, Ф. М. Кондрашин) импульсного бортового ответчика на ксеноновой лампе (авторы Л. Е. Кривицкий, А. Н. Павлов). В разработку изделия внесли вклад М. П. Комарова, Л. С. Рыжова, А. М. Гриценко, А. С. Почестнев, Н. М. Сергеев. Впервые при проектировании электронных блоков отказались



от использования литейных корпусов, в конструкции блоков применялись алюминиевые листы толщиной до 1 мм. Блоки с использованием замков соединялись в этажерку. В блоках размещались кассеты, которые в эксплуатации при отказе можно было быстро заменить. При размещении блоков в этажерке удалось резко сократить массу изделия за счет облегчения конструкции и снижения массы кабелей, сократив их длину. Эту работу выполнили В. В. Осипов, М. П. Комарова, Л. Е. Гавриленко. Большой вклад в отработку системы при лабораторном моделировании контура управления ПТУР, внесли З. М. Кокова, М. Н. Распопова, В. И. Ведерников. В процессе летно-конструкторских и Государственных испытаний большой вклад в отработку системы, анализ результатов пусков внесли А. С. Тельчак, Ф. М. Кондрашин, Л. С. Рыжова, М. Н. Распопова.

В 1975 году были завершены государственные испытания вертолёта, и система «Радуга-Ш» рекомендована к серийному производству. Через три года по приказу министра оборонной промышленности СССР производство было передано вместе с документацией на завод «Фотоприбор». Система до настоящего времени находится на вооружении Российской Армии и армий ближнего и дальнего зарубежья. Обзорно-прицельной системой «Радуга-Ш» оснащены транспортно-боевые Ка-29 и транспортно-десантные вертолёты Ми-8АМТШ.

За разработку и освоение в производстве изделия «Радуга-Ш» были награждены: Л. А. Шеко — орденом «Знак Почёта», А. С. Тельчак — медалью «За трудовое отличие».

В 1996 году ОАО «МВЗ им. М. Л. Миля» для оснащения вертолётов Ми-24 и Ми-8 была предложена обзорно-прицельная система «Радуга-В», выполненная на базе ОПС «Радуга-Ш». В ней вместо пеленгаторного канала ПТУР «Штурм» был установлен лазерно-лучевой канал управления ПТУР «Вихрь». В состав прибора входил гиростабилизатор, оптический визир, лазерно-лучевой канал управления. Система отличалась тем, что для управления ракетой не требовалась радиоканальная линия связи, имеющая большой вес и габариты. Снижение массы составляло не менее 98 кг.

Система предлагалась для установки на вертолёты Ми-24, Ми-8 и Ка-29 при оборудовании их комплексом противотанкового управляемого вооружения «Вихрь». На заводе был создан экспериментальный образец ОПС «Радуга-В», который использовался для проведения натурной отработки опытных образцов ПТУР «Вихрь». Однако в дальнейшем эта работа развития не получила.

Система «Зарево»

В 1999 году Министерством обороны была поставлена задача подготовки в кратчайшие сроки нескольких боевых вертолётов для действий в ночных условиях. Эта задача могла быть решена только путём модернизации существующего парка боевых машин армейской авиации, основу которых продолжают составлять вертолёты Ми-24 с противотанковым комплексом «Штурм-В».

Изделие И-251 («Шквал»)Круглосуточный автоматический
прицельный комплекс**Изделие И-251В («Шквал-В»)**Обзорно-прицельный
автоматический комплекс**Изделие ТПП-9С475Н («Зарево»)**с ТПВ 1-го поколения
Тепловизионная подсистема**Изделие ТПП-9С475Н («Зарево»)**с ТПВ 2-го поколения
Тепловизионная подсистема

2000

Идея недорогой и достаточно быстро реализуемой модернизации обзорно-прицельной системы «Радуга-Ш», входящей в состав комплекса «Штурм-В» (9К113) вертолѣта Ми-24П, через дооснащение дневной аппаратуры тепловизионной подсистемой была предложена А. С. Тельчаком ещё в 1995 году. Для быстрой реализации проекта предлагалось использовать тепловизор «Ноктюрн-В», созданный в ОАО «Красногорский завод» для танкового прицела «Ноктюрн», технические решения, заимствованные из ОПС «Радуга-Ш» в части пеленгационного канала, и из ОПС «Шквал» в части системы стабилизации и наведения.

Коллективом во главе с А. С. Тельчаком (К. Б. Горбачѣв, Ю. М. Александров, Т. Н. Ильютко, В. В. Хабаров, Б. К. Нестеренко, А. Н. Анастасиев, В. А. Крупский, Л. Н. Абрадин, Ю. П. Ремизов, О. Б. Семѣнов, В. Ю. Феофилов, В. К. Микков, А. А. Зборовский, С. Л. Виноградов) в кратчайшие сроки был разработан эскизный проект, и после проведения в октябре 1999 года заседания макетной комиссии по вертолѣту Ми-24ПН выпущена РКД для запуска в опытное производство 1-го опытного образца, который был изготовлен в мае 2000 года и в июне на полигоне ВВС прошѣл проверку пусками ракет с вертолѣта в ночных условиях.

В результате была создана система «Зарево», включающая в себя штатную ОПС «Радуга-Ш» и тепловизионную подсистему. Система «Зарево» в составе комплекса 9К113Н на вертолѣте Ми-24ПН позволяет круглосуточно применять ПТУР «Штурм» и «Атака», неуправляемое ракетное и пушечное вооружение вертолѣта в простых и ограниченно-сложных

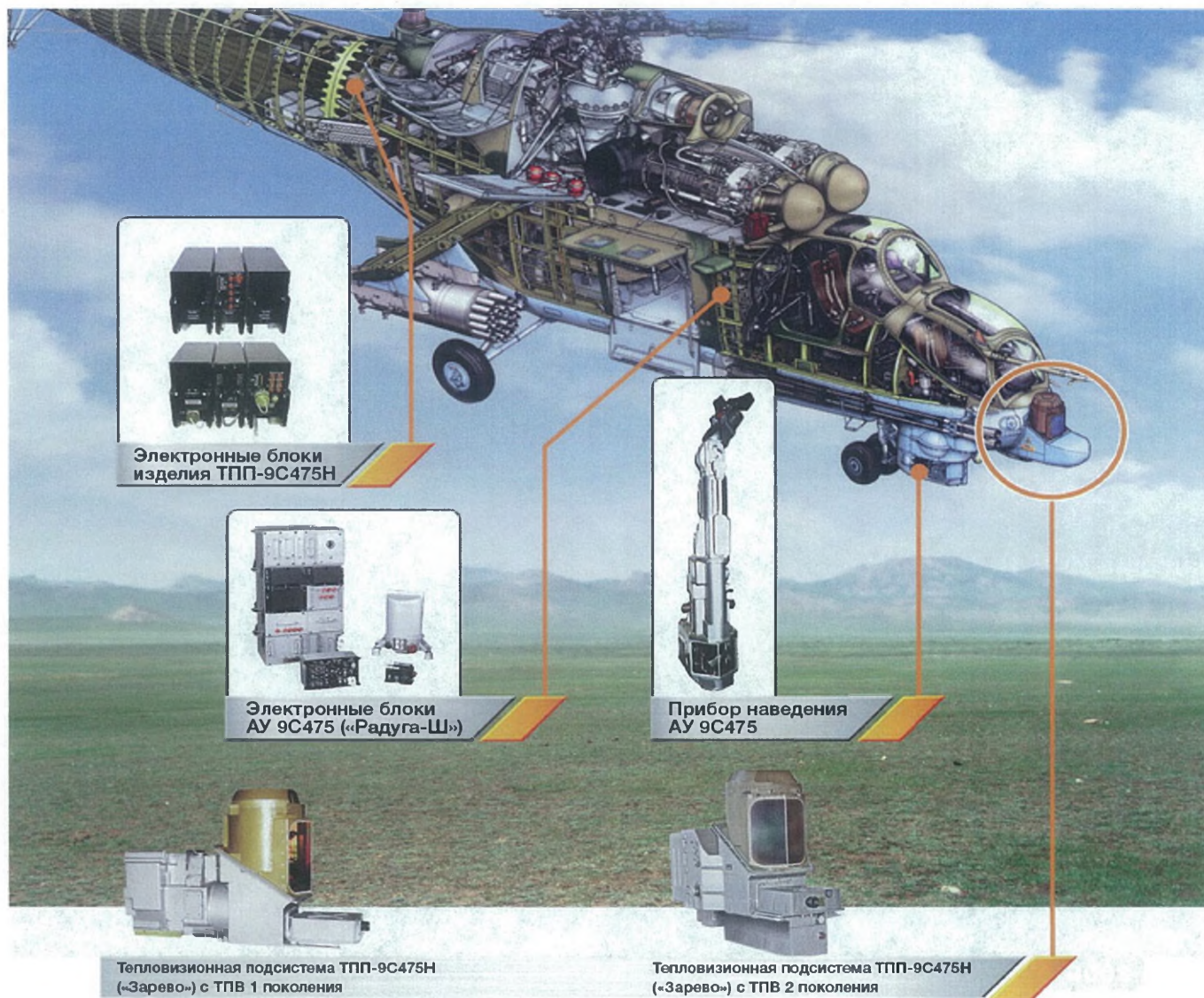
метеоусловиях. В 2000 году вертолѣт Ми-24ПН участвовал в показательных учениях в ГЛИЦ (Ахтубинск), где впервые продемонстрировал применение ПТУР по танкам в ночных условиях. Через два года, после завершения государственных совместных испытаний модернизированный вертолѣт Ми-24ПН был принят на вооружение ВВС РФ. В течение 2003 — 2004 годов изготовлена партия изделий «Зарево».

В проведении государственных испытаний, освоении в серийном производстве, стыковке и отладке изделия в составе вертолѣта активное участие принимали В. А. Крупский, В. Н. Попов, А. Н. Анастасиев, В. К. Микков, О. Б. Семѣнов, А. С. Тельчак, С. Л. Виноградов, Н. Д. Волобуев, Л. С. Рыжова, В. В. Волкова.

Параллельно с созданием тепловизионной подсистемы шла разработка контрольно-проверочной аппаратуры (КПА), которая включала в себя коллиматоры для проверки характеристик тепловизора и согласования оптических осей тепловизора и пеленгатора, блок контроля и индикации, видеосмотровое и зарядное устройства для подзарядки криогенной системы тепловизора хладагентом.

Основные исполнители КПА — В. С. Рябиков, А. А. Бажинов, О. Ю. Губанова, В. В. Хабаров, Г. А. Михеева, Т. Н. Ильютко, Л. С. Рыжова, Ф. М. Кондрашин, А. Н. Анастасиев, Б. А. Муравѣв, Т. С. Морозова, Р. В. Медведева, Н. В. Майорова, А. П. Пахомов, Л. Л. Ставицкий, В. М. Рохлин, В. К. Микков.

Было изготовлено три комплекта КПА, два из которых отправлены в эксплуатирующие организации.



Вертолёт Ми-24ПН с изделиями «Радуга-Ш» и «Зарево»

Изделие «Зарево» с тепловизором второго поколения

В 2005 году ОАО «Красногорский завод им. С. А. Зверева» было рекомендовано внедрить в изделие «Зарево» тепловизор второго поколения.

Тематическая группа, возглавляемая заместителем начальника отдела 531 В. А. Паниным (ведущие инженеры: В. Н. Панченко, П. В. Пустовалов, А. В. Воздвиженский и инженер-конструктор II категории Л. Я. Белохвостик), обеспечила выпуск всей текстовой документации. Начальник сектора В. М. Макарович переработал электрические принципиальные, схемы связи и схемы соединения. Им были предложены решения, обеспечивающие автоматическую фокусировку изображения, повышающие технические характеристики.

Разработку конструкции модуля проводил коллектив отдела 532, возглавляемый А. Н. Анастасевым (Н. И. Борисенко, Н. В. Мандрова, В. А. Есипов, Е. А. Мухина, Н. В. Метлакова, Р. В. Сикачёва, А. А. Филиппова, П. Я. Иванов, Т. Д. Варлахина).

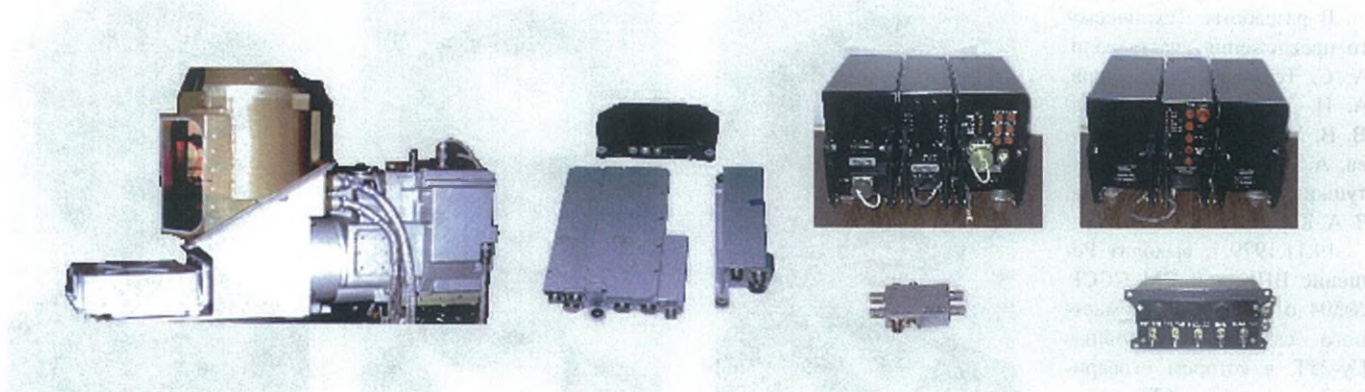
Успешное функционирование изделия во многом зависит от правильного взаимодействия с бортовым радиоэлектронным оборудованием вертолёта. С этой целью при участии специалистов отдела 531 В. А. Панина, В. М. Макаровича и А. В. Воздвиженского была проведена автономная отработка взаимодействия изделия «Зарево» с тепловизором второго

поколения и БРЭО-24 в ОАО «РПКБ» (г. Раменское Московской области), а затем в составе вертолёта в ОАО «Роствертол» (г. Ростов-на-Дону).

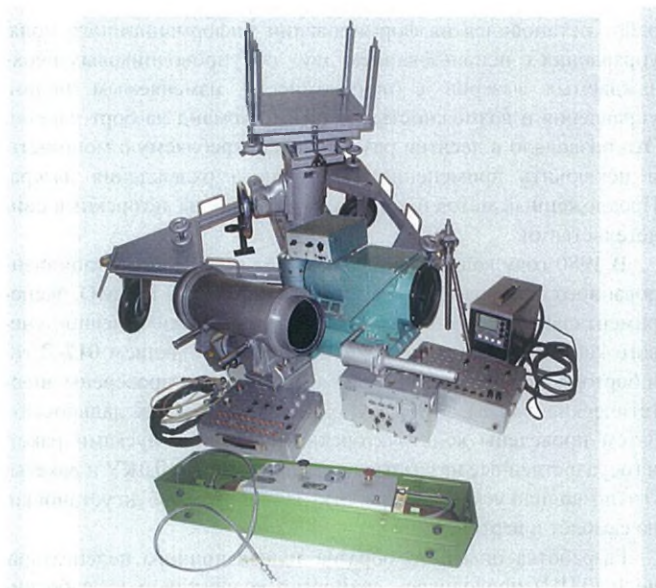
В результате замены в изделии «Зарево» тепловизора первого поколения на тепловизор второго поколения увеличилась разрешающая способность тепловизионного канала, дальность обнаружения и дальность распознавания.

Круглосуточные обзорно-прицельные системы «Шквал» для самолёта Су-25Т и вертолёта Ка-50

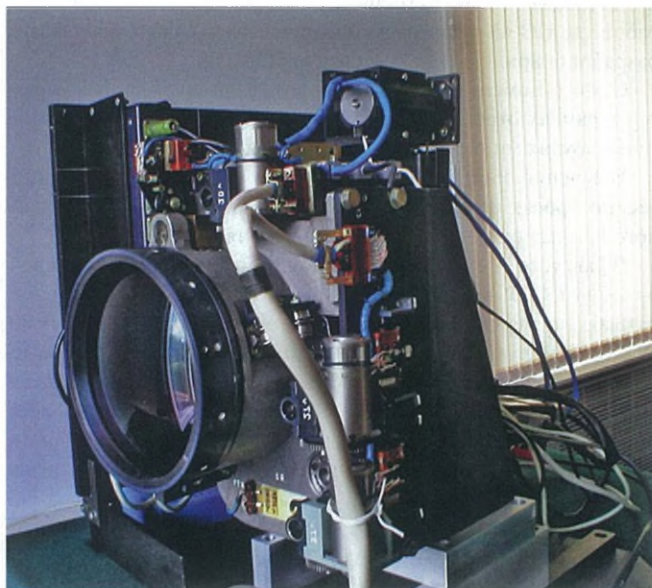
В 1976 году по заданию ОКБ им. П. О. Сухого коллектив ЦКБ начал проработку облика обзорно-прицельной системы одноместного самолёта-штурмовика для применения ПТУРС, ракет с лазерными и телевизионными ГСМ и неуправляемого оружия по точечным целям. Необходимо было обеспечить лётчику возможность пилотирования при одновременном прицеливании, сопровождении цели и наведении ракет. Этого можно было добиться, только создав гиросtabilизированный прицел с телевизионным каналом с большой кратностью увеличения при автоматическом сопровождении подвижных целей с маневрирующего самолёта и введя лазерный дальномер-подсветчик для ракет с лазерными ГСМ и канала управления ПТУРС. Решение задач целеуказания ракетам, расчёта зон пуска, траекторий неуправляемых ракет и снарядов в реальном масштабе времени потребовало также установки бортовой ЦВМ.



Комплект КПА изделия «Зарево»



Комплект КПА изделия «Зарево»



Модуль ТПВ с тепловизором 2 поколения

В Министерстве оборонной промышленности в тот период существовало разделение тематики по предприятиям — наш завод отвечал за прицельные системы БТТ, «Геофизика» — за приборы для авиации, поэтому отношение Главного управления к выполнению задачи красногорцами было негативным. Однако идея была поддержана руководством завода, начальником ЦКБ предприятия В. В. Некрасовым и руководством 1189 ВП МО В. В. Вакуленко и А. Е. Яцуком. Первые три года работа велась в инициативном порядке.

Во 2-м направлении организационную работу по взаимодействию с головным предприятием ОКБ им. П. О. Сухого и будущими предприятиями-соисполнителями возглавлял П. И. Иванов, формирование технического облика системы было возложено на А. С. Тельчака.

Основные исследования в тот период велись по отработке структуры и алгоритмов работы телевизионного пеленгатора цели; выбору канала телеуправления ПТУР «Вихрь»; обоснованию облика лазерного дальномера-подсветчика для решения задач дальнометрирования и подсвета ракетам с лазерными ГСН; разработке структуры вычислительного процесса и алгоритмов решения задач боевого применения управляемого и неуправляемого вооружения самолёта, формирования требований к БЦВМ.

В 1977 году на базе гиросtabilизированного прибора «Радуга» совместно со специалистами ЦНИИточмаш был создан экспериментальный образец телевизионной автоматической

системы слежения за целью 017ТА1. Отработка первого экспериментального образца проводилась на самолете-лаборатории Ан-26. Было выполнено 30 полётов на различных скоростях и высотах при слежении за подвижными и неподвижными целями, что позволило внести коррективы в алгоритм работы телеавтомата.

За ходом создания в ОКБ им. П. О. Сухого одноместного самолёта-штурмовика с применением ПТУР внимательно следило руководство Ухтомского вертолётного завода. Дело в том, что постановлением ЦК КПСС и СМ СССР от 16.12.1976 г. был объявлен конкурс между МВЗ им. М. Л. Миля и УВЗ по созданию нового боевого вертолёта. Главный конструктор УВЗ С. В. Михеев предложил главному конструктору ОКБ им. П. О. Сухого В. П. Бабаку сотрудничество при разработке комплекса противотанкового вооружения. Михеев решил реализовать дерзкую идею: в качестве прицельного комплекса на одноместном боевом вертолёте использовать унифицированный комплекс «Шквал», создаваемый для самолёта Су-25Т.

На основе имеющегося задела в ЦКБ КМЗ и проведенных в течение трех лет экспериментальных работ по обоснованию технических решений в 1978 году было разработано Техническое предложение по созданию автоматизированного прицельного комплекса «Шквал» для одноместного самолёта-штурмовика Су-25Т. В нем был представлен технический облик комплекса с проектом ТТЗ на комплекс.

В разработке Технического предложения участвовали А. С. Тельчак, Л. Л. Буров, А. И. Хоха, И. И. Баринов, В. В. Хабаров, Д. И. Юрусова, А. А. Бажинов, В. С. Катушкина, В. Н. Корягина, З. А. Корчагина.

19.11.1979 г. выходит Решение ВПК при СМ СССР №304 о создании одноместного самолета-штурмовика Су-25Т, в котором оговаривались основные ТТХ самолета и систем вооружения и основные исполнители работ, где ПО «Красногорский механический завод» поручалась разработка прицельного комплекса «Шквал».

С этого момента работа приобретает организованный характер в рамках отрасли с привлечением предприятий-соисполнителей других министерств, определенных Решением ВПК.

В течение 1980–1981 годов разрабатывается эскизно-технический проект по созданию круглосуточного автоматизированного прицельного комплекса «Шквал» для самолета Су-25Т.

В августе 1980 года Военно-промышленной комиссией при СМ СССР выносятся решения о проведении конкурсной разработки вертолетов Ми-28 (ОКБ им. М. Л. Миля) и В-80 (УВЗ). При этом для вертолета В-80 предусматривается применение унифицированного с самолетом прицельного комплекса, получившего шифр «Шквал-В». Состав вооружения самолета и перечень решаемых задач определили облик прицельного комплекса и головного исполнителя для нашего предприятия: ОКБ им. П. О. Сухого, который выдал ТТЗ на комплекс.

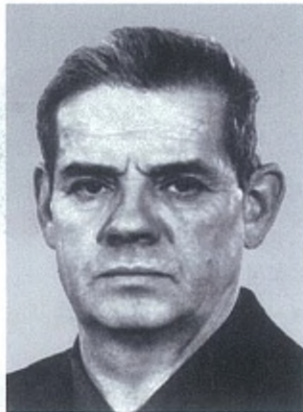
Функционально комплекс «Шквал» представлял собой дневной и ночной приборы, объединенные бортовой вычислительной системой на базе ЦВМ «Орбита».

В разработку дневного прибора управления большой вклад внесли Л. Л. Буров, М. П. Комарова, В. Н. Корягина, В. В. Хабаров, Г. А. Михеева, В. М. Тихонов, Д. И. Юрусова, В. К. Коновалов.

Большой объем оптико-физических и светотехнических расчетов для телевизионного канала дневного прибора управления был выполнен Д. И. Юрусовой, С. С. Горбачёвой, З. А. Шеремет, А. Н. Трегубовой. Ночной прибор управления (разработчики — В. А. Баршев, В. С. Катушкина, В. М. Шендрик, В. В. Жабинский, Е. Г. Никитина) имел два низкоуровневых телеканала: один для обеспечения пилотирования ночью, другой — для применения неуправляемого оружия в темное время суток. В создание гироскопической системы стабилизации и наведения наибольший вклад внесли Л. Н. Абрадин, Ю. П. Ремизов, М. Н. Минаков, Н. В. Малиновская.

Бортовая вычислительная система в составе комплекса обеспечивала применение всех видов управляемого и неуправляемого оружия самолета, проведение встроенного контроля, решение задачи программно-корректируемого сопровождения целей. Если при создании системы гироскопической стабилизации использовался задел ЦКБ КМЗ, а дневного и ночного телевизионных каналов — задел МНТИ, то задачи разработки лазерно-лучевого канала управления, телевизионного автомата сопровождения цели, дальномера-подсветчика, бортовой вычислительной системы были пионерскими.

Коллектив разработчиков ЦКБ (И. И. Баринов, В. А. Крупский, В. В. Хабаров, Д. И. Юрусова, Г. А. Михеева, В. А. Есипов), отраслевой лаборатории МВТУ им. Н. Э. Баумана (В. М. Прокопьев, В. А. Рудаков), Тульского КБ приборостроения (В. В. Иванов, И. А. Недосекин, С. В. Винокуров и др.) после проведения длительных расчетов и экспериментальных



Л. Л. Буров



В. В. Хабаров



Г. А. Михеева

работ остановился на формировании информационного поля управления с использованием двух полупроводниковых нехлаждаемых лазеров с панкратически изменяемым полем управления и возможностью передачи команд на борт ракеты. Это позволяло в десятки раз снизить потребляемую мощность и исключить применение жидкостного охлаждения лазера. Предложенный метод и устройство защищены авторскими свидетельствами.

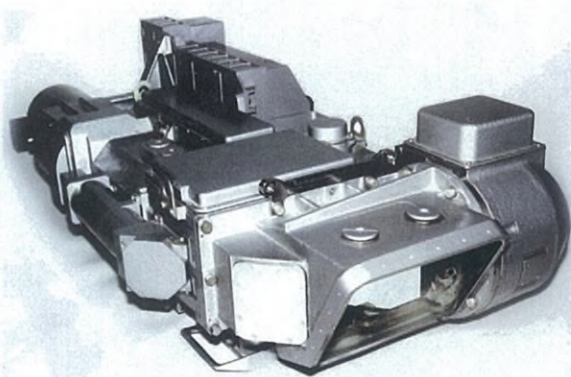
В 1980 году коллектив ЦКБ создаёт на базе гиросtabilизированного прибора «Радуга», выделенного 1189 ВП МО, экспериментальный образец 017-ЛЛК для отработки лазерно-лучевого канала управления ПТУР «Вихрь». С изделием 017-ЛЛК и бортовой аппаратурой ракеты «Вихрь» были проверены энергетические запасы сигнала управления на разных дальностях. Затем проведены конструкторские испытания канала ЛЛКУ и ракеты. Это позволило ускорить отработку ПТУР «Вихрь» до установки на самолёт и вертолёт.

Разработка опытного образца телевизионного пеленгатора цели (ТПЦ) проводилась совместно коллективом разработчиков ЦКБ КМЗ (А. В. Дуплишев, А. А. Эзенкин, А. А. Усачёв, М. А. Дедешин) и ЦНИИточмаш (А. В. Гордон, Г. И. Жердев, Холодов и др.). В основу ТПЦ был положен корреляционный метод выделения координат цели, позволяющий следить за подвижными целями. Устройство и метод защищены авторскими свидетельствами.

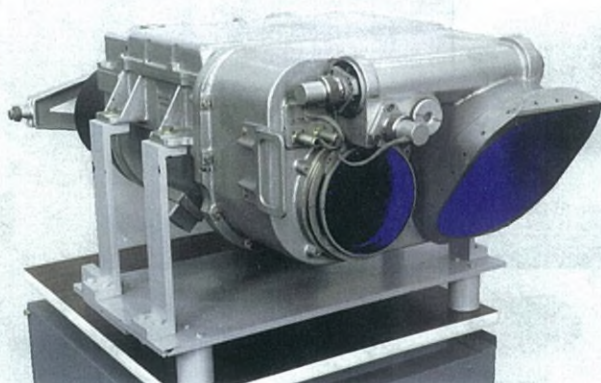
Протоколы взаимодействия и схемы связи прицельного комплекса с навигационным комплексом, системой управления оружием и другим бортовым оборудованием самолета, логика работы комплекса были разработаны ЦКБ (К. Б. Горбачёвым, Т. А. Чертовских, Н. И. Курпековой, Н. Н. Архипенко).

Непростой задачей стало обеспечение целеуказания управляемым ракетам и корректируемым бомбам с лазерными и телевизионными ГСН. В прицельных комплексах, разработанных ЦКБ «Геофизика», она решалась с использованием преобразователя координат, выполненного на СКТ-датчиках и электромеханических следящих системах. К. Б. Горбачёвым и С. М. Гундоровым было предложено реализовать блок целеуказания на базе специализированной микро-ЭВМ, которая в дальнейшем была разработана С. М. Гундоровым на базе микропроцессорного комплекта. Большой вклад в разработку электронных блоков (блока связи, блока логики) внесла В. В. Волкова. Проект лазерного дальномера-подсветчика был разработан Ф. Д. Шляком, А. А. Зборовским, Л. А. Сицевой, А. Н. Ильным.

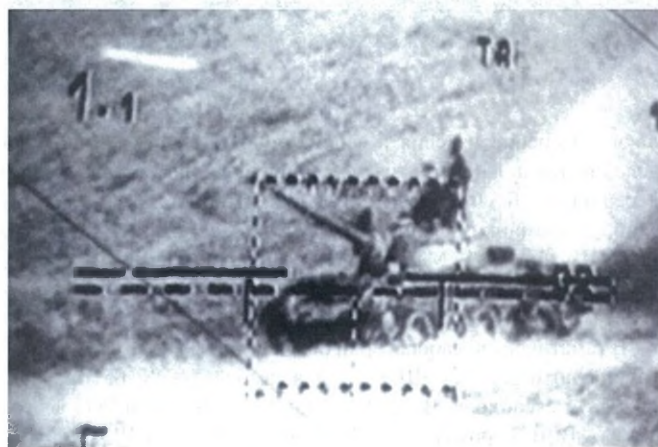
Требовалось обеспечить высокую частоту излучения при мощности излучения, достаточной для захвата ЛГСН авиационных ракет, при этом обойтись без жидкостной системы охлаждения. Была предложена конструкция револьверного типа: несколько излучателей, работающих последовательно. Однако до реализации в опытных образцах дело не дошло: главным управлением МОП было решено ввести в состав комплекса



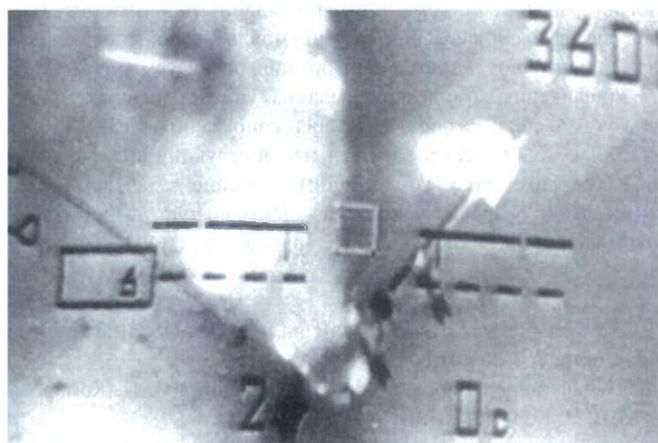
Дневной прибор управления (В комплекте комплекса «Шквал»)



Ночной прибор (В комплекте комплекса «Шквал»)



Применение по наземной цели



Поражение воздушной цели

унифицированный лазерный дальномер-подсветчик ЛДП «Причал», разработанный ЦКБ ПО «УОМЗ» для КОПС вертолёта Ми-28. Работу по сопряжению ЛДП «Причал» с комплексом провёл В. М. Тихонов.

Большую расчётную и экспериментальную работу по формированию требований и разработке телевизионных объективов ДПУ и НПУ, системы встроенной выверки и оптического тракта комплекса в целом выполнила группа сотрудников 2-го направления ЦКБ в составе В. В. Хабарова, Г. А. Михеевой, И. Д. Скаржинской, Д. И. Юрусовой, Л. Л. Бутова, Н. И. Борисенко, И. С. Тимофеева. В частности, был создан телевизионный объектив с термокомпенсацией в широком и узком полях в диапазоне температур $+60 \dots -60^\circ\text{C}$. Разработки защищены авторскими свидетельствами.

Особо следует отметить работу отдела расчёта и моделирования систем управления, возглавляемого З. М. Коковой. Тематической лабораторией перед отделом была поставлена задача «увязать» с помощью бортовой вычислительной системы алгоритмы работы отдельных подсистем в единый комплекс для решения задач применения управляемого и неуправляемого оружия. Впервые в прицельный комплекс была введена бортовая цифровая вычислительная машина (БЦВМ) с развитым устройством ввода-вывода (УВВ), которая выполняла не только задачи управления и настройки комплекса, но и боевого применения вооружения самолёта Су-25Т(М). Применение БЦВМ поставило перед коллективом ряд совершенно новых нетрадиционных задач и в конечном итоге привело к созданию прицельного комплекса нового поколения. На 1-м этапе разрабатывалось алгоритмическое программное обеспечение, готовилась стендовая база для отладки программ. Это потребовало не только чёткого взаимодействия тематиков, конструкторов, электроников, математиков и программистов отделения, но и кооперации с ведущими предприятиями и организациями страны.

В результате было разработано уникальное программное обеспечение прицельного комплекса, включающее в себя функции:

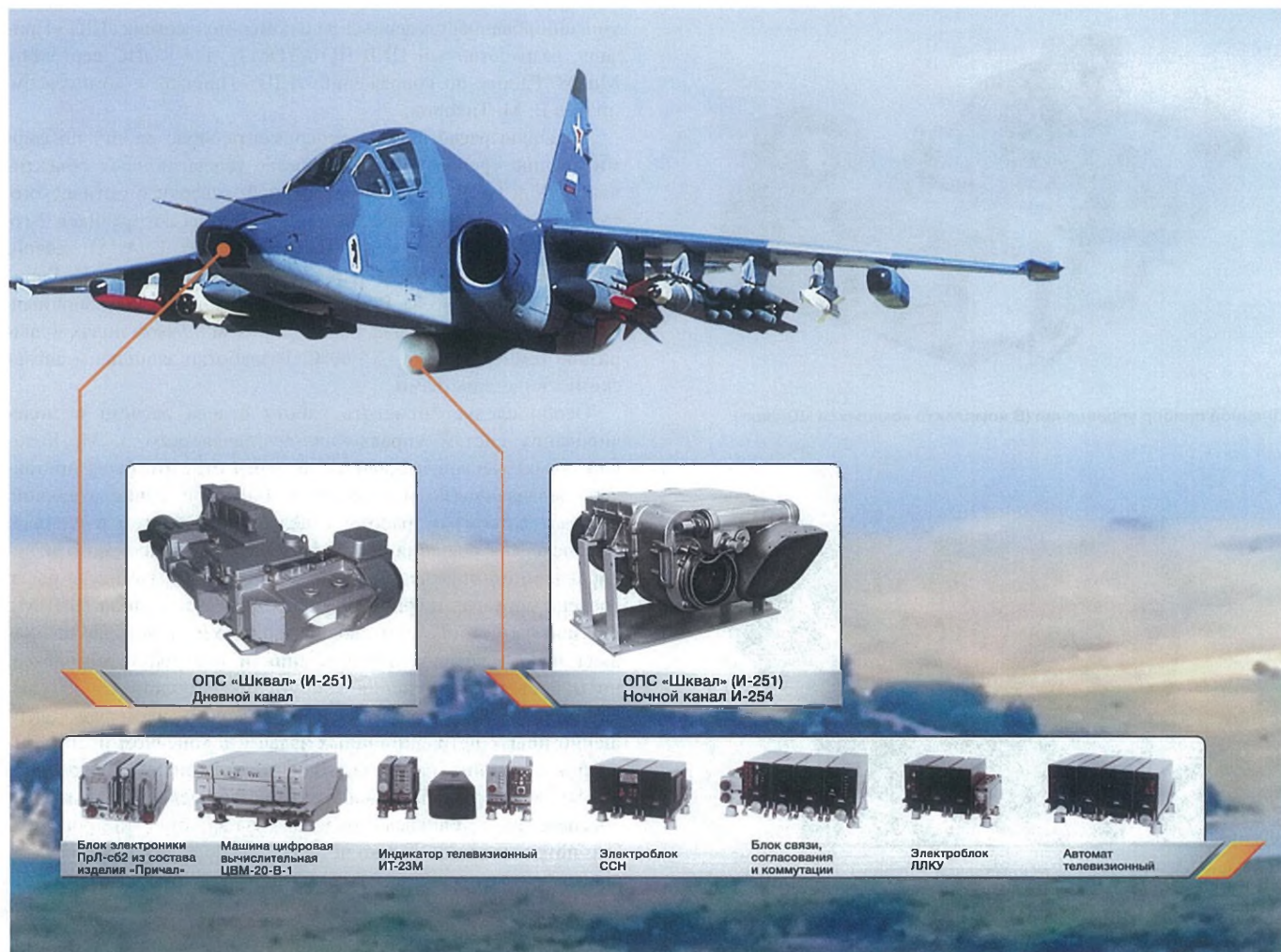
- встроенного контроля подсистем комплекса;
- предполётную подготовку комплекса;
- стыковочного теста с возможностью диагностики комплекса;
- управления линией визирования.

Разработку алгоритмического обеспечения выполняли Т. А. Чертовских, Н. Н. Архипенко, Н. И. Курпекова, Т. В. Цвигун, О. З. Клецкина, Т. В. Матвеева, М. Н. Распопова, В. И. Афонин, В. А. Завьялов, О. О. Вороницкая, С. С. Медкова.

Разработчики программного обеспечения — В. В. Юденков, Р. В. Сабиров, Е. П. Макарова, М. С. Гасанов, Н. Л. Дедешина, К. Л. Махнаева, Т. А. Легеза, О. М. Махаринская (Жубрикова), В. И. Ведерников, Б. М. Егоров, Г. А. Гришко, Р. С. Печенко, Н. А. Майорова, Г. В. Сёмочкина.

После решения Военно-промышленной комиссии по самолёту Су-25Т изменилось отношение Министерства оборонной промышленности к новому направлению в ЦКБ КМЗ. Заместитель министра И. П. Корницкий и руководители 10 ГУ МОП взяли под контроль разработку и изготовление опытных образцов комплекса «Шквал». Периодически проводились совещания на заводе под председательством И. П. Корницкого.

Особо следует отметить активную позицию руководства ВВС и лично главнокомандующего ВВС П. С. Кутахова. В Великую Отечественную войну П. С. Кутахов был лётчиком-истребителем. За участие в боях ему было присвоено звание Героя Советского Союза. Кому, как не ему, было знать сильные и слабые стороны авиации. Для уничтожения танков, ДОТов, скоплений живой силы самолёт должен был входить в зону огня ПВО противника. С появлением ракет в системах ПВО потери



Самолёт Су-25Т с изделием «Шквал»

самолётов могли быть огромными, поэтому ставилась задача нанесения точных ударов по целям без захода в зону ПВО, либо сокращая время пребывания в зоне до минимума.

П. С. Кутахов трижды посещал завод на стадиях проектирования, разработки РКД и изготовления опытных образцов. Эти совещания проводились на заводе совместно с руководством МОПа, МАПа, предприятий-разработчиков. Его любимой фразой была: «Давайте сверим рубежи», а рубежами были 23 февраля, 9 мая и 7 ноября. На первом совещании при рассмотрении проекта комплекса запомнился такой эпизод. Доклады по структуре комплекса в целом и составным частям, системе стабилизации и наведения, телеканалу и автомату слежения, лазерно-лучевому каналу, лазерному дальномеру-подсветчику, системе встроенной выверки, ночному прибору делали мужчины, по бортовой вычислительной системе — женщины. Масштабное выступление «женского ансамбля» (по структуре вычислительного процесса в целом; применению ПТУР, авиационных ракет с ЛГСН и ТВГСН; по пушечному вооружению, авиационным и тормозным бомбам, по неуправляемым ракетам) произвело сильное впечатление на участников совещания.

Во 2-м направлении ЦКБ было создано отделение авиационных систем, состоящее из тематической лаборатории, конструкторского отдела, лаборатории электроники. Отделение возглавил П. И. Иванов, его заместителем и начальником тематической лаборатории был назначен А. С. Тельчак.

Новые задачи потребовали дополнительного комплектования тематического подразделения специалистами. Заместителем начальника тематической лаборатории был назначен Ю. А. Сафонов, имевший большой опыт тематика-разработчика прицельных систем «Сапфир» и «Радуга-Ф» и прошедший

школу освоения изделия в серийном производстве. В подразделение пришли специалисты, прошедшие школу внедрения в серию, К. Б. Горбачёв, Ю. М. Александров, В. В. Жабинский, дипломники ведущих вузов А. А. Усачёв, В. В. Усачёва, В. Н. Щукин, В. А. Малахов, Е. Г. Никитина, Г. Ю. Сазыкина, Г. Н. Игнатъев, ставшие впоследствии высококлассными специалистами-разработчиками.

В тематической лаборатории были созданы две тематические группы по комплексу «Шквал»: для самолёта — К. Б. Горбачёв, Ю. М. Александров, В. А. Абрамов, Г. Н. Игнатъев; для вертолёт — В. В. Горохов, А. И. Хоха, В. А. Малахов, А. Никитин. Их задачей были разработка и согласование протоколов взаимодействия схем связей с бортовыми системами, разработка логики работы комплекса и выдача заданий на разработку блоков связи и согласования, алгоритмов контроля, встроенной выверки каналов и применения оружия, реализуемых в ЦВМ.

Унификация комплексов была на уровне дневных приборов управления. Различие касалось сопряжения с БРЭО самолёта и вертолёт, что отразилось на конструкции и схеме связи БСК (блока связи и коммутации). Решение задач комплекса «Шквал-В» было возложено на центральную вычислительную машину из состава ПрНК (разработчик ОКБ «Электроавтоматика»).

В тематической лаборатории были организованы группы специалистов по разработке:

- унифицированного прибора управления (М. П. Комарова, В. Н. Корягина, В. В. Усачёва);
- системы ЛЛКУ (И. И. Баринов, В. А. Крупский);
- дневного телеканала (В. К. Коновалов);

- ночного прибора управления (В. С. Катушкина, В. В. Жабинский, Е. Г. Никитина);
- телевизионной системы автоматического слежения (А. В. Дуплищев, А. А. Усачёв);
- оптических трактов дневного и ночного приборов (В. В. Хабаров, А. Н. Трегубова).

В конструкторском отделе организовали две конструкторские бригады — по разработке дневного (начальник бригады — Н. И. Борисенко) и ночного прибора управления (В. А. Другов). Ведущим конструктором дневного прибора был назначен Л. Л. Буров, ночного (НПУ) — В. А. Баршев. Разработку блока оптико-механического прибора, встроенного коллиматора, телеканала дневного прибора выполняли Н. И. Борисенко, Л. В. Ремизова, З. Н. Громова, Т. А. Хорькова, З. И. Кузовлева. В разработке НПУ участвовали В. М. Шендрик, Г. Е. Щукина, Н. С. Иванова, Т. М. Евдокимова.

Разработку оптических систем и дневного, и ночного приборов управления вели специалисты оптического отдела, возглавляемого И. С. Тимофеевым, — Г. А. Михеева, Д. И. Юрсова, Токарева. Разработку электронных блоков — специалисты отделения электроники, возглавляемого В. В. Курниковым: С. И. Горнов, С. М. Гундоров, В. В. Волкова, Л. Е. Гавриленко, В. Н. Розов, Г. М. Раева, Е. А. Бабаева, Г. А. Пекова, Е. В. Кругликова, Л. Е. Гавриленко, Т. Н. Виноградова, А. А. Эзенкин, М. А. Дедешин, В. З. Быков, А. П. Пахомов.

В 1983 году коллектив 2-го направления ЦКБ разработал эскизно-технический проект прицельного комплекса «Шквал-В», который был одобрен Государственной комиссией на защите эскизного проекта и макета вертолета В-80.

ЦКБ КМЗ приступило к разработке рабочей конструкторской документации.

Учитывая большой объем подготовки производства для настройки и сдачи изделия (количество пультов, коллиматоров, кронштейнов насчитывало более 100 единиц, некоторые изготавливались на предприятиях МАПа: ИКИ, ЗКИ, пульту из кабины летчика и т.д.). Первый опытный образец изделия «Шквал» настраивался на участке 5Б цеха 014 в ЦКБ, который впоследствии превратился в стендовый участок отработки методики настройки и отработки ПАО комплекса.

В 1984 году приступили к настройке и сдаче отдельных блоков, модулей и подсистем, первого опытного образца. Было организовано 10 комплексных бригад: по системе стабилизации и наведения, лазерно-лучевому каналу управления, лазерному дальномеру-подсветчику, телеканалу, телевизионному автомату, блоку связи, согласованию и коммутации, прибору управления, оптико-электронной системе, прицельному комплексу.

В бригаду в зависимости от конструкции включался ведущий инженер по системе, ведущий конструктор модуля, инженер-электроник, конструктор электронной аппаратуры, регулировщик РЭА, слесарь механосборочных работ, электро-монтажник, оптик, программист. Общий состав бригад по настройке и сдаче составлял 99 человек. Координацию их работы осуществлял А. С. Тельчак.

Бригады работали параллельно, по ходу выполняя необходимые доработки, в результате все подсистемы и блоки были готовы к моменту начала сборки и юстировки прибора управления. Блочная конструкция прибора управления позволила в кратчайший срок за 2 недели осуществить сборку, юстировку практически настроенных модулей и настройку оптикоэлектронной системы, включающей в себя прибор управления и электронные блоки. Далее наступил момент стыковки оптико-электронной системы с бортовой вычислительной машиной и подключились к отработке комплекса алгоритмисты и программисты.

Такой важный момент для коллектива ЦКБ — момент рождения 1-го опытного образца комплекса «Шквал», не пропустил Главком ВВС П. С. Кутахов: он прибыл на завод проверить,

как выполняются обязательства заводом. Была продемонстрирована работа комплекса в режимах наведения, автосопровождения подвижных целей, дальнометрирования и подсвета целей. Главком остался доволен работой коллектива, пожал руку каждому участнику работ: инженерам и рабочим, и пожелал дальнейших успехов в работе.

Первый опытный образец ПК «Шквал» был поставлен на МЗ им. П. О. Сухого для предварительных летных испытаний, которые проводились в ЛИИ (г. Жуковский).

В течение 1984 — 1986 гг. было изготовлено 9 опытных образцов, из них 4 для установки на самолеты, а остальные для стендов ОКБ «Электроавтоматика» и ГосНИИАС, для КДИ, ПИ и ГНИ на КМЗ, а также 5 комплектов ночных приборов «Меркурий-УВС».

С каждым опытным образцом расширялся фронт работ для разработчиков: требовалось их участие как в изготовлении опытных образцов, так и в проведении предварительных наземных и летных испытаний, сопровождении стендов в СКБ «Электроавтоматика» и ГосНИИАСе.

Предварительные летные испытания проводились в ЛИИ (г. Жуковский) и требовали постоянного участия наших специалистов в анализе результатов, уточнении логики работы, устранении возникающих отказов в процессе испытаний.

В этой работе участвовали А. С. Тельчак, Ю. А. Сафонов, А. А. Усачёв, З. М. Кокова, Т. А. Чертовских. К анализу привлекались соисполнители: представители МНИТИ, УОМЗ, ЦНИИточмаш. Все замечания в работе комплекса оперативно устранились в последующих образцах.

Полеты выполнялись в соответствии с Программой испытаний, по каждому полету составлялся Протокол испытаний, в котором отражались результаты работы, замечания к системам, мероприятия по устранению замечаний и рекомендации по уточнению логики взаимодействия систем.

Наши специалисты впервые столкнулись с такой четкой организацией работ, которая дисциплинировала работу соисполнителей и повышала их ответственность. Для наших специалистов это была школа создания авиационной техники. От ОКБ им. П. О. Сухого эту работу возглавлял опытный разработчик, имевший большой опыт создания авиационной техники В. П. Сопин.

В конце 1986 г. были завершены ЛКИ, и после устранения замечаний самолеты были предъявлены на Государственные испытания. Госиспытания проводились в Ахтубинске. Учитывая большой объем испытаний и многообразие испытываемых средств поражения, испытания проводились на нескольких самолетах и поэтапно.

В январе 1987 г. П. И. Иванов назначается начальником отделения по разработке СУО «Этол» для нового танка. В феврале 1987 г. А. С. Тельчак назначается зам. главного конструктора направления - начальником отделения 530, а с 15.10.2001 г. — главным конструктором авиационных прицельных систем - начальником отделения 530. Начальником тематической лаборатории назначается Ю. А. Сафонов.

В течение нескольких лет проводились Госиспытания, что потребовало постоянного присутствия специалистов ЦКБ: для анализа результатов испытаний, совместной отработки методик испытаний, оперативного устранения замечаний и отказов. От завода была организована экспедиция, включавшая в себя постоянного



Ю. А. Сафонов

представителя в Ахтубинске, испытателей, разработчиков, электромонтажника, настройщика, слесаря механосборочных работ, транспорт с водителем, помещение для размещения лабораторного оборудования (коллиматоров, пультов, измерительных приборов), аренду жилых помещений для размещения наших специалистов.

Материально-техническое и организационное обеспечение испытаний на полигоне выполняли представители отделения испытаний ЦКБ А. В. Зеленцов, В. И. Хохлов.

После каждого полета требовалось оперативно обработать материалы бортовых измерений параметров аппаратуры для дальнейшего анализа результатов. Основную тяжесть этой работы выполняли З. М. Кокова, Т. А. Чертовских, Н. И. Курпекова, Н. Л. Дедешина, О. З. Клещкина, В. Г. Харя, Н. Н. Архипенко. Обеспечение нормального функционирования аппаратуры и необходимые доработки аппаратуры по замечаниям испытаний обеспечивали К. Б. Горбачёв, В. А. Абрамов, А. А. Бажинов, В. В. Жабинский.

В случае изменения логики применения оружия или уточнения функциональных зависимостей, затрагивающих изменение ПМО, производились доработка программы БЦВМ и проверка работы на статическом стенде ЦКБ КМЗ и динамическом стенде полуфизического моделирования самолета ГосНИИАСе, после чего БЦВМ с доработанной программой допускалась к продолжению полетов. Это позволяло существенно экономить временные и материальные затраты на проведение испытаний.

Результатом многолетней напряженной работы коллектива ЦКБ стал «Акт государственной комиссии по результатам Государственных испытаний самолета-штурмовика Су-25Т», который отметил высокие точностные характеристики комплекса «Шквал», обеспечившего выполнение требования ТЗ по вероятности распознавания целей на предельных дальностях и вероятности применения ПТУР «Вихрь», повышение точности и применения штатных авиационных ракет с ЛГСН до 4,5 раз и повышение точности применения неуправляемого оружия.

Отличительные особенности комплекса «Шквал»:

- оптико-телевизионный канал с большой кратностью увеличения, обеспечивающий с высокой вероятностью обнаружение и распознавание на экране телевизионного индикатора целей, расположенных на максимальной дальности применения авиационных средств поражения;
- гироскопическая система стабилизации и наведения линии визирования, обеспечивающая высокую стабилизацию в пространстве оптических каналов в условиях возмущения носителя;
- телевизионная автоматическая система сопровождения целей, обеспечивающая высокую точность сопровождения подвижных и неподвижных целей во всём диапазоне дальностей действия системы;
- лазерная система дальнометрирования и подсвета целей с малым углом расходимости лазерного луча, обеспечивающая применение управляемых ракет с лазерными полуактивными ГСН;
- лазерно-лучевая система управления, имеющая высокую помехозащищённость и обеспечивающая высокую вероятность попадания при применении ПТУР по наземным и воздушным целям;
- бортовая вычислительная система, обеспечивающая комплексную обработку информации для применения управляемого и неуправляемого оружия;
- встроенный автоматизированный контроль изделия по назначению с выдачей информации об исправности изделия или отказавшей системе;

- встроенная автоматизированная система выверки, обеспечивающая взаимную юстировку оптических каналов перед работой по назначению;
- возможность комплексирования с бортовой радиолокационной станцией, тепловизионной системой и навигационным комплексом носителя;
- возможность применения системы на одноместных носителях за счёт высокой степени автоматизации процесса захвата и сопровождения целей.

Для разработки КПА была создана комплексная бригада, в которую вошли специалисты различных подразделений ЦКБ и завода. Ведущим конструктором по КПА назначен начальник сектора В. С. Рябиков, координацию работ возложили на А. С. Тельчака. Через полгода была разработана КД на комплект КПА И-251; исполнители — В. С. Рябиков, С. А. Суслов, В. З. Быков, Г. А. Пекова, С. И. Минаев, Т. С. Морозова, В. А. Другов, З. А. Корчагина, И. И. Баринов, Б. А. Муравьёв, А. С. Мартынюк, Е. М. Парнезов, Г. А. Михеева, А. С. Уханова, Т. С. Морозова, Т. Н. Ильютко, В. Н. Розов, Г. М. Раева, А. И. Ремнёв, А. А. Прокошин, И. В. Селивинова, Т. Ю. Брегер, Н. С. Иванова, Г. А. Кург, А. А. Бажинов.

Серийное производство самолетов Су-25Т с комплексом «Шквал» проводилось в Тбилисском авиационно-производственном объединении с 1992 г. Первая партия самолетов Су-25Т поступила в Липецкий ЦБП в 1993 г. для отработки методик боевого применения всех видов АСП.

ОПС «Шквал-В»

В 1985 г. был изготовлен и поставлен на УВЗ первый опытный образец комплекса «Шквал-В» для установки на вертолет. После отработки связей с бортовым оборудованием и прицельно-навигационным комплексом «Рубикон» вертолет перебазировался на полигон для предварительных испытаний с применением ПТУР «Вихрь». Комплексная бригада испытаний вертолета включала представителей всех предприятий-соисполнителей. От нашего предприятия в бригаде состояли А. С. Тельчак, А. И. Хоха, А. Никитин, В. А. Малахов, М. Н. Распопова. На М. Н. Распопову выпала основная тяжесть по обработке и анализу результатов испытаний. Она обладала опытом, приобретенным при работе по ОПС «Радуга-Ш». Следует отметить, что на начальном этапе работ представители Тульского КБП не придавали значения её работе, но после нескольких неудачных пусков, ознакомившись с проведенным ею анализом отказов контура управления ПТУР, её стали уважать как профессионала.

Первые пуски (их было около 16) оказались неудачными. Одной из причин стал человеческий фактор. Лётчик, он же оператор, не мог отвыкнуть от стереотипа «наведения ПТУР методом трёх точек», проще говоря, непрерывно стремился наводить ракету, совмещая её трассер с целью. Здесь же был реализован автоматический контур наведения ракеты при автоматическом сопровождении цели телеавтоматом, поэтому лётчику было строго-настроено запрещено после взятия цели на автосопровождение и пуска ракеты вмешиваться в процесс наведения.

Также была обнаружена ошибка в программе БЦВМ при формировании команд управления ПТУР, засветка телекамеры от бортовой лампы ПТУР, которая нужна была для записи траектории полёта ракеты. Позже засветка была уменьшена за счёт снижения яркости лампы. Для выявления ошибок в программе БЦВМ было предложено проводить пуски с постепенным подключением программ управления. Первые управляемые пуски были получены в режиме «ф0», который был реализован в комплексе «Шквал-В» при «отказе ЦВМ».



Вертолёт Ка-50 с изделием «Шквал-В»

Так постепенно, по шагам усложнялась задача, в результате ошибки в программе были обнаружены и устранены. Постепенно вертолёт доводился до требований ТЗ и вскоре был предъявлен на сравнительные испытания с вертолётom Ми-28, оснащённым обзорно-прицельной системой (КОПС) разработки завода «Фотоприбор». В качестве ПТУР на вертолётe Ми-28 использовалась ракета «Штурм».

Комплексы должны были решать задачи и ночью. В КОПСе ночная система строилась на использовании низкоуровневой телевизионной трубки с лазерным подсветом местности определённой частоты и стробированием телеканала. Этот метод оказался малоэффективным по дальности действия, особенно

в реальных условиях, демаскировал вертолёт рассеянным излучением в атмосфере и был сложным для восприятия изображения.

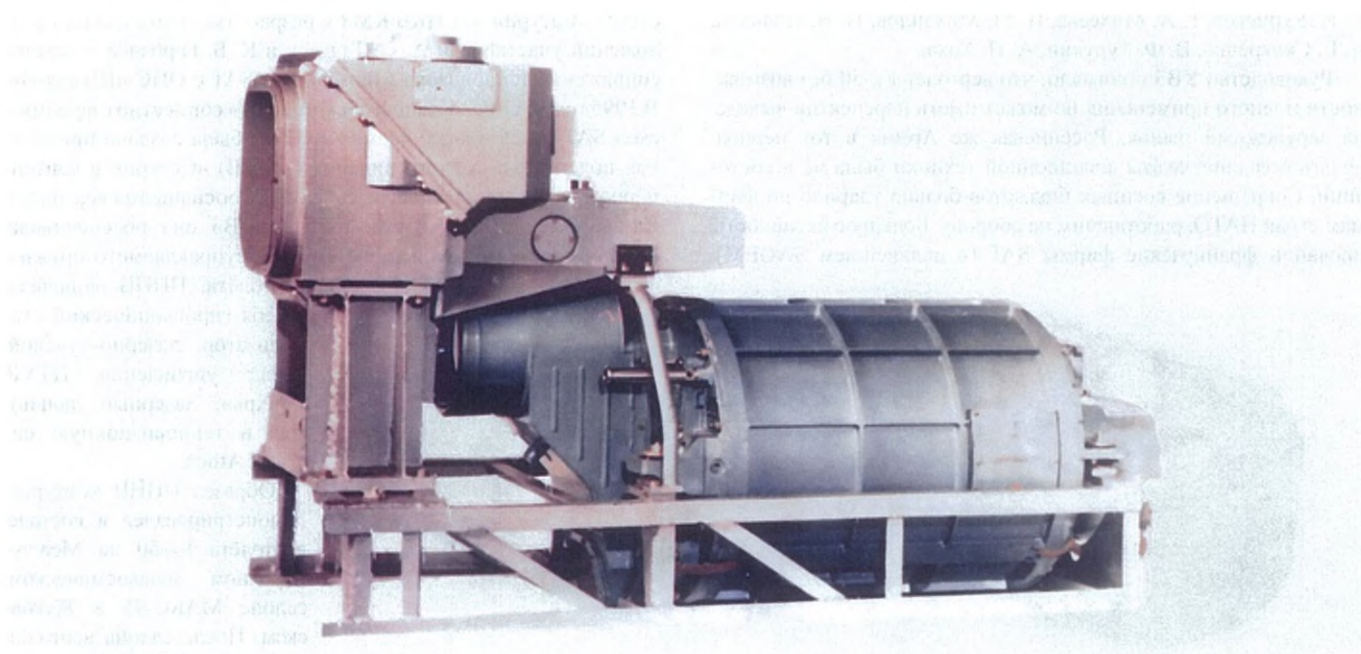
В комплексе «Шквал-В» ставка с учётом мирового опыта была сделана на тепловидение. Опытom создания авиационных тепловизионных систем обладало ЦКБ «Геофизика». Ими была разработана тепловизионная система ТпСПО-В для вертолётa Ми-24, которая была рекомендована министерством для вертолётa Ка-50.

В 1985 году во 2-м направлении был разработан проект системы «ЛИКАС» (лазерной «ИК» автоматической системы). Она была оснащена гироскопическим стабилизатором поля зрения тепловизора, модулем лазерно-лучевого канала и тепловизором. Разработку экспериментального образца выполнили И. И. Баринoв, В. А. Крупский, П. Г. Саморуков, Л. Л. Бурoв, М. Н. Минаков, Ю. П. Ремсзoв.

В начале 1986 года экспериментальный образец был смонтирован на вертолётe Ка-50, и в мае выполнены первые пуски ракет ночью. Тогда же были проведены государственные сравнительные испытания вертолётoв Ка-50 и Ми-28 по единой программе заказчика. В октябре головными институтами Минобороны на основании расчётных и большого объёма экспериментальных материалов, в том числе актов сравнительных испытаний, было выдано окончательное заключение о выборе боевого вертолётa. Предпочтение было отдано Ка-50 из-за его превосходства в лётно-технических, взлётно-посадочных и манёвренных характеристиках, боевой живучести, эксплуатационной технологичности и эффективности вооружения.

После выхода постановления ЦК КПСС и СМ СССР от 14.12.1987 г. о создании опытного образца Ка-50 были проведены необходимые доработки комплекса и заводские испытания вертолётa, а в июне 1990 года вертолёт был предъявлен на государственные испытания, которые завершились в 1993 году с положительными результатами.

В процессе проведения лётных испытаний первых опытных образцов конструкторы столкнулись с повышенной вибрацией поля зрения телеканала на частоте, кратной лопастной частоте вертолётa. Для выявления причин и выбора мер по устранению данного явления специалистами УВЗ совместно со специалистами ЦКБ КМЗ был проведён ряд экспериментальных наземных исследований с имитацией вибрационных перегрузок. В результате были выработаны меры по повышению



Система «ЛИКАС»



Вертолёт Ка-50 с ОПС «Шквал» и ППНВ «Сатурн»

виброустойчивости гиросtabilизатора ОПС «Шквал» и повышены требования к конструкции фюзеляжа в местах крепления. Со стороны ЦКБ в этой работе участвовали Л. Н. Абрадин, А. Н. Анастасиев, А. С. Тельчак, М. Н. Минаков.

На основании предварительного заключения ВВС (март 1990 г.) в 1991 году началось серийное производство боевых ударных вертолетов Ка-50 с комплексом «Шквал-В».

В 1995 году указом Президента РФ вертолёт принят на вооружение Российской Армии. В 1996 году группе создателей одноместного боевого вертолёта Ка-50 была присвоена Государственная премия РФ, в их числе был и главный конструктор ОПС «Шквал-В» А. С. Тельчак. Орденами и медалями были награждены работники завода: Л. Н. Абрадин, Э. Б. Баталов, С. Н. Курпеков, Г. А. Михеева, Н. М. Михайлов, Н. И. Новиков, А. Е. Скляренко, В. Ф. Турукин, А. И. Хоха.

Руководство УВЗ понимало, что вертолёт Ка-50 без возможности ночного применения не может иметь перспектив выхода на зарубежный рынок. Российская же Армия в тот период делать большие заказы авиационной техники была не в состоянии. Сокращение военных бюджетов больно ударило по фирмам стран НАТО, работавшим на оборону. Большую активность проявили французские фирмы SAT (в дальнейшем SAGEM)

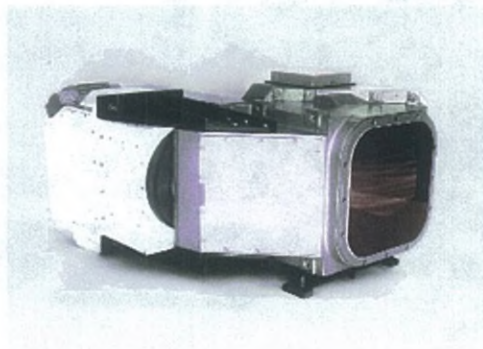
и THOMSON, организовавшие в Москве представительства и активно предлагавшие свои приборы, в частности, тепловизионные модули, для оснащения российских танков, самолётов и вертолётов, изготавливаемых на экспорт, либо для модернизации техники, уже находящейся в странах Восточной Европы, Азии и Африки. Фирма «Камов» наладила контакт с французской SAT, производившей тепловизоры для бронетанковой техники и авиации. Было несколько встреч как на фирме «Камов», так и на фирме SAT. В переговорах от ЦКБ КМЗ участвовали А. С. Тельчак и К. Б. Горбачёв.

В 1994 году было разработано совместное техническое предложение фирмы «Камов», ЦКБ КМЗ и фирмы SAT по разработке экспериментального образца тепловизионной подсистемы «Сатурн». От ЦКБ КМЗ в разработке технических предложений участвовали А. С. Тельчак и К. Б. Горбачёв — схема сопряжения тепловизора Athos фирмы SAT с ОПС «Шквал-В». В 1995 году в ОАО «Красногорский завод» совместно с французской SAT (в настоящее время SAGEM) была создана прицельная подсистема ночного видения (ППНВ) «Сатурн» в контейнерном варианте, предназначенная для дооснащения вертолёта Ка-50. Вместе с комплексом «Шквал-В» она обеспечивала круглосуточное применение ПТУР и неуправляемого оружия вертолёта. ППНВ включала в себя гироскопический стабилизатор, лазерно-лучевой канал управления ПТУР «Вихрь», лазерный дальномер и тепловизионную систему Athos.

Образец ППНВ «Сатурн» демонстрировался в составе вертолёта Ка-50 на Международном авиакосмическом салоне МАКС-95 в Жуковском. После салона вертолёт, оснащённый ОПК «Шквал-В» и ППНВ «Сатурн», прошёл



Прибор управления ОПС «РОТОР»



ППНВ «Сатурн»



Вертолёт Ка-50 с ОПС «Шквал» и ППНВ «Сатурн»

лётные испытания с применением оружия в Центре боевой подготовки армейской авиации (344 ЦБП). Однако дальнейшего развития это направление не получило. Одной из причин стало отрицательное заключение лётчиков на возможность работы на одноместной машине ночью.

В конце 1993 года генеральный конструктор УВЗ С. В. Михеев принял решение создать на базе вертолёт Ка-50 двухместную машину. Был изготовлен макет двухместного вертолёт Ка-52 («Аллигатор»), в котором лётчик и штурман сидели в кабине рядом. В 1996 году фирме «Камов» для оснащения вертолёт Ка-52 была предложена ОПС «РОТОР», выполненная на базе ОПС. Изготовлен выставочный образец, укомплектованный тепловизором Victor фирмы THOMSON (Франция). Большой вклад в разработку эскизной документации и изготовление выставочного образца внесли А. С. Тельчак, К. Б. Горбачёв, А. М. Кондратов, Т. М. Евдокимова.

Выставочный образец демонстрировался в составе вертолёт Ка-52 на Международной авиационной выставке AERO INDIA-96 в индийском Бангалоре. Дальнейшего развития это направление также не получило, так как фирма «Камов» решила принять участие в тендере по выбору боевого вертолёт для ВВС Турции. В качестве обзорно-прицельной системы была выбрана ОПС израильской фирмы IAI.

Обзорно-прицельная система вертолёт Ми-28Н

В 1992 году МВЗ им. М. Л. Миля объявил конкурс на создание круглосуточной обзорно-прицельной станции для вертолёт Ми-28Н. В конкурсе приняли участие 5 предприятий оптической отрасли: ЦКБ «Геофизика», ПО «Уральский оптико-механический завод», ЦКБ ПО «Красногорский механический завод», ПО «Фотоприбор», ПО «Арсенал». Разработка эскизных проектов проводилась по единому техническому заданию за счёт собственных средств. Круглосуточная обзорно-прицельная система должна была включать гиросtabilизированную платформу, оптический визир, телеканал, тепловизор,

лазерный дальномер, пеленгационный канал с аппаратурой управления ПТУР «Штурм» и её дальнейшей модификацией ПТУР «Атака».

В результате рассмотрения материалов эскизных проектов конкурсная комиссия, возглавляемая генеральным конструктором МВЗ им. М. Л. Миля М. В. Вайнбергом, выбрала два проекта, представленных ЦКБ ПО «Красногорский механический завод» и ПО «Уральский оптико-механический завод». В январе 1993 года эти проекты были представлены комиссии гензаказчика из 180 человек — из представителей институтов ВВС и сухопутных войск. Изделие Красногорского завода представляло собой единый интегрированный прибор, включающий гиросtabilизированную платформу, оптический визир, телеканал, тепловизор, дальномер, пеленгационный канал. Уральский завод представил два гиросtabilизированных прибора: гиросtabilизированную платформу «Самшит» с телеканалом, тепловизором, пеленгатором и дальномером и отдельный гиросtabilизированный прибор с оптическим визиром (аналог ОПС «Радуга-Ш»), что приводило к увеличению массы комплекта и усложняло работу оператора-штурмана.

Идеология построения прибора управления вынашивалась длительное время, введение в прибор управления тепловизионного канала требовало нетрадиционного решения в разделении оптических трактов в видимой и ИК-областях. Ю. М. Александровым, Ю. А. Сафоновым, А. С. Тельчаком и Л. Л. Буровым было предложено стабилизацию полей зрения каналов видимого диапазона и ИК-диапазона осуществлять одним гиросtabilизатором с двумя жёстко связанными между собой зеркалами: одно — для видимого диапазона, другое — ИК-диапазона.

Структуру комплекса и схему подключения разработали Ю. М. Александров и Т. Н. Ильютко. Системы стабилизации и привода наведения платформы — В. Н. Кислинский, В. В. Забабурин, Н. П. Павлина, Д. А. Бурдашкин. В качестве гироскопического датчика была предложена новинка, разработанная для системы «Этол», 2-степенной гироскоп в упругом подвесе.

Оптическую схему прибора управления разработала Г. А. Михеева; структуру пеленгационного канала — В. А. Крупский, Ф. М. Кондрашин. Светотехнические расчёты выполнил В. В. Хабаров. Разработку проекта телеавтомата — А. А. Усачев, М. А. Дедешин; проекта блока управления приводами подсистем прибора управления — Ю. М. Александров, В. З. Быков, В. В. Волкова; проект прибора управления — Л. Л. Буров, Н. И. Борисенко, А. М. Кондратов; проекты электронных блоков — В. В. Осипов, Л. Е. Гавриленко.

Разработку структуры вычислительного процесса комплекса выполнили З. М. Кокова, В. А. Завьялов, М. Н. Распопова, Т. А. Чертовских, Н. Н. Архипенко. Требования к лазерному дальномеру и протокол взаимодействия с комплексом разработал В. М. Тихонов; требования к тепловизору и протокол взаимодействия с комплексом — П. Г. Саморуков. Предварительную оценку стоимости оптико-конструкторской разработки выполнил С. В. Белоусов.

После получения положительного заключения комиссии по обзорно-прицельной станции был заключён договор на выполнение ОКР. Главным конструктором изделия назначен А. С. Тельчак, ведущим конструктором — Ю. М. Александров. Был разработан и согласован (при участии Ю. М. Александрова, В. А. Завьялова, Т. А. Чертовских, В. В. Юденкова) с головным исполнителем по вертолёту и БРЭО протокол взаимодействия, в котором излагались логика работы комплекса и его взаимодействие с бортом и БРЭО как при работе, так контроле, обмен сигналами, как в аналоге, так и в цифре, нагрузки по всем цепям и т.д.

В обязанности тематического сектора, который возглавлял Ю. М. Александров, входили: разработка и согласование схемы подключения комплекса на борту, выдача технических заданий

на систему стабилизации и привод наведения, на разработку алгоритмов работы комплекса и его встроенного контроля, на разработку телекамеры, прибора управления, совместно со специалистами отдела, возглавляемого А. А. Зборовским, В. М. Тихоновым и Г. И. Коломнец на разработку лазерного дальномера, а также разработка приёмо-сдаточной документации на систему в целом и эксплуатационную документацию. В этой работе участвовали Ю. М. Александров, Т. Н. Илюток, А. И. Хоха.

Разработку пеленгационного канала выполнил В. А. Крупский; рабочей документации на пеленгатор — Г. М. Машуков и Б. Д. Мартынов (при этом заимствовались из «Радуги-Ш» анализатор и блок плоскопараллельных пластин с приводом); конструкции гиростабилизатора — бригада Ю. П. Ремезова; конструкции большой гирорамы и корпуса гиростабилизатора, а также привода прибора управления — О. Б. Семёнов; конструкции узлов гирорам и сборочный чертёж — И. Н. Котова, З. В. Галкина; конструкции прибора управления и входящих в него узлов — специалисты конструкторского отдела 533, возглавляемого В. В. Борискиным.

Разработку телеканала выполнили Т. Д. Пухлик, М. И. Карасёва, Т. А. Хорькова, Т. И. Фролова, А. М. Кондратов (при этом заимствовались из ОПС «Шквал» привод телекамеры, блок нейтральных и цветных фильтров); визирного канала с телескопическим устройством — В. М. Шендрик, Л. В. Василенко, Н. В. Мандрова, В. А. Филиппова. Разработку прибора управления в целом вёл Н. И. Борисенко, после перехода его на другую работу ведущим конструктором по прибору управления стал начальник конструкторской бригады А. М. Кондратов. Совместно с ним над выпуском рабочей документации работали М. Н. Николаев, Т. С. Морозова, Б. А. Муравьёв.

Разработку конструкции электроблоков осуществили специалисты отделения электроники:

- по электроблоку БУ БУП — схемотехники Е. Н. Тягельский и С. И. Горнов, конструкторы А. И. Щеглов, Г. И. Гущина;
- по электроблоку БП БУП — схемотехник В. В. Волкова, конструктор Т. Н. Виноградова;
- по БФСИ — схемотехники Н. М. Сергеев, Е. А. Бабаева, конструктор А. П. Пахомов;
- по электроблоку ГС и П — схемотехники А. В. Тягунов, В. М. Рохлин, С. А. Ларин, конструктор А. П. Пахомов.

Разработку алгоритмического и программного обеспечения ОПС-28 осуществил коллектив отдела 572 под руководством В. А. Завьялова, высококлассные специалисты, прошедшие школу разработки математического обеспечения прицельных комплексов «Шквал», «Шквал-М». Это прежде всего ведущий алгоритмист Т. А. Чертовских, ведущий программист В. В. Юденков, ведущий по БСПИ-8 и испытаниям ПО Н. А. Майорова, а также Н. Н. Архипенко, Т. В. Матвеева, М. Н. Распопова, О. З. Клёцкина, В. Е. Воронов, В. И. Афошин, Р. С. Печенко, В. И. Ведерников, Г. В. Семочкина, Б. М. Егоров, Т. В. Цвигун, О. В. Кузнецова, С. В. Соколов.

Кроме штатного ПО комплекса, коллектив отдела разработал большой объём стендового ПО, необходимого как для отладки штатного ПО, так и для сдачи ОПС-28 по ТУ, проверки и диагностики комплекса на борту. Ведущие специалисты отдела также приняли активное участие практически во всех испытаниях комплекса в составе вертолёт, обеспечив качественную подготовку испытаний и оперативный анализ их результатов.

Следует отметить, что разработка комплекса совпала с кризисом неплатежей, охватившим всю оборонную промышленность. Головной исполнитель практически не авансировал выполнение



Коллектив отдела 531. Слева направо:

Первый ряд: О. В. Крупская, Л. Я. Белохвостик, В. А. Разживин, А. Б. Ермолаев, В. А. Панин, А. И. Митанова, И. И. Барин, В. В. Железняк
Второй ряд: С. В. Вавилов, В. Д. Подтыкалов, А. В. Пучков, М. И. Серый, П. В. Пустовалов, Д. В. Буянов, С. А. Грачёв, Е. Н. Клименко.

этапов ОРК из-за отсутствия средств со стороны Гензаказчика. На предприятиях начались задержки в выплате зарплаты. Практически остановилось серийное производство из-за отсутствия заказов. Эта волна неплатежей не обошла и наш завод: задержки в выплате зарплаты достигали 10 месяцев. Начался отток специалистов из ЦКБ. Как правило, это были опытные специалисты в возрасте 35 – 40 лет, имевшие опыт разработки изделий спецтехники в течение 10 – 15 лет, в том числе связанные с разработкой ОПС.

Тем не менее руководство завода не останавливало ОКР (следует отметить ведущую роль генерального директора завода А. И. Гоева в сохранении конструкторских и производственных коллективов предприятия): работы по изготовлению опытных образцов велись за счет собственных средств. Предприятия-соисполнители также находились в тяжелых условиях.

Учитывая давние партнерские отношения ОАО КМЗ с НИИ «Полюс» в части изготовления в серии на нашем заводе ряда дальномеров разработки НИИ «Полюс», руководством завода было принято решение изготовление деталей, узлов, сборок, печатных плат для опытных образцов выполнить на нашем заводе. Работу выполняла конструкторская бригада 086-4-02 (начальник В. К. Сомов) в составе В. М. Безнощенко (механические узлы), Т. Е. Малкеровой (конструкция эл/блоков), Е. Ф. Хомколовой (оптические блоки). Была произведена адаптация КД дальномера к технологии КМЗ.

В короткие сроки совместно с СГТ были разработаны технологические маршруты и выполнены разовые спецификации. Работу облегчало то обстоятельство, что дальномер имел высокую степень унификации с серийным изделием 1Д22, отработка которого на технолгичность, собираемость и эксплуатационную надежность отдел 086-4 вел с 1994 года.

Во втором квартале 1996 года был изготовлен первый опытный образец ОПС-28 без тепловизионного канала и поставлен в ОАО «Роствертол» для стыковки с БРЭО и бортом. Стыковочные работы велись в течение трёх месяцев. От ЦКБ КМЗ бригаду специалистов возглавлял ведущий по комплексу Ю. М. Александров.

Первый полёт вертолёт Ми-28Н совершил 14.11.1996 г. Однако понадобилось почти полгода на отработку агрегатов и систем, чтобы начались заводские лётные испытания. В июне 1997 года вертолёт Ми-28Н демонстрировался на Международном авиационном салоне в Ле-Бурже (Франция). В состав делегации ОАО «Роствертол» от ЦКБ КМЗ были включены А. С. Тельчак и Ю. М. Александров. Они обеспечивали работу с визитёрами на стенде, а также давали необходимые пояснения по ОПС-28 на вертолёте официальным делегациям, знакомившимся с новинкой — вертолёт Ми-28Н — на авиасалоне.

В 1998 году произошло то, чего никто не ожидал: малое предприятие при НИИПФ, отвечавшее за разработку фотоприёмников для тепловизора, обанкротило ОАО «МВЗ им. М. Л. Миля». Вертолётный завод имел прямой договор с этим малым предприятием на изготовление фотоприёмников и вовремя не оплатил поставку. Малое предприятие подало иск в арбитражный суд, и тот признал завод банкротом ввиду его неплатёжеспособности. Средства, которые МВЗ им. М. Л. Миля получал от заказчика, не покрывали его внутренних расходов, не говоря уже об оплате смежникам за выполненные этапы ОКР. Одним из крупных кредиторов оказался и наш завод. Решением арбитражного суда был назначен временный управляющий. За время банкротства с 1998-го по 2000 год сменилось несколько управляющих, представлявших различные конкурирующие финансовые структуры и скупавших накопившиеся долги с целью завладения предприятием. Министерству обороны пришлось



Коллектив отдела 572.

Слева направо: Л. И. Макеева, С. И. Простяков, А. С. Лапин, В. Е. Воронов, Н. А. Майорова, О. В. Кузнецова, В. В. Юденков, Н. Д. Мазанов, О. З. Клёцкина



Коллектив отдела 532. Слева направо:

Сидят: Т. Д. Варлахина, Л. В. Сазонова, Н. В. Мандрова, М. И. Карасёва

Первый ряд стоят: Л. А. Шевцов, П. Я. Иванов, А. М. Кондратов, А. Н. Анастасиев, М. В. Зиновьев, П. В. Абрамов

Второй ряд стоят: А. С. Шалаев, В. А. Есипов, А. Н. Тростников, Р. Р. Миробян, Н. О. Фатхудинов, М. С. Карасёв

приложить максимум усилий политического и финансового воздействия для сохранения ведущего разработчика вертолётной техники для обороны.

Первый опытный образец ОПС-28 в полной комплектации был изготовлен в 2003 году и поставлен в ОАО «Роствертол» без проведения предварительных испытаний. Опытный образец был укомплектован вычислительной машиной БЦВМ-386-08, телеавтоматом изделия «Шквал» первого поколения на базе тепловизионного модуля, заимствованного из тепловизионной подсистемы «Зарево».

В марте 2004 года увольняется ведущий конструктор изделия — начальник тематического сектора Ю. М. Александров. Это был тяжёлый удар для подразделения, учитывая, что равноценной замены в тот период не было. Основная тяжесть ведущего по комплексу легла на плечи начальника лаборатории В. В. Борискина, ведущих инженеров С. А. Грачёва и Т. Н. Ильютко.

В 2004 году изделие было установлено на вертолёт, проведены стыковочные и отладочные работы с БРЭО и бортовым оборудованием. После установки системы бортовых измерений во втором квартале 2005 года вертолёт с ОПС-28 №01 был предъявлен на предварительные лётные испытания, которые проходили в июле — августе 2005 года. Обеспечение работоспособности изделия в процессе испытаний, анализ результатов осуществляла комплексная бригада разработчиков и производственников, руководил которой начальник отдела 531 В. В. Борискин. В состав бригады были включены С. А. Грачёв, А. М. Кондратов, В. А. Завьялов, М. И. Карасёва, С. В. Соколов, Н. А. Майорова, Т. А. Чертовских, С. К. Гаранин, А. Н. Коптяков, С. В. Маркин.

В процессе испытаний были выполнены работы по оценке работоспособности контура управления ПТУР «Атака» и неуправляемого оружия с положительными результатами.

В конце 2005 года изделие было поставлено на МВЗ им. М. Л. Миля без проведения климатических испытаний, прошло стыковку и отработку в составе вертолёта, и, учитывая необходимость выполнения директивных сроков, МВЗ им. М. Л. Миля и руководство ВВС требовало ускорить предъявление образца на ГСИ.

Результаты межведомственных испытаний были положительными. В выводах комиссия отметила, что «опытный образец изделия ОПС-28, разработанный и изготовленный ОАО «Красногорский завод им. С. А. Зверева», в основном соответствует требованиям технического задания. Отмеченные в акте недостатки и замечания в РКД и образце устранялись корректировкой КД и доработкой образцов в процессе ГСИ.

В проведении предварительных и межведомственных испытаний в качестве членов комиссии принимали активное участие представители ОАО КМЗ — А. С. Тельчак, Н. Д. Волобуев, С. А. Грачёв, Т. Н. Ильютко, Л. С. Рыжова, В. В. Борискин, А. Н. Анастасиев, А. М. Кондратов, Т. М. Евдокимова, В. А. Завьялов, Т. А. Чертовских, Н. А. Майорова, С. Л. Виноградов, О. Б. Семёнов, С. Н. Скляр, В. Ю. Феофилов, Л. Ф. Турган, С. Д. Гордеев, Ю. Ю. Филимонов, Г. К. Трусс, А. К. Якушина; ОАО «МВЗ» — А. В. Мазуров, В. Ф. Щербаков; ФГУП КБМ — М. С. Шуртаков, А. В. Смыслов, В. Ю. Трифонов; заказчика в/ч 52530 — Э. Р. Свешников, С. А. Малогин, А. Н. Скобелев; 560 ВП МО — С. Н. Горшков; 1162 ВП МО — В. С. Тищенко; 936 ВП МО — И. В. Черненко.

С учётом положительных результатов испытаний и на основании предварительного заключения заказчика было принято решение об изготовлении установочной партии вертолётов Ми-28Н с изделием ОПС-28.

В изделие был внедрён тепловизионный автомат, разработанный по ТЗ НТЦ ОАО КМЗ ФГУП ГРПЗ, что позволило уменьшить габариты и вес, перейти на современную элементную

базу, обеспечить электронную компенсацию наклона изображения, выдачу видеосигнала на МФИ в цифровом виде. Работа по сопряжению блока АТТ была выполнена К. Б. Горбачёвым и Т. А. Чертовских.

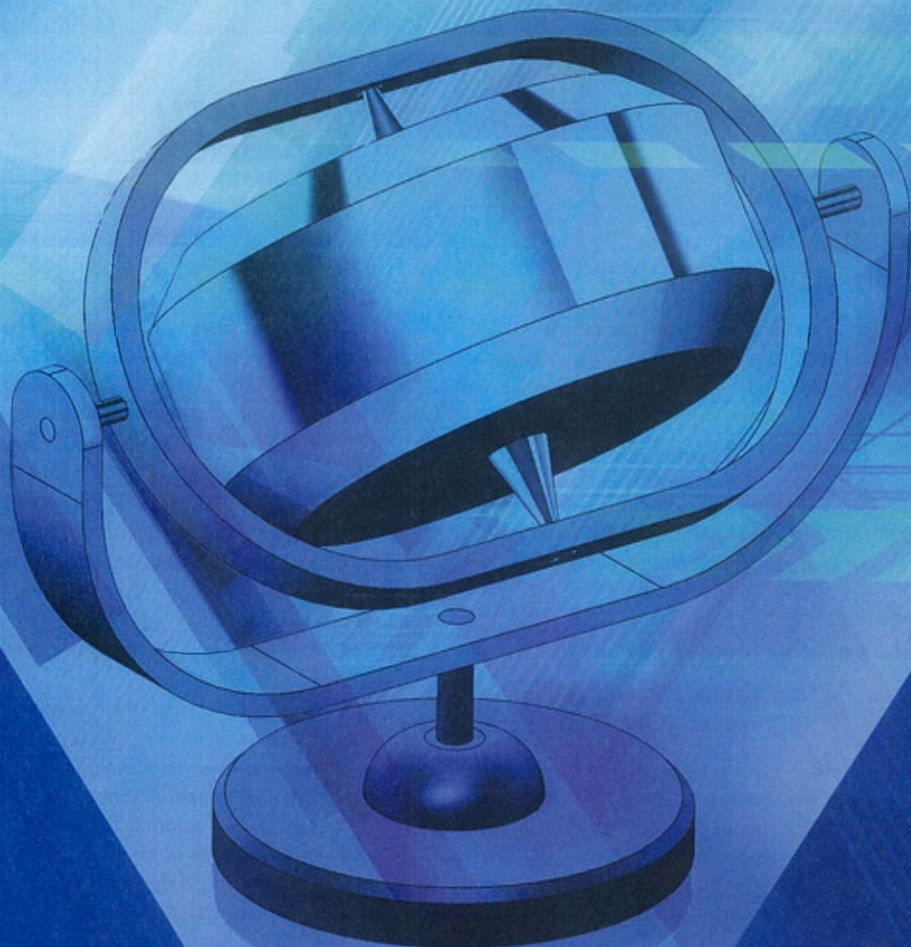
Большим достижением было внедрение в ОПС-28 тепловизора 2-го поколения, размещённого внутри прибора управления и позволившего снизить массу прибора при увеличении характеристик по дальности обнаружения и распознавания. В этом большая заслуга разработчиков отделения 530: тематического сектора, возглавляемого Н. Д. Волобуевым, конструкторского отдела 533, возглавляемого А. Н. Анастасевым, алгоритмистов и программистов отдела 572, возглавляемого В. А. Завьяловым.

Несмотря на сжатые сроки и новизну работы, конструкторские подразделения и производство обеспечили своевременное изготовление и поставку изделия на ГСИ.

Серийный выпуск изделий ОПС-28 начался в 2008 году после подписания акта ГСИ вертолета Ми-28Н. В 2009 году вертолет Ми-28Н был принят на вооружение ВВС.

Для сопровождения серийного производства под руководством в тематическом отделе 531 был создан сектор 531-03 в составе: В. В. Борискин, С. А. Грачёв, И. И. Баринов, В. Д. Подтыкалов, А. Б. Ермолаев, Т. Н. Ильютко, О. В. Крупская. Сектор обеспечивает оперативное решение вопросов, возникающих в текущем производстве, участвует в составлении и выполнении мероприятий по повышению качества и надёжности изделия, а также анализе отказов изделия в эксплуатации совместно со специалистами отделов 532 в составе: А. М. Кондратова, Т. М. Евдокимовой, Б. А. Муравьёва, В. А. Есипова, П. Я. Иванова, Т. С. Морозовой, Т. Д. Варлахиной, М. И. Карасёвой и 572 в составе: В. В. Юденкова, Т. А. Чертовских, Н. А. Майоровой, В. Е. Воронова, Н. Н. Архипенко, О. З. Клёцкиной, О. В. Кузнецовой, М. Н. Распоповой, Т. В. Цвигун, Л. И. Макеевой.

В подготовке материалов по тематике СКБ-2 для книги к 70-летию НТЦ участвовали А. С. Тельчак, В. А. Папин, А. Б. Ермолаев, И. И. Баринов, А. М. Кондратов, П. В. Пустовалов, О. Б. Семёнов, Н. А. Майорова.



ГЛАВА 6

Отраслевые направления НТЦ

СИСТЕМЫ СТАБИЛИЗАЦИИ И НАВЕДЕНИЯ ЛИНИИ ВИЗИРОВАНИЯ

Основным требованием к современным объектам ВВСТ является решение боевых задач в движении. Единственным способом, который обеспечивает решение этих задач, является применение гироскопических систем стабилизации, что определяет важнейшую роль ССН в обеспечении выходных характеристик объектов.

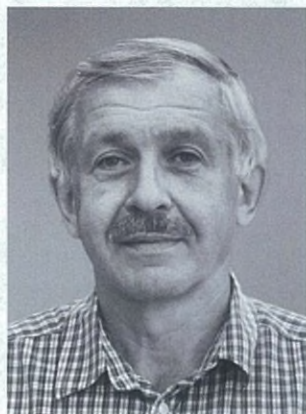
Отраслевой отдел 541 унифицированных систем стабилизации НТЦ ПАО «Красногорский завод им. С. А. Зверева» разрабатывает системы стабилизации для оптических изделий специальной техники.

При создании новых изделий отделом решаются следующие задачи:

- формирование идеологии построения систем гироскопической стабилизации;
- разработка конструкции;
- разработка технических требования и заданий для разработки цифровых контуров управления систем стабилизации;
- расчет и моделирование систем стабилизации;
- проведение испытаний и отработка систем стабилизации в цехах опытного и серийного производства, а также на объектах.

Все более усложняющиеся требования по точности и виброустойчивости, а также к эксплуатационным характеристикам систем стабилизации потребовали поиска новых технических решений и элементной базы для этих систем. За последние 10 лет произошли качественные изменения в разработке систем стабилизации. В качестве чувствительных элементов гиросtabilизаторов используются надежные, точные гироскопы, как собственного производства, так и лучшие отечественные образцы. Электронная аппаратура систем стабилизации и наведения выполняется с применением современной цифровой техники. Для всех стабилизаторов линии визирования начиная с 2005 г. были разработаны облегченные метало-стеклянные зеркала и отработана технология из изготовления. Это позволило уменьшить ошибки стабилизации за счет снижения инерционных составляющих возникающих при работе ГС на качающемся основании.

Сотрудниками отдела для каждого изделия разработано испытательное оборудование, которое позволяет проводить стендовые испытания для проверки изделий на климатическое и механическое воздействие, что обеспечивает высокую надежность изделий в эксплуатации.



О. Б. Семёнов



В. Н. Кислинский



Д. Б. Таболин

В 2006 г. в рамках танковой тематики начались работы по разработке тепловизионного комплекса «Ирбис». Ведущим по разработке системы стабилизации назначен начальник отдела 541 О. Б. Семёнов. Основные разработчики конструкции стабилизатора 045 Ю. П. Ремизов и А. Ю. Михайлов. Контур разгрузки для стабилизатора был реализован в аналогово-цифровом исполнении. Для разработки электронной аппаратуры ССН привлекли лабораторию МИЭТ под руководством Е. И. Бажанова. Задание на разработку ЭА ССН и отработку контура проводили Л. Н. Абрадин и М. Н. Минаков изготовлено два образца, которые прошли предварительные испытания на предприятии и проверку в составе объекта с положительными результатами.

В 2009 г. был разработан новый стабилизатор в корпусе которого размещалась вся электронная аппаратура ССН в цифровом исполнении и учтены замечания по работе в составе комплекса. Разработчики конструкции О. Б. Семёнов, П. П. Темкин, Л. Г. Павлих, З. В. Галкина, Т. Н. Рошина. Расчет динамики контура разгрузки и разработку ТЗ на ЭА ССН провели М. Н. Минаков и Д. Б. Таболин. Электронную аппаратуру ССН разработал МИЭТ. В работе по разработке КД, ТУ и инструкций принимали участие Г. А. Чучин, Т. В. Некрасова, Л. Г. Павлих. Были изготовлены образцы, которые успешно прошли предварительные испытания на предприятии. Изделия подготовлены для испытаний в составе объекта.

Начиная с 2009 г. в отделе происходила смена поколений, пришли молодые специалисты Д. Б. Таболин, П. П. Темкин, Е. В. Лунин, К. Б. Быканов, М. В. Величко, А. И. Апанасенко, Д. С. Тимошенко, М. Н. Королёв, которые обеспечили проведение разработок КД на новом техническом уровне с использованием современных САПР.

В качестве чувствительных элементов ССН используются гироскопы собственной разработки.

Изготовление гироскопа сложный и трудоемкий процесс, который требует высокой квалификации сборщиков, настройщиков и высокоточное специальное оборудование. Для обеспечения изготовления гироскопов было закуплено современное специализированное оборудование. Под это оборудование разработаны новые технологические операции. Произведено обучение сборщиков. Эту работу проводил В. Н. Кислинский, М. В. Величко, Л. Г. Павлих.

В 2011 г. в рамках работ по совершенствованию бортового оборудования для объектов авиационной тематики началась разработка малогабаритного двухосного гиросtabilизатора.

Разработчик конструкции ГС О. Б. Семёнов. Расчет динамики ГС, разработку ТЗ на ГС, электрической схемы ГС, ТЗ на электронную аппаратуру ССН провели Д. Б. Таболин и М. Н. Минаков.

В разработке конструкции ГС и технологической оснастки принимали участие П. П. Темкин, Е. В. Лунин, Л. Г. Павлих, З. В. Галкина,



Слева направо: Л. Г. Павлих, Ю. П. Курбаков, Т. Н. Рощина, З. В. Галкина



Комплекс Ирбис со стабилизатором

Т. Н. Рощина, Л. Г. Коледенкова, Н. Г. Суслова, в разработке ТУ, методик испытаний, инструкций по настройке и проверке Т. В. Некрасова, В. Н. Кислинский, М. В. Величко.

В качестве чувствительного элемента используется современный динамически настраиваемый гироскоп отечественного производства. Разработку цифровой аппаратуры и программного обеспечения проводили в отделении микроэлектроники НТЦ.

Стабилизатор успешно прошел испытания, начато серийное изготовление.

В 2012 г. началась разработка конструкции Блока зеркала для приборов наземного базирования. Главный конструктор А. И. Абрамов, разработчик конструкции О. Б. Семенов.

Расчет динамики ГС, разработку ТЗ на электронную аппаратуру ССН проводил Таболин Д. Электронную аппаратуру ССН разработала лаборатория МИЭТ под руководством М. М. Воробьева. В разработке конструкции блока зеркала принимали участие П. П. Темкин, Л. Г. Павлих, А. И. Апанасенко, Г. А. Чучин, Т. В. Некрасова, Т. Н. Рощина, З. В. Галкина.

По результатам ПИ стабилизатору присвоена литера «О».



Коллектив отдела систем стабилизации 541 (2018 г.) Слева направо:

Первый ряд: И. В. Вислогузова, М. В. Величко, Л. Г. Павлих, З. В. Галкина, О. Б. Семёнов, Н. Г. Суслова, Д. С. Тимошенко
Второй ряд: А. И. Апанасенко, Г. А. Чучин, Д. Б. Таболин, Л. Г. Коледёнова, В. Н. Кислинский, Е. В. Луний



Поплавковый гироскопы (два слева). Гироскоп на упругом подвесе (справа)

Стабилизатор подготовлен для проведения дальнейших испытаний в составе оптического прибора разработки КМЗ.

В 2012 г. для повышения технических параметров изделия ОПС-28 отделом разработана перспективная ССН.

Конструкции ГС и привода разработал О. Б. Семенов. Расчет динамики ССН, выбор исполнительных элементов разгрузки, разработку ТЗ на электронную аппаратуру ССН и инструкции по настройке производили Д. Б. Таболин, Н. П. Павлина. Задание на разработку контрольно-проверочной аппаратуры (КПА) выдавала М. В. Величко.

В разработке конструкции ГС и привода принимали участие Л. Г. Павлих, Л. Г. Коледенкова, З. В. Галкина, Н. Г. Суслова, К. В. Быканов.

Разработку электронной аппаратуры (ЭА), программного обеспечения и изготовление выполнял МИЭТ. ЭА ССН выполнена в цифровом исполнении, что позволяет производить настройку ГС в процессе изготовления и проверку выходных параметров изделия на рабочем месте с использованием персонального компьютера.

Были изготовлены опытные изделия, проведены предварительные испытания ССН, которые показали более высокую точность стабилизации и виброустойчивость чем ССН прибора ОПС-28.

ОТДЕЛ ЛАЗЕРНОЙ ТЕХНИКИ И ЛАЗЕРНЫХ УНИФИЦИРОВАННЫХ СИСТЕМ

Работы советских физиков Н. Г. Басова и А. М. Прохорова, предложивших использовать индуцированное излучение для генерации и усиления электромагнитных волн, стали началом бурного развития квантовой электроники, крупнейшим достижением которой явилось создание в конце 50-х годов прошлого века оптических квантовых генераторов (ОКГ). Перед нашим заводом в начале шестидесятых годов была поставлена задача применить ОКГ в приборах, разрабатываемых в ЦКБ для Министерства обороны, с целью использования новых свойств излучения в системах.

Работы по лазерной тематике в ЦКБ начались в 1962 году. Приказом директора завода Н. М. Егорова в научно-исследовательском отделе (НИО) ЦКБ (руководитель — К. А. Рамазанов) была создана специальная лаборатория №2 под руководством Бориса Сергеевича Колчева, которая объединила молодых специалистов разных профилей и специальностей: оптиков, физиков, радиоинженеров, конструкторов.

Первыми были: Б. К. Раев, Н. Г. Рубачев, В. А. Зборовский, Г. И. Максимова (Коломнец), И. Г. Сахапова, Р. И. Нечушкина и группа конструкторов: Н. А. Суворов, А. В. Хлонянкин, И. И. Галиганов, Н. А. Капустина.

Чуть позже в лабораторию пришли В. А. Швецов, И. Д. Скаржинская, В. В. Карпов, М. И. Коломнец, В. Ф. Шереметов, В. Н. Согонов, В. С. Кузнецов, В. Ф. Курденкова, В. Д. Мондинов, Г. Аретинский, В. Г. Тучина, Н. Д. Аникина.

Всех перечисленных специалистов можно по праву назвать первопроходцами этой новой отрасли, которая развивалась в ЦКБ практически одновременно с разработками Физического института академии наук (ФИАН) и под непосредственным научным руководством академиков Н. Г. Басова и А. М. Прохорова. Более подробно о начале работ в ЦКБ и истории развития лазерной тематики в период с 1962 — 2008 г. можно узнать в книге — «Научно-технический центр. Этапы становления и развития. К 60-летию ЦКБ-ИТЦ» 2008 г. Данный же раздел охватывает период 2008 — 2018 гг.

В 2002 — 2003 гг. разработан лазерный дальномер-бинокль «Зенит ЛДБ 7×40» с использованием электроники фирмы «Newcon Optic» (Канада). Основные конструктивные решения предложены В. А. Баршевым. Работами руководили А. И. Абрамов и А. А. Зборовский. Непосредственные исполнители — А. Н. Качалин, Б. Б. Иванов, В. Г. Семёнов, Е. А. Сурова, Г. С. Розинский и другие специалисты.

Изделие обладает высокими техническими характеристиками, хорошим дизайном и отличной эргономикой. В 2007 — 2008 гг. году документация на изделие была доработана и выпущена первая промышленная серия модернизированных дальномеров на основе отечественной электроники. С 2004 г. по настоящее время изделие изготавливается и поставляется в «Newcon Optic» (Канада). В 2017 г. по заказу наших канадских партнеров изделие было доработано под стандарт IP68, также ведётся модернизация изделия в части расширения функционала и улучшения характеристик.

За изделие ЛДБ 7×40, как за лучший товар народного потребления, в 2011 г. наш завод получил престижную награду — «Золотой Феникс».



Ю. А. Старкин

С 2006 г. модернизация аппаратуры лазерного дальномера по ТЗ нашего предприятия велась «НИИ «Полюс» им. М. Ф. Стельмаха». Ведущие исполнители по сопровождению разработки дальномера — А. Н. Качалин, Д. В. Леванов, В. Г. Семёнов, Г. И. Коломнец.

С 2010 года в отдел стали приходить молодые специалисты. В 2015 г. начальником отдела был назначен Ю. А. Старкин

окончивший МГТУ им. Н. Э. Баумана, в то же время начальником сектора лазерных систем с твердотельными лазерами стала О. В. Пронина.

Ю. А. Старкин и О. В. Пронина внесли большой вклад в отработку технических решений лазерного дальномера для танкового прицела при постановке его на серийное производство.

Отделом лазерных унифицированных систем в период с 2011 — 2017 гг. были разработаны следующие изделия:

- индикатор лазерного облучения нового поколения (под руководством А. А. Зборовского, исполнители: В. Б. Герасимова, Б. Б. Иванов, Г. С. Розинский, В. Г. Семенов, Р. А. Сизова, Ю. А. Старкин, И. Н. Сухосырова, Н. П. Кузьмичёва (Черепанова);
- дальномер-монокуляр гражданского назначения «ЛДМ-2000». (исполнители: Б. Б. Иванов, В. Г. Семенов, Ю. А. Старкин, Н. П. Кузьмичёва (Черепанова);
- излучатель на КГВ и дальномер на его основе.

Большой вклад в разработку внесли: И. Л. Чистый, О. В. Пронина, В. Г. Семёнов, Л. А. Сицкая, Ю. А. Старкин, Н. П. Кузьмичёва (Черепанова) и другие специалисты.

В настоящее время отдел под руководством Ю. А. Старкина занимается разработкой новых индикаторов лазерного облучения для ВВС и БТ, лазерных дальномеров и систем определения скорости. В данных работах активно принимают участие: В. Г. Семёнов, О. В. Пронина, Л. А. Сицкая, А. А. Зборовский, Г. С. Розинский, И. Р. Еналиева, В. А. Имкина, А. Д. Ефанов, Н. П. Кузьмичёва (Черепанова).

За прошедший период тематическое подразделение лазерной техники проводило разработки и научно-исследовательские работы практически по всем направлениям применения лазеров. Результаты отражены в технических отчётах и печатных работах сотрудников. Многие технические решения защищены авторскими свидетельствами и патентами. Не все работы подразделения нашли дальнейшее продолжение, однако, каждая из них дала отдельные технические решения, которые были использованы в новых разработках.



Дальномер «Зенит ЛДБ 7х40»

Главной задачей коллектива является и остаётся проведение работ по основным направлениям — лазерная дальнометрия для прицельных систем и изделий ВТ, разработка индикаторов лазерного облучения, разработка приборов народного хозяйства (лазерный бинокулярный и монокулярный дальномеры), а также лазерные системы связи и передачи информации.



Коллектив отдела унифицированных лазерных систем 542 (2018 г.) Слева направо:

Первый ряд: В. А. Имкина, В. Г. Семёнов, Ю. А. Старкин, А. А. Зборовский, О. В. Пронина

Второй ряд: Г. С. Розинский, Л. А. Сицкая, А. Д. Ефанов, И. Р. Еналиева, Н. П. Кузьмичева, М. Ш. Шамузаффаров



ГЛАВА 7

Конструкторское сопровождение
и модернизация серийных
изделий



Конструкторское сопровождение и модернизация серийных изделий

Историческая справка

1955 г. — создание конструкторского подразделения КБ-5 по обеспечению выпуска автопилотов по документации КБ-1 (г. Москва) для ракет класса «земля-воздух» для стационарных и мобильных комплексов ПВО.

1967 г. — преобразование КБ-5 в отдел 5-1 для конструкторского сопровождения серийных изделий.

1969 г. — создание на базе отдела 5-1 серийного конструкторского отдела (СКО) в составе ЦКБ.

1976 г. — создание на базе СКО отдела 99 как самостоятельной структурной единицы в составе завода.

1979 г. — перемещение отдела 99 в состав ЦКБ.

1995 г. — создание на базе отдельных подразделений ЦКБ серийного конструкторского бюро (СКБ-086) как самостоятельной структурной единицы в составе завода.

2005 г. — перемещение СКБ-086 в состав НТЦ с присвоением ему индекса СКБ-5 и реорганизация структуры СКБ-5 по приказу директора НТЦ от 30.11.2005 г. № 60.

От КБ-5 до отдела № 99

Родоначальником серийных конструкторских подразделений по праву является коллектив КБ-5 и его руководители: Владислав Иванович Креопалов (впоследствии-начальник ЦКБ, директор завода) и Игорь Серафимович Мерлушкин (впоследствии главный инженер завода и НТЦ). Славный путь коллектива КБ-5 по разработке и серийному обеспечению производства автопилотов был отмечен многими правительственными наградами. Орденами и медалями награждены: главный конструктор В. И. Креопалов; ведущие инженеры Н. И. Бакланов, В. А. Татур и Ю. Л. Комяков, начальник лаборатории А. И. Никулин.

Преобразование КБ-5 в серийный конструкторский отдел 5-1 было продиктовано необходимостью поддержания серийного производства и обеспечения поставок востребованных изделий для нужд Министерства обороны. И в 1969 году приказом директора завода В. И. Креопалова был создан серийный конструкторский отдел (СКО), а главным конструктором завода по серийному производству — начальником СКО назначен И. С. Мерлушкин.

В этот период отмечается наиболее высокая творческая активность специалистов ЦКБ. Создавались новые направления, в производство передавались всё новые и новые изделия оборонного и гражданского назначения. Тематические подразделения уже не могли совмещать творческий поиск с ведением и модернизацией серийной продукции. Такая кропотливая работа, требующая мгновенных и точных технических решений, была полностью возложена на СКО. Вместе с автопилотами в СКО передали изделия из других направлений ЦКБ — прицелы, фотоаппараты, объективы и многое другое. Со временем резко возросла номенклатура изделий, а с ней новые заботы и проблемы коллектива СКО.

На первоначальном этапе отдел структурно состоял из девяти секторов и лабораторий, отображая структуру ЦКБ. Возглавляли подразделения Р. А. Ханян, В. Н. Мишенский, В. М. Фильчев, С. Б. Бунин, Л. С. Харитонов, А. И. Никулин, А. В. Меркулов, В. П. Кузнецов, В. И. Штанников, А. Л. Панфёров.

Каждая фамилия — это отдельная яркая страница в истории СКО. Объединяет их то, что в целом они были первопроходцами в организации и становлении серийных конструкторских подразделений, разработчиками и «внедренцами» системы взаимодействия науки и производства.

Вторым этапом реорганизации серийного конструкторского подразделения стало создание в 1976 году на базе СКО отдела 099, который был выведен из подчинения ЦКБ и стал самостоятельной структурной единицей завода. Этот период характерен значительным ростом объёмов производства танковых прицелов ТПДК-1, 1А40, кинофототехники и др. Создаётся производственное объединение «Красногорский завод», в состав которого вошли Ростовский оптико-механический завод, Валдайский завод «Юпитер» и Феодосийский оптический завод. Задача передачи и освоения изделий на предприятиях объединения была полностью возложена на плечи специалистов серийного конструкторского подразделения. Они стали не просто постоянными гостями в Ростове, на Валдае и Феодосии, но и хорошими друзьями, помощниками, наставниками.

За короткий промежуток времени были освоены:

- РОМЗ — электронная аппаратура изделий ТПДК1, 1А40, позднее — изделия «Агат-С», «Буран ПА»;
- «Юпитер» — все штатные объективы для фотоаппаратов «Зенит»;
- ФОЗ — блок Д для танковых прицелов.

На предприятия объединения передавались с головного завода оборудование, конструкторская и технологическая документация, а главное — наработанный годами бесценный опыт производства оптико-электронных систем и приборов. Это не только финансово укрепило заводы, но и позволило создать определённые заделы для дальнейшего самостоятельного развития.

1967 — 1979 гг. — серийными конструкторскими подразделениями (отдел 5-1, СКО, отдел № 99) руководили:

- Игорь Серафимович Мерлушкин,
- Размик Аветикович Ханян,
- Владимир Николаевич Мишенский,
- Сергей Михайлович Барашков,
- Виктор Митрофанович Фильчев.

Это люди с большой буквы, жизнь каждого — отдельная книга. Низкий им поклон!

От СКБ-086 до СКБ-5

Следующий этап в жизни серийного конструкторского подразделения начался 1 июня 1995 года, когда приказом генерального директора №К-693 было организовано СКБ-086 с подчинённостью главному инженеру завода В. В. Потелову.

Руководителем нового структурного подразделения был назначен В. С. Слободянюк, заместителем главного конструктора-начальника СКБ-086 — А. Я. Качарава.

Основные задачи, поставленные перед СКБ-086:

- обеспечение конструкторского сопровождения изделий в цехах серийного производства;
- совершенствование и модернизация серийных изделий;
- поиск новых изделий и адаптация их в условиях производства ОАО «Красногорский завод».

СКБ-086 состояло из десяти отдельных подразделений, в т. ч. в его состав был включен цех 083 на правах опытно-экспериментальной базы. Комплектовалось СКБ за счёт отдельных, уже существовавших на заводе небольших подразделений, а также подразделений НТЦ: отд. 725, отд. 575, отд. 737, КБ отдела 554, КБ отдела 611. Номенклатура изделий, переданных в СКБ-086, насчитывала более 80 наименований. Это был тяжёлый период в деятельности серийного конструкторского подразделения, однако была команда единомышленников, создавшая сплочённый коллектив.

Ведущие специалисты СКБ-086:

- по специальной технике: Б. Д. Котягин, М. Е. Захаров, В. М. Фильчев, В. П. Зарубин, В. К. Сомов, В. Д. Даниш, В. М. Безнощенко, В. М. Махортов, В. А. Панин, М. В. Жигачёв, В. И. Шавкин, Н. А. Козников, Б. Н. Струнилин, С. А. Валеев;
- по гражданской продукции и товарам народного потребления: А. Я. Качарава, В. И. Страхов, Ю. Т. Пяткин, Е. И. Таравков, В. Е. Гузман, В. А. Ландышев.

С 1995 года в составе СКБ-086 работал отдел спецтехники 086-2 (начальники — М. В. Жигачёв, В. И. Струнилин). Людям, достижениям и истории этого старейшего отдела посвящена другая глава этой книги.

Конструкторский отдел оптического станкостроения

Отдел оптического станкостроения (начальник — В. Е. Гузман) был укомплектован опытными высококвалифицированными специалистами-конструкторами, что придавало подразделению высокую мобильность, позволяло решать любую задачу на высоком техническом уровне. Основу КБ составляли ведущие конструкторы — Ю. В. Хорьков, В. И. Ельков, Н. П. Заболотников.

Силами специалистов КБ выполнена разработка ряда оптических станков, изготовлены и проведены совместно со службой главного оптика их испытания в условиях ОАО «Красногорский завод» и предприятия «Юпитер» с положительными результатами. Это:

- станок для тонкого алмазного шлифования (модель ША-80);
- станок для полирования (модель П-80);
- станок для тонкого алмазного шлифования (модель 3ША-100, по ТЗ НПО «Оптика»);
- питатель термоуправляемый (модель ПТ-10).

Коллектив КБ принимал непосредственное участие в разработке узлов и блоков продукции специального назначения. Были разработаны:

- механизм отсчётно-поворотный;
- базовая опора прибора;
- система наведения;
- тренога.

Разработана конструкторская документация тепловизионного ночного визира «Ривьера ТНВ-2».

Коллективом КБ были разработаны, изготовлены опытные образцы и предложены для массового производства детский калейдоскоп (2 варианта), светильник уличный, а также — навеска передняя и задняя к автомобилям «Гранд Чероки», «Мицубиси Паджеро», «Додж Дюранго»: стойка для АПК «Поток Д» для «Лады 110» (по заданию ГАИ).

В 2002 году по заданию руководства предприятия был выполнен первый этап ОКР «Имплант» — разработка и технические испытания опытных образцов эндопротезов цементной фиксации. Начаты работы по созданию комплексной системы эндопротезов цементной, бесцементной фиксации и ревизионных, а также полного комплекта медицинского инструмента.

Тематический конструкторский отдел систем управления огнём танка и специальной дальномерной техники

Основной костяк СКБ-086 — отдел 086-4 (начальники — Б. Д. Котягин, А. Н. Рогов) не только сопровождал серийное производство танковых прицелов-дальномеров типа ТПД-К1, 1А40 и артиллерийских лазерных целеуказателей-дальномеров типа ЛЦД-2, ЛЦД-3, но и проводил разработку и модернизацию контрольно-поверочной аппаратуры КПА «Ночь», тренажёров, средств синхронизации для комплексов управляемого вооружения.

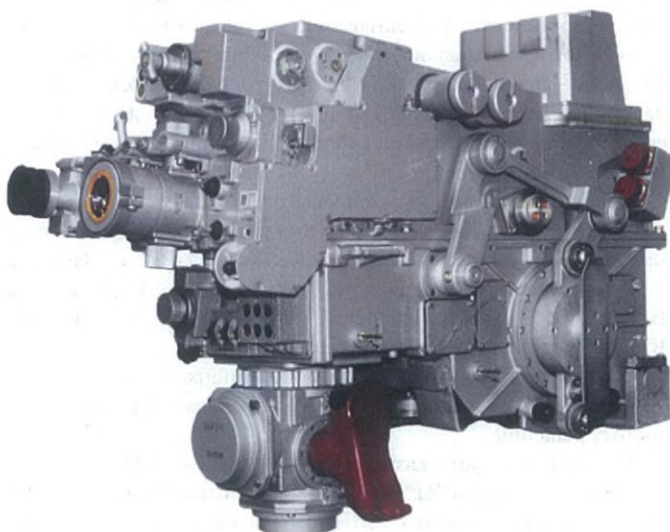
В данном случае (отступив от традиции изготавливать изделия собственной разработки) КМЗ получил в 1995 году конструкторскую документацию ЛЦД, разработанную ФГУП НИИ «Полюс», а с 2000 года началось освоение производства следующего поколения ЛЦД. Естественно, изготовив на КМЗ опытные образцы, институт не мог отработать качественно документацию при неплохих схемных решениях отдельных узлов и блоков. Эту кропотливую работу также выполнял коллектив завода и отдела 086-4.

Уровень применённых институтом технических решений и конструктивное исполнение составных частей изделий требовали нового для завода уровня технологий практически во всех областях оптико-электронного приборостроения:

- в производстве, метрологии и юстировке каналов с мощными лазерами;
- в технологии высокопрочных лазерных оптических, интерференционных и светоделительных покрытий;
- в производстве микроэлектроники спецвычислителей;
- в технологии прецизионной механики, совмещённой с оптико-электронными цифровыми измерителями углов;
- в настройке современной встроенной системы диагностики и тестирования режимов работы ЛЦД и т. д.

Освоение новых для КМЗ типов изделий происходило с использованием имеющегося задела. Производство первых лазерных дальномеров для изделий ТПД-К было освоено в 1973 году. Наличие на заводе технологического и метрологического оборудования для визирных дневно-ночных каналов, квалифицированных конструкторов, технологов и рабочих позволило коллективу в короткие сроки освоить производство изделий нового класса.

Первые ЛЦД были изготовлены в 1995 году и уже к 2005 году их было выпущено более 400.



Изделие 1А40



Коллектив тематического конструкторского отдела специальной дальномерной техники 622 (2008 г.) Слева направо:

Сидят: О. Ю. Чиркова, Т. Е. Малкерова, Г. В. Маркосян, С. Н. Зубок

Средний ряд: С. В. Храпко, Г. Е. Щукина, В. С. Слободянюк, А. Н. Рогов, Г. И. Федченко, А. И. Исаченков

Верхний ряд: М. С. Руденко, Г. В. Пухлякова, Л. А. Штарькова, Т. Я. Масюк, С. Г. Дрягин, В. М. Безнощенко, С. И. Щеглов, В. Д. Даниш

Среди специалистов, обеспечивающих решение сложных задач, следует назвать конструкторов В. С. Слободянюка, М. Е. Захарова, А. Н. Рогова, В. К. Сомова, Т. Н. Киселёву, Т. В. Кузнецову, В. М. Безнощенко, Н. А. Козикова, Т. Е. Малкерова, А. И. Исаченкова; технологов Б. Н. Сеника, Н. И. Новикова; производственников С. В. Плигина, Н. Ф. Петровского, Б. И. Смирнова, Л. П. Масленникову и многих других.

Завод также изготовил первые партии излучателей ИЗ-1, 03-1 и ИЛТИ-230 из комплектующих, поставленных другими предприятиями. Были успешно проведены квалификационные испытания излучателей.

Внедрение в серийное производство второго поколения лазерных целеуказателей-дальномеров проходило в более спокойной обстановке: дорабатывались «сырые» узлы, разрабатывалось новое контрольно-поверочное оборудование, решались вопросы оптимальной юстировки, уточнялись технические характеристики поставляемых НИИ «Полюс» излучателей, существенно дорабатывались конструкция приёмопередатчика и системы наведения.

Основные технические вопросы разрешались коллективом СКБ-5: тематиками, оптиками, электрониками, механиками, программистами (А. Н. Рогов, Т. Н. Киселёва, И. Е. Захаров, В. М. Панин, В. М. Макаровичкин, Т. В. Кузнецова, В. Д. Даниш, В. К. Сомов, В. М. Безнощенко, Т. Е. Малкерова, Г. И. Федченко, Ю. Н. Артамонов, С. Н. Зубок и др.).

Некоторые технические решения приходилось искать «на ходу», так как разработчик не мог предложить серийноспособных решений.

Отдельно следует сказать о ночном канале ЛЦД — блоке ночного видения (БНВ). Его разработка и изготовление были проведены параллельно в НИИ «Полюс» и на КМЗ. На государственных испытаниях изготовленные НИИ «Полюс» БНВ-1 не подтвердили требуемых технических характеристик и были

заменены на БНВ-2, разработанные и изготовленные КМЗ (Ю. Н. Артамонов, Г. И. Федченко, С. И. Щеглов, А. Н. Рогов, Л. В. Столчев).

В 2005 году за разработку и успешное освоение производства ЛЦД группа работников НИИ «Полюс» и КМЗ получила государственные награды. От КМЗ были отмечены начальник технологического отдела 214 Б. Н. Сеник и генеральный директор завода А. И. Гоев.

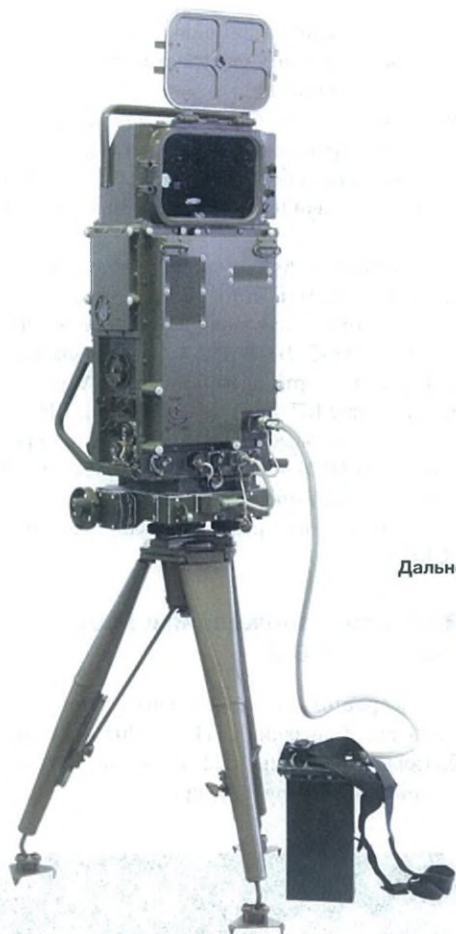
Коллективом СКБ-5 по заказу ГРАУ вместе с лазерными целеуказателями-дальномерами проведена доработка КД и освоено производство средств синхронизации.

Для улучшения условий эксплуатации и надёжности ЛЦД разработана КД и освоено производство отсутствовавших в армии аккумуляторных батарей большой ёмкости 1ЗСГБН (С. А. Валеев, Т. Н. Киселёва), которые затем были заменены на новые батареи 1Э65 (1Э67) разработки ОАО «Ригель» (г. Санкт-Петербург). Освоено производство сервисных блоков: устройства зарядного УЗ-8, вилки нагрузочной ВН-1 и других.

В девяностые годы совместно с НИИ «Полюс» разработан прибор артиллерийской разведки с лазерным дальномером (В. И. Шавкин, Л. В. Столчев, В. М. Панин, В. М. Макаровичкин, В. Е. Гузман, В. М. Свиридов, А. И. Исаченков, А. Н. Рогов и др.).

Была осуществлена также модернизация и освоено производство тренажёров типа 9Ш122М5-2,3 (Г. И. Федченко, С. И. Щеглов, В. М. Макаровичкин, С. А. Валеев, Н. А. Козиков).

В 2002 г. по заказу ГАБТУ коллективом отдела совместно с заводом была отработана КД и освоено производство контрольно-поверочного оборудования ночных танковых прицелов — КПА «Ночь» (В. Д. Даниш, В. М. Панин, Л. С. Валуева, Л. А. Штарькова, А. Н. Рогов).



Дальномер 1Д22



Дальномер 1Д26



Коллектив конструкторского отдела сопровождения и модернизации серийных изделий БТТ 623 (2008 г.) Слева направо:
Нижний ряд: Е. А. Сидорова, Ю. Д. Масленников, В. С. Слободянюк, В. П. Зарубин, С. С. Сударкина, З. И. Широкова
Верхний ряд: В. Ю. Купцов, О. В. Ларионов, Ю. Я. Лысенко, З. А. Выдрина, Д. В. Алехин, Д. В. Гуськов

В эти же годы отделом 086-4 выполнен значительный объём доработки эксплуатационной и сопроводительной КД (по составу и содержанию) для обеспечения поставок ряда изделий на экспорт.

Значительные усилия коллектива СКБ-5, цеха 019, службы главного технолога потребовались в разработке и освоении серийного производства контрольно-поверочной аппаратуры БОЭ для комплекса «Корнет» по ТЗ тульского КБП (В. С. Слободянюк, С. И. Щеглов, Г. И. Федченко, В. Д. Даниш, Л. С. Валуева). Это высокорентабельное изделие проходит в настоящее время модернизацию.

Проводился также ряд НИОКР, которые не были доведены до серийного производства — тепловизор «Ривьера», спецтехника для проведения антитеррорестических операций и др. (В. П. Зарубин, Г. И. Федченко, В. М. Мельников и др.).

Совместно с НИИ прикладной механики был выполнен эскизный проект малогабаритного двухплоскостного танкового стабилизатора поля зрения для модернизации СУОТ (А. Н. Рогов).

Конструкторско-тематический отдел оптических систем

Отдел 086-9 (начальник — Н. А. Козиков), самый малочисленный по количественному составу в СКБ-086, был одним из наиболее востребованных в производстве, разработке и модернизации оптико-механических и оптико-электронных изделий.

Номенклатура изделий серийного производства, в которой непосредственно принимали участие специалисты отдела, достигла 50 наименований.

Большой объём работы был возложен на отдел в части разработки и конструкторского сопровождения изготовления технологического оборудования для юстировки, проверки, аттестации и сдачи по оптическим параметрам изделий спецтехники.

Значительный вклад в общую копилку отдела внесли специалисты Н. А. Козиков, С. И. Щеглов, Е. Ф. Хамколова.

Ведущую роль отдел исполнял по изделиям 9Ш122М5-2, 9Ш122М5-3, ВУ-1, ВУ-2, ВУ-3, ВУ-4, гражданской продукции, НИОКР «Кучум-1» и спортивным прицелам. Активное участие принимал в разработке КПА «Ночь», 1А40-1М, ЛИСД-2.

Были налажены деловые контакты с такими предприятиями-смежниками, как НИИ «Полус», «Импульс», «ЦКБА», ОАО «Тулаточмаш», «Астрофизика» и др.

В 2005 году отдел был реорганизован и вошёл в состав отдела 623 СКБ-5.

От серийного сопровождения к новым разработкам — СКБ-5

В связи с ростом номенклатуры лазерной техники, при очередной реорганизации НТЦ в 2005 году отдел 086-4 был преобразован в отделы 622 (начальник А. Н. Рогов) и 623 (начальник В. П. Зарубин), при этом танковая тематика



Коллектив тематического отдела 681 (1990 г.) Слева направо:

Верхний ряд: В. П. Симонов, Ф. М. Кондрашин, В. К. Мягков, Л. А. Барулева, П. И. Иванов, А. С. Пыркин, А. П. Данилов
Второй ряд: О. Г. Демянишин, С. И. Дрябжин, Т. В. Ландышева, И. В. Феодоритова, Л. М. Колыбанова, В. Ф. Кудинов, В. В. Проценко
Третий ряд: Ж. В. Романовская, И. Д. Скаржинская, С. П. Филиппов, Л. С. Залетаева, М. А. Анисимова
Четвертый ряд: А. В. Нуждин, А. С. Лаврентьев, С. С. Горбачева, В. В. Логвинова, О. В. Чернобровкина, В. С. Драгунов, А. М. Гриненко
Нижний ряд: В. И. Логвинов, А. К. Герасюк, В. И. Погонин



Коллектив тематического проектно-конструкторского отдела 621 (2008 г.) Слева направо:

Нижний ряд: Н. А. Токарев, Л. С. Залетаева, В. С. Слободянюк, И. Д. Скаржинская, Т. А. Трусова, А. Г. Ромасько, Е. И. Жукова.

Верхний ряд: В. П. Симонов, В. Ф. Кудинов, С. П. Филиппов, Ж. В. Романовская, З. С. Бажинова, С. И. Дрябжин



Коллектив тематического отдела 621 (2018 г.) Слева направо:

Нижний ряд: С. С. Горбачёва, С. Н. Зубок, Н. А. Токарев, В. Ф. Кудинов, Ж. В. Романовская

Верхний ряд: А. В. Семёнов, М. С. Чуркин, А. Н. Маркелов, Г. И. Федченко, А. С. Лаврентьев, А. Н. Рогов, В. А. Пинчук, О. Ю. Чиркова



Коллектив конструкторского отдела 622 (2018 г.) Слева направо:

Нижний ряд: В. В. Кузьмина, Е. И. Жукова, Е. В. Мазилкина, Т. Е. Малкерова, В. А. Трошина

Верхний ряд: Е. В. Антипенков, В. М. Безнощенко, И. К. Железняков, И. С. Соколова, З. С. Бажинова, А. И. Бахалдин, С. Д. Коробко

была передана в отдел 623, а лазерная осталась в отделе 622. Оба отдела вошли в состав нового подразделения НТЦ — СКБ-5 (начальник В. С. Слободянюк).

В состав СКБ-5 также вошел тематический проектно-конструкторский отдел 621 (начальник — Н. А. Токарев), преобразованный из отдела 551 и конструкторской бригады 554-1.

История этого подразделения начиналась с проектно-конструкторского отдела 721 II направления, который изначально занимался танковой тематикой. До 1986 г. его возглавлял бывший главный конструктор II направления В. И. Погонин, с 1986 по 2004 г., после преобразования в отдел 681 — А. К. Герасюк, а с 2005 г., после преобразования в проектно-конструкторский отдел 621 с присоединением КБ 554-01 и включения его в состав СКБ-5 — Н. А. Токарев.

В 1986 г. для реализации очень серьезного и мощного проекта по разработке принципиально нового комплекса управления огнем (КУО) базового танка начальником ЦКБ В. В. Некрасовым было сформировано специальное отделение 680, в состав которого вошли три отдела: тематический 681, конструкторский 682 и телетепловизионный 683. «Тематический» костяк отдела 721, усиленный сотрудниками других подразделений, образовал отдел 681, а конструкторская бригада вошла в состав отдела 682.

К сожалению, в связи с распадом Советского Союза, эта работа не была доведена до конца, хотя мы успели спроектировать и изготовить несколько экземпляров комплекса, превосходящего на тот момент времени не только все аналогичные российские разработки, но и, пожалуй, зарубежные. К счастью, полной утраты созданного научно-технического задела не произошло, в частности, первые в СССР серийные танковые датчики ветра ДВ-Е и ДВЕ-БС востребованы и в наши дни.

К 1992 году в силу тех же процессов распада киевское ЦКБ «Арсенал», бывшее монополистом в вопросах разработки систем прицеливания для оперативно-тактических и стратегических ракетных комплексов, стало иностранной компанией, в связи с чем обозначилась необходимость его замены российским разработчиком. Так ОАО КМЗ было задействовано в новом стратегическом проекте по комплексу «Искандер», и с 1993 года отдел 681, ставший к тому времени отделом 551 и вернувший себе конструкторскую бригаду, полностью переключился на эти работы.

Нужно отметить, что эта тематика для нашего предприятия стала совершенно новой: и по конечному объекту применения со своей спецификой, и по логике функционирования, и по принципам построения оптической схемы, и по конструкции,

и по многим другим параметрам. Положенные в основу специфические зеркально-призмённые системы потребовали особого подхода к их проектированию и производству.

Для выбора и построения оптимальной оптической схемы и алгоритмов функционирования приборов управления потребовалось разработать математическую модель прибора (совместно с Институтом проблем управления РАН). Для решения проблемы надежного бездеформационного клевого крепления массивных высокоточных оптических сборок потребовалось провести исследовательскую работу по выбору материала и конструкции подложки, поиску наилучшего клея и отработке технологии склеивания. Для обеспечения минимального времени готовности и точности измерительных операций был изобретен и защищен патентом (всего в ходе разработки получены четыре патента на изобретения) оригинальный способ «горизонтирования» фоточувствительной ПЗС-линейки. Для настройки и контроля приборов управления, их узлов и системы в целом в процессе производства было создано семейство автоматизированных контрольно-юстировочных стендов, которые практически в неизменном виде растажированы для оснащения рабочих мест при подготовке серийного производства. И так, на каждом шагу, мы сталкивались с задачами, которые нужно было решать впервые. Огромный вклад знаний и опыта для решения этих задач внесли лучшие специалисты: главный конструктор проекта А. К. Герасюк, ведущий тематик А. С. Лаврентьев, ведущий конструктор А. И. Коконцев, ведущий оптик Г. В. Батова, ведущий алгоритмист-программист Л. И. Макеева, ведущие программисты В. С. Шендрик и В. В. Юденков, а также И. Д. Скаржинская, А. Г. Ромасько, С. С. Горбачёва, В. В. Проценко, В. Ф. Кудинов, А. И. Бахалдин и др.

В итоге были разработаны и изготовлены опытные образцы, которые успешно прошли предварительные и Государственные испытания, и в 2005 году базовый состав комплекса был

принят на вооружение. В 2008 году за достигнутые успехи сотрудники НТЦ отмечены высокими государственными наградами: А. К. Герасюк — орденом Почёта, Г. В. Батова — медалью «За заслуги перед Отечеством» III степени. Большая группа работников завода получила ведомственные награды.

Закрепление «высокоточной» тематики — СКБ-6

При очередной реорганизации структуры НТЦ в 2011г. проектно-конструкторские отделы 621 и 622 НТЦ, чья деятельность связана с высокоточным оружием, были выведены из состава СКБ-5, реорганизованы и объединены в специальное конструкторское бюро оптико-электронных систем высокоточного оружия СКБ-6. С его образованием завершился процесс превращения подразделений, занимавшихся только сопровождением серийного производства, в полноценное отраслевое КБ, имеющее свою оригинальную тематику.

Отдел 621 (начальник — Н. А. Токарев) — системотехнический (или, как принято у нас говорить, тематический), ведет научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР), а также осуществляет поддержку серийного сопровождения в целом, а отдел 622 (начальник — М. С. Руденко) — конструкторский — проектирует, разрабатывает и сопровождает изделия в производстве.

СКБ-6, безусловно, ведет новые НИОКР. Причем тематика этих разработок и по областям техники, и по заказчикам достаточно широка.

Кроме НИОКР, основной объем тематики СКБ на сегодня составляет отработка и конструкторское сопровождение серийного производства изделий, вносящих весьма существенный вклад в товарный выпуск предприятия: немногочисленный коллектив СКБ-6 обеспечивал и обеспечивает конструкторскую поддержку от одной четверти до одной трети серийного объема предприятия.



ГЛАВА 8

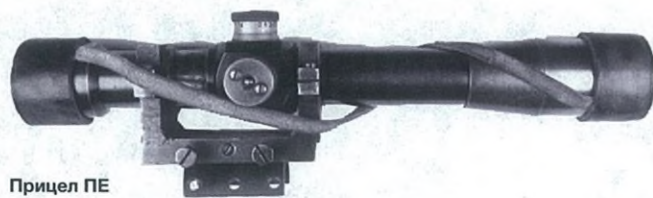
Разработка панкратических прицелов
для снайперского
оружия

ПРОДУКЦИЯ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

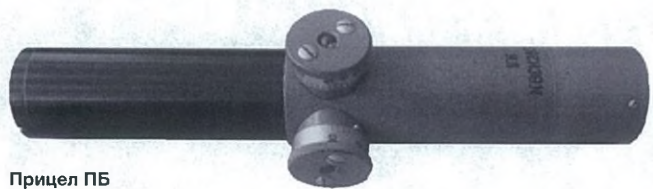
Организация направления

Снайперское оружие в своем развитии пережило несколько взлётов и падений, последнее из которых относится к периоду окончания Второй мировой войны. В СССР перед войной, как и в царской армии, расчёт строился на основное поражение противника за счёт повышения плотности огня. Подготовке снайперов внимание уделялось только в системе ОГПУ НКВД, в подразделениях, занимающихся охраной первых лиц государства. Оптические прицелы для этих подразделений закупались в Германии. Позже на их базе были созданы отечественные прицелы марок ПЕ и ПБ.

Наше предприятие с момента своего создания и последующего восстановления занималось проектированием и изготовлением прицелов для снайперского оружия. Завод № 69 наркомата вооружения (НКВ) изготавливал оптические прицелы ПЕ, в 1934 году их было выпущено 7400 шт., в 1935-м — 12991 шт., в 1936-м — 12214 шт. В дальнейшем производство прицелов было передано в г. Ленинград на завод «Прогресс» (№ 357 НКВ). Интересно отметить, что в 1935 году на заводе № 69 были выпущены опытные образцы прицела ПБ для автоматической винтовки Симонова (АВС), которые также были переданы в Ленинград, но ленинградцы критически отнеслись к оптической схеме этого прицела и, предложив её усовершенствование, не довели работу до конца. За 1943 и 1944 годы нашим предприятием было выпущено около восьмидесяти тысяч прицелов. С 1945 года их производство передано на другие заводы.



Прицел ПЕ



Прицел ПБ

Послевоенный период

В послевоенный период ЦКБ неоднократно выполняло опытно-конструкторские работы по созданию новых образцов прицелов для стрелкового оружия. Так, в 1946—1951 годах были разработаны опытные образцы перископических прицелов ППКС-2, ППКС-3 и ППКС-4 для 7,62 мм автомата Калашникова, в 1951—1954 годах — пулемётные ночные прицелы ППН и ППН-1.

Общий выпуск прицелов составил 2200 шт. В 1950—1954 годах разработаны ночные прицелы СПН и СПН-1 для снайперской винтовки. За этот период было выпущено около 1000 шт. прицелов.

Изготовлением опытных образцов были завершены разработки ночного прицела ППН-2 к ротному пулемёту Горюнова, прицела ПРГ к ротному гранатомёту, прицелов ПКП и ПКПО к пехотному пулемёту.

Разработанный в 1956 году под руководством главного конструктора Д. П. Гимейна ночной стрелковый прицел для автомата Калашникова и ручного пулемёта Дегтярёва с подсветкой поля боя лампой-фарой при дальности действия 200 м весил 4,5 кг и имел увеличение 2 крата. Прицел выпускался до 1962 года, всего было собрано 4700 шт.

Выпуском опытных образцов завершились в 1957 году работы по созданию прицелов «Пикет-2», «Пикет-3», НСП-2 для карабина Симонова и крупнокалиберного пулемёта.

В 1963 году на вооружение нашей армии была принята новая армейская 7,62 мм снайперская винтовка Драгунова (СВД) Ижевского машиностроительного завода, которая комплектовалась дневным оптическим прицелом ПСО-1 разработки Новосибирского приборостроительного завода (бывший завод № 69, эвакуированный из Красногорска). Прицел ПСО-1 имеет диаметр объектива 24 мм, увеличение 4 крата и поле зрения 6°, он прост по конструкции, надёжен в работе, но не может удовлетворять возрастающие требования по точности и дальности снайперского выстрела.

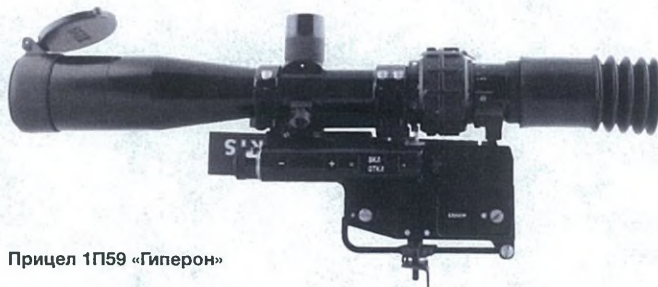
Создание «Гиперона»

В конце 1955 года Красногорскому заводу была поручена разработка для винтовки СВД нового дневного прицела 1П59 с переменной кратностью, получившего наименование «Гиперон».

Совместно с оптическим отделением ЦКБ, специалистами СКБ-4 был разработан и защищён эскизно-технический проект, разработана, с выпуском макетного образца, рабочая конструкторская документация, изготовлены опытные образцы этих приборов. Учитывая назначение прибора, его опытные образцы были подвергнуты всесторонним заводским и полигонным испытаниям: механоклиматическим на оборудовании испытательного отделения ЦКБ, специальным стрельбовым на стендах и полигоне АО «Ижмаш». Испытания на надёжность проходили на Красногорском заводе, государственные испытания — на двух полигонах МО РФ.

Разработанный прицел обеспечивает обнаружение цели, определение дальности до неё с одновременной автоматической установкой угла прицеливания и позволяет вести прицельную стрельбу при видимом увеличении от 3 до 10 крат в дневное и сумеречное время. Испытания показали его преимущества перед другими дневными прицелами по характеристикам обнаружения, распознавания цели, точности и кучности боя.

Выбор диаметра входного зрачка объектива прицела равным 40 мм, увеличение 10 крат с разрешающей способностью не хуже 6 угл. секунд позволили по сравнению с прицелом ПСО-1 увеличить более чем в два раза дальность обнаружения



Прицел 1П59 «Гиперон»

и распознавания цели, облегчить прицеливание в условиях низкой освещённости. При горизонтальной освещённости в 1,5 люкса возможность прицеливания в прицел 1П59 сохраняется до дальности 600 м по сравнению с дальностью 300 м для прицела ПСО-1.

Для обеспечения прицельной стрельбы, особенно на дальностях, превышающих 400–500 м, по мнению многих специалистов, измерение дальности до цели требуется производить с погрешностью, не превышающей 2,5–3% дальности, а установку углов прицеливания с точностью не более 1 угл. мин. Принятый в большинстве отечественных оптических прицелов способ измерения дальности с «базой» на цели по ростовой фигуре 1,7 м при помощи нанесённой на сетку кривой в форме «улитки», даёт приемлемые результаты до дальностей 400–500 м. Для дальностей, превышающих эти значения, точность измерения из-за резко меняющейся крутизны кривой составляет 50 и более метров, что даёт ошибку при установке угла прицеливания и соответственно приводит к смещению точки попадания на 30 см для дальности 500 м, для дальностей 800 и 1000 м — на 80 и 145 см соответственно.

В прицеле 1П59 применена новая дальномерная шкала, форма и размеры дальномерных знаков которой, позволяют измерять дальность до цели по ростовой и поясной фигурам, размеру плеч, голове (при помощи боковой шкалы), что при увеличении 10 крат обеспечивает измерение дальности более 500 м в 1,25–1,6 раза точнее, чем по шкале ПСО-1. Механизм установки угла прицеливания (дальности) в прицеле 1П59 плавный, отсчёт дальности осуществляется по круговой шкале, находящейся в поле зрения стрелка, и не требует отрыва глаза от прицела, что позволяет наблюдать за обстановкой при установке угла прицеливания.

При небольшом навыке погрешность установки дальности (известной или измеренной) по круговой шкале в панкратическом прицеле «Гиперон» составляет 10–15 м, а погрешность ввода углов прицеливания — не более одной угловой минуты. Для удобства работы круговая шкала в поле зрения дублирована механической шкалой, нанесённой снаружи на корпус визира.

Большое влияние на точность стрельбы оказывает также конструктивное выполнение механизма выверки прицела, который, с одной стороны, должен обеспечивать необходимый диапазон перемещения прицельной марки, используемый для приведения оружия с прицелом к нормальному бою и введения поправок при стрельбе на метеорологические и баллистические факторы, с другой — для повышения точности перемещения прицельной марки, иметь минимально возможный шаг дискретного механизма.

Цена деления механизма выверки в прицеле 1П59 составляет 0–00,25 т. д. (13 см на $D=500$ м) против 0–00,5 т. д. в прицеле ПСО-1, при диапазоне работы этого механизма 0–10 т. д. у обоих прицелов, что позволяет в прицеле 1П59 в два раза точнее вводить поправки на изменение метеорологических и баллистических условий стрельбы и деривацию.



Майков Борис Петрович
Главный конструктор панкратических прицелов, лауреат Премии Правительства РФ в области науки и техники, кавалер ордена Трудового Красного Знамени и ордена «За заслуги перед Отечеством» IV степени



Киселев Иван Иванович
Ведущий конструктор панкратических прицелов, награжден медалью «За заслуги перед Отечеством» II степени

Существенным преимуществом прицела 1П59 по сравнению с отечественными и зарубежными образцами является возможность ведения стрельбы на выбранной дальности с любым увеличением из диапазона 3–10 крат без изменения установленного значения угла прицеливания, что в большей степени облегчает задачу поиска и распознавания цели, повышения точности стрельбы и сокращает время подготовки первого выстрела.

Прицел 1П59 имеет устройство подсветки сеточных узлов, источником питания которого служит литиевый элемент ER6P напряжением 3,4 В, обеспечивающий длительный режим работы в условиях изменения температуры окружающей среды от -50°C до $+50^{\circ}\text{C}$.

В составе ЗИПа прицела имеется ячеистая блenda, устанавливаемая перед объективом прибора, предназначенная для защиты от бликов при солнечном и фоновом облучении и уменьшения пеленгационного угла обнаружения прицела при его активном облучении.

Прицел 1П59 снабжён защитным чехлом, выполненным из камуфляжной ткани и предохраняющим его при переноске в ранце стрелка или на оружии. Также имеются камуфляжные чехлы, предназначенные для обеспечения маскировки прицела



И. Н. Журавлёва



В. Н. Трошина



Л. В. Кранцикова



Е. А. Ровнова



А. С. Базюкин



Т. Ю. Шумилова



Т. А. Алексеева



А. А. Симанькин



И. А. Бардин



А. И. Карлов



Д. А. Галяшин



М. А. Карпова



Е. К. Панкратова



Е. В. Павлова

при работе в зимних (цвет белый) и летних условиях (зелёный камуфляж). Чехлы обеспечивают доступ ко всем элементам, необходимым для функционирования прицела. В ЗИП прицела 1П59 входит также оптический коллиматор, предназначенный для бесстрельбовой выверки прицела и проверки правильности приведения к нормальному бою при дальнейшем использовании оружия с прицелом.

Автоматический ввод угла прицеливания, обеспечение возможности ведения стрельбы на выбранной дальности с любым увеличением, применение оптической системы с большим диаметром входного зрачка, высоким разрешением и минимальным значением параллакса, выбранное построение сеток и шкал — всё это сделало прицел одним из лучших на российском рынке, что подтвердили государственные испытания.

Разработка и изготовление прицела 1П59 потребовали решения ряда сложных конструкторских и производственных задач. В первую очередь это конструкции кулачковых механизмов изменения увеличения и угла прицеливания, работающие в определённой функциональной зависимости; обеспечение

необходимой точности и жёсткости деталей и узлов прицела, особенно подвижных частей; сохранение их параметров в условиях действия высоких ударных нагрузок при выстреле и в заданном температурном диапазоне эксплуатации; создание соответствующего контрольно-юстировочного и испытательного оборудования, что возможно только на хорошо оснащённом промышленном предприятии.

Всё тематическое обеспечение работ по изделию выполняла комплексная лаборатория направления под руководством Ю. С. Бурмистрова, разработку конструкции — конструкторский отдел направления под руководством Б. П. Майкова, расчёт оптической схемы — Г. В. Батова и Э. А. Шимкович. Главным конструктором прицела был назначен Б. П. Майков. Ведущие разработчики — И. И. Киселёв, Н. В. Недобитюк, М. И. Коломиец, В. И. Крупницкий, Л. А. Варюшкина.

Актуальность работы по созданию прицела «Гиперон» была очень высокой, ход работы, с учетом событий того времени, дважды докладывался начальнику Генерального штаба МО РФ.

Прицел 1П59 с положительными результатами прошёл государственные испытания, на Международной специализированной выставке «Граница-99» он был награждён дипломом.

В 2001 году приказом министра обороны РФ прицел 1П59 принят на вооружение. Разработчики прицела награждены: орденом Дружбы — Ю. С. Бурмистров, медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени — И. И. Киселёв и А. П. Тарасов.

Почётное звание «Заслуженный машиностроитель Российской Федерации» присвоено Н.В. Недобитюку и В.И. Крупницкому.

Знаком Российского агентства вооружений (РАВ) «Конструктор стрелкового оружия М. Т. Калашников» отмечены Б. П. Майков, В. Н. Сорокин, В. И. Журавлёв, М. И. Коломиец, Э. А. Шимкович, Л. А. Варюшкина; знаком РАВ «Почётный работник промышленности вооружений» — Г. В. Батова, А. Б. Бельский, В. В. Брехов,



Прицел 1П59 на винтовке СВД

П. В. Казанцев, Л. В. Кранщикова, В. А. Карплюк, Н. С. Колинко, И. В. Милославский, А. М. Мондрус, О. К. Морозова, С. Д. Пряхин, В. И. Смирнов, В. А. Соловьёв, А. Ф. Филиппов.

Почётной грамотой РАВ — Л. С. Бобронникова, Н. Д. Василенкова, И. Н. Журавлёва, Е. А. Каретникова, М. А. Карпова, В. Н. Трошина, В. А. Червяцова, С. М. Слепак.

Следует отметить, что разработка и испытания прицелов «Гиперон» проводились при полном взаимодействии и помощи со стороны специалистов ГРАУ С. Д. Питика, А. И. Текутова, начальника отдела полигона в/ч 33491 А. В. Портнова, ведущего специалиста полигона А. А. Кострюкова, под руководством которых была проведена стрельбовая часть программы испытаний прицела на винтовке СВД, испытания по обнаружению и распознаванию цели, оценка параллакса прибора, пеленгационные параметры ячеистой бленды.

Общий выпуск прицелов 1П59 составил около 800 шт., таким образом прицел «Гиперон» явился первым отечественным панкратическим прицелом для снайперского оружия, принятым на вооружение подразделений МО РФ.

Положительные результаты государственных испытаний прицела «Гиперон», результаты его эксплуатации позволили на его базе приступить к разработке в рамках ОКР «Взломщик» нескольких моделей панкратических прицелов для современных снайперских комплексов. Головным предприятием по этой работе было назначено АО «ЦНИИТочмаш».

Следующее поколение прицелов

Впервые в отечественной практике была поставлена задача создания трёх снайперских комплексов калибра 7,62 мм, 9 мм, 12,7 мм, включающих одновременную разработку новых винтовок, новых дневных и ночных прицелов, новых патронов.

С 2001 по 2004 годы направлением были разработаны, а производством изготовлены образцы прицела 1П69 для снайперской магазинной винтовки СВ-98 ручного заряжания, прицела 1П70 для снайперской винтовки СВДК калибра 9 мм, прицела 1П71-1 для крупнокалиберной снайперской винтовки 12,7 мм АСВК завода им. Дегтярёва.

Кроме предварительных механоклиматических испытаний на нашем предприятии прицелы прошли предварительные испытания в составе снайперских комплексов на полигоне ЦНИИТочмаш, государственные испытания на полигонах войсковых частей 77771 и 33491. Одной из отличительных особенностей проведённых испытаний было привлечение к ним армейских снайперских подразделений, основу которых составляли молодые солдаты, отобранные для снайперской подготовки в военных округах, довольно быстро изучившие материальную часть и сдавшие госкомиссии зачёт на её знание. Большую помощь в отработке методической части программы испытаний, их проведению и оказывали специалисты в/ч 77771 В. И. Михайлов и командир снайперского подразделения старший лейтенант К. А. Греблюк.



Прицел 1П69



Прицел 1П71-1



Коллектив конструкторского отдела СКБ-4 (2018 г.) Слева направо:

Первый ряд: В. Н. Трошина, Т. А. Алексеева, Л. В. Кранщикова, Б. П. Майков, Е. К. Панкратова, Е. В. Павлова, Т. Ю. Шумилова, М. А. Карпова.

Второй ряд: И. Н. Журавлёва, А. А. Симанькин, А. И. Карпов, Д. А. Галяшин, Е. А. Ровнова, И. И. Киселёв, А. С. Базюкин



Коллектив конструкторского отдела СКБ-3 (2018г.) Слева направо:

Первый ряд: В. С. Соколов, А. С. Васильева, А. Д. Бабушкин, Г. В. Соколов, Н. А. Межевикина, Т. С. Трефилова, Е. В. Апроцкая

Второй ряд: И. А. Швецов, Д. А. Антонов, А. Н. Дубков, А. Н. Кузьмичёв, О. Е. Есипенко, А. А. Коньшин



Прицел ПКГ на перспективном оружии АО Концерна «Калашников» на выставке «Армия 2016»



Перспективные прицелы для АО Концерна «Калашников» на выставке «Армия 2016»

В процессе испытаний были подтверждены требования, заданные в ТТЗ к снайперским комплексам 6С7, 6С8 и 6С11, в состав которых входят прицелы 1П71-1, 1П70 и 1П69. Оценка показателей точности, кучности боя и параметров надёжности показала их соответствие, а по ряду показателей и превышение в сравнении с английской снайперской винтовкой AW, американской M82A1M, финской НАКО, оснащённых панкратическими прицелами известных мировых фирм Schmidt-Bender, Hensoldt (Германия), Leupold (США).

Постановлением Правительства РФ прицелы 1П69, 1П70, 1П71-1 приняты на вооружение, а сама работа по созданию снайперских комплексов «Взломщик» отмечена в 2013 году премией Правительства РФ в области науки и техники, от ПАО КМЗ в состав авторского коллектива вошел главный конструктор прицелов Б. П. Майков.

На базе конструкторских разработок прицелов «Гиперон» в 2005 году 4-м направлением были разработаны несколько моделей прицелов для охотничьих карабинов «Тигр», «Сайга», «Лось» и «Вепрь-супер».

В 1970-е годы по заказу МО РФ конструкторским отделом нынешнего отделения 610 был разработан прицел «Клюква» для одноразового применения в пехотных гранатометах.

Наряду с продукцией специального назначения отделением 610 были разработаны спортивные охотничьи прицелы ПС 4×43, ПС 4×38, ОП 4×20ШУ. По заказу спортсменов-стрелков была

разработана модель особо точного прицела ПСП 4,3×43. С этим прицелом наши спортсмены не раз поднимались на пьедестал почета соревнований мирового уровня, включая Олимпийские игры.

Настоящим прорывом и актуальным ответом на запросы гражданского рынка стала разработка отделением 540 первых прицелов ночного видения для охоты НП-75, НП-200, НП-500, НП-520. Современные модели ночных прицелов 2-го и 3-го поколения НП-260, НП-400 пользуются стабильным спросом у охотников и сегодня.

С целью разработки и производства высокоточных прицельных систем для стрелкового снайперского оружия (ССО) и приборов наблюдения в ПАО КМЗ с 21.05.2013 в составе НТЦ организовано Специальное конструкторское бюро СКБ-3 (начальник — главный конструктор Г. В. Соколов).

СКБ-3 создано для консолидации и разработки оптико-электронных систем для стрелкового оружия, обеспечения ближнего боя и учебно-тренировочных средств (ОЭС СР, ОББ и УТС). Это СКБ на 80% сформировано из молодых специалистов и сегодня оно ведет НИОКР по разработке, изготовлению и испытаниям приборов прицеливания и наблюдения двух тематических направлений: специального назначения и для охоты и спорта.



Начальник - главный конструктор СКБ-3 Г. В. Соколов представляет продукцию ПАО КМЗ командующему ВДВ России А. Н. Сердюкову. 2017 г.





ГЛАВА 9

Инженерное и отраслевое обеспечение
разработок научно-технического
центра

На протяжении 70 лет неоднократно проходили значительные изменения штатной структуры службы главного инженера НТЦ (СГИ), но основные приоритетные задачи, которые выполняет СГИ остаются практически неизменными.

Процесс создания нового инновационного продукта в ходе выполнения НИОКР заключается не только в разработке рабочей конструкторской документации (РКД) силами конструкторских подразделений, но и в выполнении широкого спектра обязательных работ, проводимых смежными структурами внутри НТЦ, в том числе и СГИ. К ним относятся работы: по стандартизации и унификации, расчеты надежности и спецстойкости, присвоение десятичных обозначений КД и нормоконтроля, разработки дизайна внешнего вида, обеспечения полным комплектом РКД опытного и серийного производств, организации конструкторского и электронного документооборота, создание специализированных и универсальных электронных плат (узлов и блоков) по ТЗ заказчика, обеспечение работы и ремонт инженерных систем.

Для этих целей в СГИ функционируют:

- Отделение электронных систем 560 в составе отделов 561, 562, 563.

- Отделение информационно-технического обеспечения 630 в составе отделов 632, 633, 691.
- Отдел ремонтно-эксплуатационный 641.

В своей работе Служба главного инженера НТЦ опирается на традиции, сложившиеся за семидесятилетнюю историю, а именно:

- создание, поддержание и совершенствование организационно-технических производственных условий, позволяющих конструкторским подразделениям решать научно-технические задачи по созданию современных образцов оптико-электронной инновационной техники по техническим заданиям заказчиков;
- постоянное совершенствование опытно-испытательной базы;
- эффективное использование ресурсов;
- использование производственного опыта ветеранов в сочетании с креативными подходами молодых специалистов;
- опережающие ответные меры на современные вызовы потенциальных соперников.



2018 г. Руководители подразделений службы главного инженера НТЦ

Первый ряд (слева направо): В. Ф. Суров (нач. отд. 633), А. Г. Синельников (нач. отд. 691), А. П. Черников (главный инженер НТЦ), Ю. М. Алексеев (нач. отделения 630), Р. К. Гайсин (зам. глав. инженера НТЦ), А. М. Кузнецов (нач. отд. 560)

Второй ряд (слева направо): А. Ф. Филиппов (нач. отд. 632), Н. Л. Берковский (нач. отд. 563), М. В. Богов (нач. отд. 562), С. Б. Князьков (нач. отд. 561)

ОТДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ 560

До 1974 года на заводе производились изделия, системы управления которых были выполнены с применением электронных ламп и электромагнитных реле, а монтаж выполнялся на металлическом шасси. Это, в частности, кинотеодолиты КТ-50 и КТС, скоростные фоторегистрирующие установки типа СФР, автопилоты для ракет С-25, С-75. Большой вклад в развитие ламповых систем управления внесли сотрудники ЦКБ В. А. Орлов, Н. М. Сердюков, Ю. П. Шулькин, Е. Н. Балихин и др. Однако уже в 1972 году начали появляться приборы, в функциональных узлах которых применялись новые активные элементы — германиевые транзисторы. Скоростная фотокамера ФК1М содержала в своём составе многоразрядные счётчики, каждый из которых собирался на отдельной плате. Монтаж производился путём распайки элементов на специальные колышки. После проверки каждого отдельного триггера собирался счётчик в виде этажерки, затем производилась проверка счётчика в целом, что требовало больших затрат рабочего времени, специальных пультов проверки.

Использование транзисторов привело к необходимости внедрения производства печатных плат, что и было осуществлено при изготовлении приборов выдачи визуальной информации «Эридан», предназначенных для орбитальных аппаратов типа «Союз», инфракрасных радиометров «Соболь» и др. Разработку транзисторной электронной аппаратуры осуществляли В. З. Быков, А. В. Чурбаков, В. М. Рохлин, А. В. Шапалин и др. В эти же годы в изделиях завода, таких как серия «Радуга», например, начинают применяться интегральные микросхемы, значительно улучшающие массогабаритные характеристики, уменьшающие трудоёмкость производства изделий, позволяющие переходить к качественно новым возможностям. Разработчики электронной аппаратуры: А. М. Гриненко, Н. М. Сергеев, Ф. М. Кондрашин, В. А. Дегтярёв и др.

Добавление к изделию ТПД-К электронного блока выработки боковых упреждений (УВБУ) привело к появлению нового комплекса управления 1А40, являющегося одним из основных изделий нашего завода до последнего времени. Данный блок был разработан инженерами Ростовского оптико-механического завода, а внедряли его в серийное производство с проведением анализа отказов, доработкой электрических схем, технологического процесса, разработкой испытательной аппаратуры, программ и методик испытаний специалисты ЦКБ и нашего завода.

Электронные узлы и блоки для аэрофотоаппаратов АП-402, АП-405, АП-406 и ряда других приборов создавались инженерами А. П. Голованем, Б. К. Нестеренко, Н. М. Медведевой, В. В. Щепотиным, Е. Д. Кузнецовым и др.

В конце 1970-х годов разработан комплекс управления огнём «Шквал» для штурмовика Су-25 и вертолёта Ка-50 «Чёрная акула». Комплекс управления «Шквал» — новый этап внедрения электронных средств обработки данных в оптико-механические изделия. В нём осуществлено автоматическое слежение за выбранными объектами с помощью телевизионной системы на основе сравнения двух изображений одного объекта. Координаты объекта вырабатываются блоком корреляционной обработки (БКО) в реальном времени по экстремальному значению функции. Комплекс содержит канал наведения ракеты по лазерному лучу, систему стабилизации полей зрения. В нём используются встроенные микро-ЭВМ. Электронные узлы и блоки для комплекса «Шквал» создавались инженерами А. А. Эзенкиным, М. А. Дедешиним, А. В. Тягуновым, А. И. Давыдовым, Г. М. Раевой, С. И. Горновым, С. М. Гундоровым, В. В. Волковой, В. З. Быковым, Л. Е. Гавриленко, А. П. Пахомовым и др.

В начале 1980-х годов разработан первый отечественный тепловизионный танковый прицел «Агава». В канале обработки сигналов с фотоприёмного устройства были широко

использованы микросборки собственной разработки и изготовления, применение которых позволило значительно снизить массу и габариты электронных блоков изделия.

Новым этапом в развитии электроники стало создание в середине восьмидесятых годов прошлого века блока обработки сигналов (БОС) тепловизионного танкового прицела «Агава-2». В этом изделии было осуществлено преобразование аналоговых сигналов изображения в цифровой код для решения следующих задач:

- преобразования массивов видеоинформации для компенсации нелинейности сканирующих устройств и повышения коэффициента использования развёртки;
- обработки видеоинформации для увеличения частоты вывода информации на дисплей в малокадровой системе;
- преобразования координат и параллельная групповая обработка для снижения рабочих частот аппаратуры и уменьшения уровня высокочастотных помех прибора в целом;
- «электронного» увеличения, когда на экран выводится часть изображения, увеличенная в четыре раза, для значительного облегчения работы оператора во время распознавания мелких деталей при высоком уровне внешних помех.

Для уменьшения в 3–5 раз габаритов, снижения массы, повышения надёжности электронных блоков в изделии «Агава-2» широко использовались микросборки и микроблоки (до 20 наименований). Электронные узлы и блоки для танкового прицела «Агава-2» создавались под руководством начальника отделения В. Е. Власенко инженерами В. Н. Прохоровым, А. В. Тиняковым, В. В. Курниковым, В. В. Щепотиним, О. В. Кузнецовой, А. И. Щегловым и др.

Дальнейшее развитие электроники происходит в новом изделии по теме «Совершенствование-88». Это изделие характеризуется широким внедрением элементов вычислительной техники, новых методов преобразования и передачи информации для автоматизации боевых и рабочих процессов:

- автоматического обнаружения, опознавания, классификации целей;
- автоматического сопровождения целей;
- автоматического контроля.

Особо следует отметить класс электронных устройств для гироскопической стабилизации изделий «Совершенствование-88», большой вклад в создание которых внесли Л. В. Шаронов и Е. Г. Старшинова. Для питания электронной аппаратуры в ЦКБ создавались специальные источники питания, достаточно мощные и высоковольтные. Выходное напряжение блока поджига лампы накачки лазерного дальномера для изделия ТПД-К1 составляет более 20 кВ. Был разработан на заводе высоковольтный преобразователь напряжения ВПН-30, предназначенный для питания электронно-оптического преобразователя типа ЭП-6 в комплексе ПНК-4С. Создателями источников питания являются: А. С. Мартынюк, А. В. Белобрыксин, В. А. Симаков, Л. Н. Цыплина, Т. А. Пургина, В. Н. Яночкин, Т. Л. Ребезова, В. Г. Игнатов, В. И. Шуляковский, Л. И. Илюхина, Л. Л. Ставицкий, Е. М. Парнезов и др.

Кроме электронных компонентов в изделиях нашего завода широко используются электромагнитные узлы (электромагниты, электромагнитные муфты, электродвигатели и др.). Разрабатывал их ведущий инженер по электромагнитным изделиям М. К. Шамаранов.

К началу 2010 года на предприятии назрела острая необходимость перехода на новую элементную базу электронных компонентов, на современные средства и способы проектирования электронной аппаратуры. Причин для этого было несколько:

- улучшение массогабаритных показателей оптико-электронных приборов;
- расширение функциональных показателей электронных блоков;
- гибкость и скорость разработки.



2018 г. Отдел схемотехнического проектирования электронных систем

Слева направо: И. Ю. Титов, П. А. Зайцев, Р. А. Насибуллин, К. А. Коробицин, С. И. МIRONCEV, С. Б. Князьков, Д. А. Моршин, Н. Н. Журавлёва, Е. А. Бабаева, А. А. Козырьков

Это послужило толчком для развития проектирования электроники заводских изделий на программируемых логических интегральных схемах (ПЛИС), микроконтроллерах. Кроме того, применение цифровых интерфейсов позволило снизить количество соединительных проводов в аппаратуре, а цифровое управление двигателями — снизить рассеиваемую мощность электронными блоками.

Одним из важных событий для нашего предприятия стала модернизация специального изделия. Отделению электронных систем была поручена разработка электроники блока обработки сигналов акселерометров (БОСА). Н. Л. Берковский, К. В. Краснов, Н. М. Сергеев, Д. И. Беляев создали аппаратуру БОСА на современной элементной базе отечественного производства.

Применение ПЛИС в аппаратуре дальнометров ЛД-154К (разработчики С. И. МIRONCEV, Л. Л. Ставицкий, Г. А. Строев, Т. Н. Виноградова, В. С. Ивасенко), «ЛДИ-11» (В. С. Ивасенко,

К. В. Краснов, Д. В. Гуськов, Е. Ю. Бочков) улучшило массо-габаритные показатели и помехозащищённость, появилась гибкость алгоритмов обработки сигналов.

В 2011 г. новый импульс получила разработка электроники систем стабилизации линии визирования.

Разработкой конструкторской документации и встроенным программным обеспечением занимались инженеры: К. В. Краснов, Р. А. Хамидуллин, В. А. Наконечный, А. В. Васильев, М. В. Межевикин, А. С. Новосёлов, Е. Ю. Бочков, А. П. Пахомов, Г. А. Строев. Отличительной особенностью современных гиросtabilизированных систем является программная перестраиваемость параметров стабилизации.

Другим направлением в разработках отделения 560 явилось создание блоков цифрового совмещения сигналов видеозаписи и служебной информации. Создание этого



Н. М. Сергеев

Заслуженный работник отдела 561 награжден медалью «В память 850-летия Москвы», имеет почетное звание «Заслуженный работник промышленности Московской области», награжден почетным знаком «За доблестный труд в НТЦ ОАО КМЗ»



А. М. Кузнецов

Начальник отделения электронных систем 560



2018 г. Отдел цифровой обработки сигналов

Слева направо: А. И. Базилевский, Д. В. Гуськов, Р. А. Хамидуллин, В. А. Наконечный, К. В. Краснов, Н. Л. Берковский, Д. А. Сусоколов, М. В. Межевикин, А. В. Васильев, В. С. Ивасенко, А. В. Аверин, В. С. Алексеев



Отдел конструирования печатных плат, электронных узлов и блоков (2018 г.) Слева направо:

Стоят: Г. А. Строев, Д. Е. Новиков, А. В. Гурьев, Е. Ю. Бочков, М. В. Богов, А. П. Пахомов, А. И. Милютин.

Сидят: Е. А. Сушкина, С. А. Бачкова, О. А. Абатурина, Е. В. Суслонova

класса устройств, в минимальных габаритах, стало возможным благодаря применению систем на кристалле, содержащих в себе ПЛИС, микроконтроллер, АЦП, встроенные интерфейсы.

Так, например, разработка «Устройства вывода информации» (первая плата с использованием BGA-корпусов на нашем предприятии, разработанная Красновым и Боговым) внесла свой вклад в модернизацию прицела типа «Агат». Активные усилия в этом направлении были приняты инженерами: А. В. Авериним, А. И. Базилевским, К. В. Красновым, Р. А. Насибуллиным, А. И. Милютиным.

В другом случае, если позволяют габариты, коллектив отделения 560, проявляя творческий подход к процессу проектирования, создал «Модуль управления», для перспективного тепловизора, имеющий все шансы стать визитной карточкой ПАО «Красногорский завод». В данном случае разработчики В. С. Алексеев, Д. В. Гуськов, А. А. Каравашкин, К. В. Краснов, В. А. Наконечный, М. В. Богов, усложнив схемные решения, но применив встроенную операционную систему, добились качественно новых функций и характеристик изделия. Кроме того, кроссплатформенность, присущая такому решению, позволяет переносить проект на отечественные процессоры, что является актуальным в условиях импортозамещения.

Космическая тематика в отделении 560 представлена изделием, успешно работающим на орбите. Блок фокусировки для изделия разработан полностью на современной отечественной элементной базе, с применением микроконтроллеров. Трудились над этим блоком В. С. Алексеев, А. А. Каравашкин, Д. В. Косарев.

Электроника для датчиковой аппаратуры была разработана А. В. Васильевым, Д. А. Сусоколовым, А. И. Милютиным, Г. А. Строевым, О. А. Абадуриной.

Особая ответственность по серийному сопровождению электроники возложена на отдел 561 (начальник С. Б. Князьков). От специалистов здесь требуются такие качества, как владение схемотехникой разных уровней, оперативность принятия технических решений.

После проведения анализа компонентной базы изделия установлено наличие в нем электронных компонентов украинского производства, а также снятых с производства отечественной промышленностью. Руководством было принято решение о переработке всей конструкторской документации на электронные блоки изделия. Аналогичная ситуация произошла с изделием 9С484 «Зарница», устанавливаемым на бронемашину 9П149 «Штурм-С». Эта сложная задача была решена специалистами отделов 561 и 562: К. А. Коробицин, С. И. Миронцев, Н. Н. Журавлёва, Е. А. Бабаева, П. А. Зайцев, Л. Л. Ставицкий, Н. М. Сергеев, В. С. Пятков, Г. А. Строев, Е. Ю. Бочков.

Отделами 561, 562 ведётся постоянная работа по серийному сопровождению изделий нашего предприятия, а отделом 563 — запуск опытных изделий в серию.

ОТДЕЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ 630

В апреле 2010 года приказом генерального директора создано отделение 630 информационно-технического обеспечения НИОКР, в которое вошли отделы 632, 633, 691, а также бюро обеспечения 630-01, бюро прикладного информационно-технического сопровождения разработок 630-02, бюро общего делопроизводства 630-03. Отделение 630 функционирует в целях организации на предприятии и в НТЦ деятельности в части информационного, документационного, технического обеспечения, дизайна и стандартизации продукции.



Отделение информационно-технического обеспечения 630 (2018 г.) Слева направо:

Первый ряд: О. В. Баранова, О. А. Проворова, И. Н. Богатикова, Л. В. Федорова, Т. И. Нуждина, Т. А. Кривушина, А. Ф. Филиппов

Второй ряд: Ю. М. Алексеев, А. Г. Синельников, И. И. Мухамедьянов

Отдел стандартизации 632

В 2013 г. отдел стандартизации и патентования был преобразован в отдел стандартизации 632, а служба патентования стала самостоятельным бюро.

Отдел 632 (нач. А. Ф. Филиппов) составляют: сектор стандартизации и унификации 632-01 (нач. Е. Е. Мешкова), бюро надежности и методического обеспечения качества в НТЦ 632-03.

По сектору 632- 01

В последнее десятилетие в приоритетах завода была и остается важная задача внедрения международных стандартов системы менеджмента качества (СМК). Так, по планам заводской стандартизации совместно с отделом управления качеством организовано внедрение ГОСТ по СМК, выполнена актуализация нескольких десятков единиц СТО (бывш. СТП), как задача внедрения процессов управления СМК в службах завода. Эта работа постоянно остается на повестке, как реагирование на издание новых версий ГОСТ.

Фонд документов по стандартизации укомплектован согласно уставной деятельности завода и составляет (на апрель 2018 г.):

ГОСТ	более 8600 ед.
РД, РДВ, ОСТ	более 2500 ед.
РТМ, МИ, ПР и др.	более 450 ед.
Технические условия на ПК/ЭКБ, материалы, п/фабрикаты, вещества	более 3700 ед.
СТО ПАО КМЗ	215 ед.
СТ АО «Швабе»	14 ед.

Для оперативности доступа к документам с АРМ специалистов более 8900 ед. размещено на внутривзаводском сервере. Работа по пополнению объема документов продолжается, в текущем режиме.

Все документы фонда, кроме СТ АО «Швабе», являются собственностью завода, приобретаются по договорам: в полномочных организациях по распространению, в организациях-разработчиках ТУ — их учетные копии.

Выполняется присвоение и учет десятичных обозначений комплектам КД изделий. Ежегодно выдается в среднем около 4400 номеров, считая каждую оригинальную деталь, сб. единицу, а также изделие в целом.

Ежегодно проводится нормоконтроль: КД объемом в форматах А4 около 34700 л.; извещений около 7000 л.

По бюро 632-03

Как соисполнитель участвует в НИОКР (около 25 тем, ежегодно). При этом, выполняет расчеты надежности изделий, одиночных, групповых, ремонтных ЗИП, составляет предложения на проекты ТЗ (ТТЗ) и проекты ТУ изделий по требованиям надежности, контролирует состав карт рабочих режимов, участвует в разработке программ обеспечения надежности изделий ПОНР, программ и методик испытаний на надежность и участвует в таких испытаниях.

Бюро организует и контролирует проведение дней качества в НТЦ, выполнение ежегодного заводского плана ОТМ по разделу «Разработка и освоение новой продукции».

Специалистами, выполняющими работы и определяющими «лицо» отдела стандартизации, являются ведущие инженеры: А. И. Лебедева, Л. И. Такшеева, Т. Н. Киракосян, инженер 2 кат. Н. В. Меркель, инженер-исследователь 2 кат. Д. С. Игнатова, инженер Ю. Ю. Каверина.



Отдел стандартизации 632 (2018 г.) Слева направо:

Первый ряд: А. И. Лебедева, А. П. Филиппов, А. А. Мелконян, Ю. Ю. Каверина, Л. И. Такшеева

Второй ряд: Т. Н. Киракосян, Н. В. Меркель, Е. Е. Мешкова, Д. С. Игнатова



Работа в системе конструкторского документооборота по настройке и отладке ошибок выполняется ведущим инженером Е. А. Бакалиной



Подбор подлинников конструкторской документации для внесения изменений (для корректировки) контролером качества продукции и технического процесса 5 разряда К. А. Карпухиной

Отдел технической документации 633

История создания отдела технической документации уходит в 40-е годы XX столетия, зачатком ОТД были чертежи деталей, необходимые для ремонта военной техники в годы Великой Отечественной войны. Вначале образовалась группа по хранению чертежей, потом по корректировке, копированию и т. д. Многочисленная техника представляла собой громоздкие аппараты типа СКА, СКА-3. Проявка копий производилась с использованием аммиака, а копировка чертежей с бумаги на кальку — ручным способом.

Развитие службы чертежного хозяйства прослеживается в ее названиях. Первоначально это была Служба чертежного хозяйства (СЧХ), затем она была преобразована в Бюро чертежного хозяйства (БЧХ). Затем БЧХ было преобразовано в Отдел технической документации (ОТД). Официальная дата создания ОТД в НТЦ — 1966 г.

Чертежи — это овеществленные мысли разработчиков. ОТД и конструкторские, технологические и производственные подразделения предприятия неразрывно соединены друг с другом самыми тесными связями, дающими знать о себе ежечасно. Ведь речь идет не столько о необходимости обеспечения должного хранения технической документации, сколько об оперативности и абсолютной точности ее корректировки по мере необходимости. Любое нарушение указанных условий может иметь серьезные экономические последствия, связанные с непроизводительными затратами при использовании неоткорректированных рабочих чертежей в производстве.

За последнее десятилетие в ОТД выполнены работы по приведению помещений в нормативное состояние, а также проведена замена оборудования и множительной техники.

В настоящее время, в связи с общей компьютеризацией всех видов научно-технической и организационной деятельности, автоматизация учета, корректировки и осуществление движения



Отдел технической документации 633 (2018 г.) Слева направо:

В. Ф. Суров, Н. И. Цветкова, М. Н. Шитикова, О. А. Нижегородова, Н. Н. Найденова, Е. А. Иванова, Е. А. Хлопова, Е. В. Корнюхова, С. В. Шапошников, О. Н. Лещенко, Ю. С. Копыленкова, Е. С. Антипова, О. А. Лабузов, С. В. Казанцев, Е. П. Комаров, С. М. Игнатов, А. Ф. Новикова, Т. И. Горелик, Е. А. Бакалина, С. А. Дрыкина, И. А. Калабина, Н. И. Алексашева, О. Л. Трунова, Л. Н. Селихова, И. Н. Филиппова, Е. В. Цыганкова, Т. В. Еремина, А. С. Щеглов, Т. И. Филиппова



Печать широкоформатных чертежей на современном плоттере KIP 7100 из системы конструкторского документооборота контролером качества продукции и технического процесса А. С. Карпухиной для цехов основного производства

в производственном процессе рабочих чертежей и других видов технической документации приобретают особую актуальность. Стратегически необходима единая для предприятия электронная площадка в едином информационном пространстве конструкторской и технологической документации. Тактически необходимо сегодня продолжить модернизацию в части закупки:

- передовой инженерной системы сканирования и размножения технической документации формата А0 для сканирования ветхих чертежей архива подлинников для перевода всех чертежей (6 млн к-тов) в электронный вид;
- оборудования для создания, хранения (не менее 50 лет) электронных документов.

А также ввода в эксплуатацию АРМ для:

- хранения дублирования подлинников программных документов, выполненных на электронно-магнитных носителях (для обеспечения функционирования создаваемых изделий);
- хранения магнитных носителей ПД, а также КД и ТД собственной разработки и внешних организаций, полученных по заказам ПАО КМЗ для организации производства;
- производительной и качественной печати с магнитных носителей текстовой сопроводительной документации обычного вида (например, паспорта, формуляры, этикетки, инструкции и т.д.);



Современный плоттер KIP 5000 позволяет размножать конструкторскую документацию большого объема как на бумаге, так и на кальке для цехов основного производства

- производительного и качественного снятия копий и размножения конструкторской документации (чертежей) с электронных носителей;
- создания электронных копий документов и баз данных на основе существующих бумажных носителей (перевод в электронный вид архивной ТД, стоящей на абонентском учете).

ОТДЕЛ РЕМОНТНО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЙ 641

Основными функциями являются обеспечение бесперебойной работы и поддержания в исправном состоянии действующего технологического, энергетического и грузоподъемного оборудования, внутренних коммуникаций и телефонных сетей НТЦ, осуществления надзора за состоянием зданий и сооружений, закрепленных за НТЦ.

В конце 2009 года приказом ГД от 31.12.2009 г. № 354 «О внесении изменений в структуру управления предприятием» отдел был выведен из состава НТЦ и структурно подчинен заместителю главного инженера по эксплуатации и ремонту основных фондов предприятия, оставив за ним выполнять те же задачи, убрав лишь функцию по благоустройству территории, охрану и уборку помещений НТЦ.

За период 2009—2010 годов силами отдела 641 были выполнены работы по замене жесткой кровли на корпусах «А» и «К».





Отдел ремонтно-эксплуатационный 641 (2018 г.)

Первый ряд (слева направо): Р. К. Гайсин, О. А. Прокофьев, А. С. Загудаев, Д. Е. Морозов, В. Ю. Орлов, В. Н. Стаканов, М. А. Савченков
Второй ряд (слева направо): А. В. Шавырев, В. В. Виноградов, С. Н. Тишков, Н. М. Шитиков, Г. И. Танакий

В период с мая 2010 года по май 2012 года начальником отдела 641 был М. В. Тюрин.

В 2011 году отдел был вновь введен в состав НТЦ и структурно подчинен главному инженеру НТЦ.

С мая 2012 года по июль 2013 года отделом руководил первый заместитель главного инженера НТЦ - начальник отдела 641 А. П. Черников. С августа 2013 года и по настоящее время отделом руководит В. Н. Стаканов.

Начиная с 2012 года и по настоящее время, при непосредственном участии отдела 641, были выполнены следующие работы:

- реконструкция и ремонт внутренних помещений корпусов «К» и «Л» и частично корпуса «А»;
- в энергоблоке НТЦ реконструирована система создания микроклимата в ЮСКБ-77.

ОТДЕЛ КОМПЛЕКСНЫХ ИСПЫТАНИЙ 600

С 2002 года отделение из 6 секторов возглавляет В. И. Лукашин (заслуженный испытатель космической техники, почетный работник КМЗ).

В настоящее время создание, освоение и производство новейших сложных оптических и оптоэлектронных приборов и систем различного назначения невозможно без постоянного совершенствования и технического перевооружения производства на базе современного высокоточного, высокопроизводительного оборудования и прогрессивных технологий. Поэтому актуальной становится проблема реконструкции, модернизации и развития испытательной базы, приобретения современной испытательной техники, соответствующей международным стандартам качества.



В. И. Лукашин

Эксплуатируемое оборудование для механических испытаний, приобретенное в 1970-е годы, имело только

режим синусоидальной вибрации. Считывание результатов измерений производилось вручную с нескольких виброизмерительных приборов, в связи с чем высок уровень влияния человека на процесс измерений (длительные снятия показаний с приборов). Построение графиков распределения виброперегрузок проводилось вручную, что не давало возможность иметь результаты испытаний в условиях реального времени. Недостаток выталкивающего усилия вибростендов требовал использования при испытаниях изделий гибкой подвески, компенсирующей избыток веса изделия, что вносило погрешности в оценке технических характеристик испытываемых изделий. В 2011 г. для нашего испытательного комплекса наступил очередной этап технического перевооружения.

При реализации проекта «Техническое перевооружение производства ПАО КМЗ по Федеральной целевой программе Российской Федерации на 2011—2020 годы» приобретено и введено в эксплуатацию 7 единиц современного испытательного оборудования:

- Электродинамический вибростенд F-10000BDH/LA16BP (производство Японии).
- Электродинамический вибростенд F-60000BDH/LA60AW (производство Японии).
- Электродинамический вибростенд F-33000BD/LK36AP (производство Японии).
- Электродинамический вибростенд F-25000BD/LA66AP (производство Японии).



Трех-осевая система совместной вибрации G-6210-3HT-060 производства SINKEN (Япония)

- Ударная установка ВСТС 1000 вертикального воздействия (ТИРАшок 4110МИ), производство ООО «ВИБРОСЕРВИС-ТЕСТ».
- Ударная установка горизонтального направления ГУС ВСТС- 45-/300 производство
- ООО «ВИБРОСЕРВИС-ТЕСТ».
- Центрифуга LC-600 (производство Франции).

С внедрением современного высокоточного и высокопроизводительного оборудования с автоматизированной системой управления для вибрационных испытаний потребовались разработка и внедрение новых технологий проведения испытаний изделий и их блоков:

- Кроме режима синусоидальной вибрации новое оборудование имеет дополнительные программы по проведению испытаний на широкополосную вибрацию (ШСВ), широкополосную вибрацию на широкополосную вибрацию (ШСВ на ШСВ), синус на широкополосную вибрацию и виброудар, позволяющий частично заменить линейные воздействия. По сравнению с режимом синусоидой вибрации, это дает возможность приблизиться к реальным условиям воздействия. Процент выявления скрытых дефектов увеличивается в несколько раз.
- Автоматизированная система управления в современных виброустановках имеет широкие аппаратные и программные возможности для записи, обработки и воспроизведения на столе актюатора реальных механических профилей, которым подвергается изделие. Позволяет вести вибронизмерения одновременно по 14–16 каналам, использовать современные 3-х компонентные датчики, что многократно повышает точность измерений. Результаты отражаются на мониторе в реальном режиме времени, видна картина распределения виброперегрузок на изделии, определяются боковые составляющие, выдаётся протокол результата вибронспытаний, что позволит значительно сократить время на испытания изделий и качественной отработки испытаний (исключает человеческий фактор), т. е. обеспечивает автоматическую обработку полученных данных. Новое оборудование

позволяет проводить испытания без применения разгрузочных приспособлений, что способствует объективной оценке параметров испытываемых изделий.

Помимо приобретения нового испытательного оборудования были произведены реконструкция и капитальный ремонт корпуса и производственных помещений, что позволило создать новые рабочие места для проведения механических испытаний изделий. Реконструкция была выполнена в соответствии современными архитектурно-строительными правилами и требованиями (силовые фундаменты развязаны от остальных фундаментов и от фундамента здания, помещения покрыты шумопоглощающим материалом и т.д.) и с современными эргономическими требованиями.

В рамках реализации проекта «Техническое перевооружение производства ПАО КМЗ» будет продолжено расширение парка оборудования для механических испытаний современным испытательным оборудованием с автоматизированной системой управления, соответствующего международным стандартам качества. Ожидается в 2018 г. поступление еще одного виброиспытательного оборудования:

- Электродинамическая высокочастотная трехосевая система совместной вибрации G-6210-3НТ-060 производства SINKEN (Япония) не имеющая аналогов в России.

Таким образом, современный испытательный виброкомплекс для механических испытаний будет полностью оснащен всем необходимым высокоточным оборудованием, отвечающим жестким требованиям по испытаниям как для наших изделий, так и для изделий внешних организаций.

К сожалению, техническое перевооружение коснулось только оборудования для механических испытаний. В настоящее время все климатическое оборудование, приобретенное и изготовленное силами нашего предприятия в 1960—1970-е годы, физически устарело, работает на пределе требуемых режимов и не полностью соответствует современным потребностям военной техники. Участились случаи неисправности оборудования, что приводит к приостановке проведения испытаний на время проведения ремонта. Это сказывается на времени проведения испытаний и качестве выполняемых работ.



Ударная установка горизонтального направления ГУС ВСТС- 45-/300



F-10000BDH/LA16BP



F-60000BDH/LA60AW



F-33000BD/LK36AP



Центрифуга LC-600



F-25000BD/LA66AP



Ударная установка

Поэтому актуален вопрос реконструкции, модернизации и развития климатической испытательной базы, приобретения современного климатического оборудования. Несмотря на это, потенциал, заложенный в 1960-х — 1970-х годах при введении в эксплуатацию ТБК-2, позволяет обеспечивать потребности современного производства высокотехнологичных изделий не только нашего предприятия, но и других предприятий отрасли. За период с 2013 по 2018 годы около десятка ведущих организаций ВПК воспользовались услугами ПАО КМЗ по проведению испытаний изделий своих разработок.

Важнейшая задача состоит в комплектовании испытательной службы квалифицированными кадрами. Сложное современное испытательное оборудование требует высокой квалификации. Необходимо не только знать технические особенности испытательного и измерительного оборудования и уметь работать с ним, но и ориентироваться в государственных стандартах проведения испытаний, участвовать в корректировке и разработке стандартов предприятия, нормирующих процессы, которые затрагивают сферу испытаний и испытательного оборудования.



Рабочий зал механических испытаний



Корпус механических испытаний отд. 600



Испытатели (2018 год) Слева направо:

Первый ряд: Александр Николаевич Шиллов, Людмила Николаевна Орлова, Ольга Игоревна Орлова, Владимир Иванович Лукашин, Нина Михайловна Мартынова, Татьяна Григорьевна Деревянко, Вячеслав Петрович Тихонов

Второй ряд: Николай Николаевич Пыркин, Виталий Владимирович Соболев, Максим Викторович Кириленко, Алексей Валерьевич Демидов, Алексей Александрович Касмынин

Третий ряд: Иван Михайлович Васильев, Константин Николаевич Лещенко, Николай Александрович Кулагин, Сергей Николаевич Левчук

К сожалению, нет технических вузов, выпускающих специалистов по проведению климатических и механических испытаний и измерений. Поэтому нам приходится брать специалистов из других профессий, и уже здесь, на месте адаптировать к условиям работы на испытательном и измерительном оборудовании.

Новое испытательное оборудование, безусловно, позволит повысить профессиональную пригодность сотрудников, работающих в испытательной службе, дать им опыт работы с новейшей испытательной техникой, а также привлечь на работу к нам молодых специалистов. Тем более, у нас пока еще есть люди, способные учить и передавать свой бесценный опыт.

Хотелось бы отметить наших высококвалифицированных специалистов Т. Г. Деревянко, Л. П. Орлову, В. П. Тихонову, М. В. Кириленко, Н. А. Кулагина. Они принимают непосредственное участие в организации, освоении и выпуске продукции нашего предприятия. Большое внимание уделяют применению новых методов испытаний с учетом состояния имеющегося на предприятии испытательного оборудования. Организуют и руководят процессом метрологического обеспечения испытательного, измерительного оборудования, проводят расчёты параметров по замене синусоидальной вибрации на широкополосную случайную вибрацию и испытания на их воздействие. Разрабатывают ТЗ на проектирование приспособлений для механических и климатических испытаний изделий завода, проводят замеры параметров при их аттестации. Свой богатый производственный опыт передают коллегам. Оказывают помощь в повышении квалификации молодым специалистам отдела.

Нельзя не отметить и испытателей отдела В. В. Соловчука, Н. Р. Пыркина, И. М. Васильева, Ю. В. Щёголева, Н. Б. Штанникову, Т. И. Батину, О. А. Щёголеву, В. П. Макарова как компетентных, технически грамотных, инициативных специалистов. Они освоили все виды испытательного оборудования и продолжают осваивать новые методы измерительного оборудования.

Трудовые успехи сотрудников отдела отмечены благодарностями по предприятию, отраслевыми и государственными наградами. Есть ветераны, имеющие звание «Заслуженный работник промышленности Московской области», «Заслуженный испытатель космической техники», «Почетный работник КМЗ».

В отдел комплексных испытаний удалось привлечь молодых специалистов, которые окончили высшие технические учебные заведения — Е. С. Куприянову, О. И. Орлову, А. М. Макарова, В. В. Соболева. Они успешно прошли стажировку «Молодого специалиста» и стали квалифицированным, грамотным специалистом при исследованиях и испытаниях узлов, блоков, приборов и изделий. Проходит стажировку «Молодого специалиста» и А. А. Касмынин, окончивший в этом году МАИ. В. В. Соболев, А. В. Демидов, Е. С. Куприянова проявили себя грамотными руководителями, способными оперативно решать организационные и технические вопросы. Помимо непосредственных обязанностей, специалисты участвуют в семинарах, выставках, работают в глобальной сети в поиске испытательного и измерительного оборудования, применительно под выпуск наших изделий.

В заключение следует отметить, что в ближайшие 10–15 лет службе главного инженера в технологической связке со специальными конструкторскими бюро НТЦ предстоит решать сложные задачи по переходу к передовым цифровым интеллектуальным производственным технологиям с применением роботизированных систем с искусственным интеллектом. Сегодня для руководителей и специалистов СГИ главной задачей остается, по-прежнему, создание и поддержание для конструкторских подразделений НТЦ нормативных условий при проведении исследований и разработок, соответствующих современным требованиям по организации научной, научно-технической и инновационной деятельности и лучшим российским и зарубежным практикам.

ОТДЕЛ ДИЗАЙНА И РЕКЛАМНЫХ РАЗРАБОТОК 691

Развитие дизайна в ПАО КМЗ тесно связано с историей становления промышленного дизайна в стране. Благодаря пионерским работам не только в рамках огромного предприятия, но и в целом в отрасли, коллектив отдела дизайна на разных этапах исторического времени оставался лидером в области дизайна оптико-электронных изделий.

На сегодняшний день отдел дизайна — это коллектив, в состав которого входят специалисты с профильным высшим образованием и многолетним опытом работы в сфере дизайна и разработок в области гражданского приборостроения на промышленном предприятии.

Богатый опыт в сочетании с современными технологиями позволяет уверенно выполнять задачи, связанные с разработкой высокотехнологичной продукции, достойно составляя конкуренцию ведущим производителям.

Дизайн, воплощенный в изделиях гражданской техники, в сопровождении современных и актуальных презентационных материалов широко представлен на российских и международных выставках, высоко оценен потребителями и профессиональным сообществом.

В наши дни при проектировании промышленных изделий дизайнер имеет дело с такими понятиями, как мода или образ жизни потенциальных потребителей продукции. Но на первый план выходят вопросы сбыта продукции, вследствие чего дизайн часто приобретает ярко выраженный коммерческий характер. Поэтому при создании дизайна объектов промышленного назначения всё же доминируют технические требования: эргономика, технологичность производства, экономичность и экологическая безопасность.



А. Г. Синельников
начальник отдела дизайна
с 2009 года

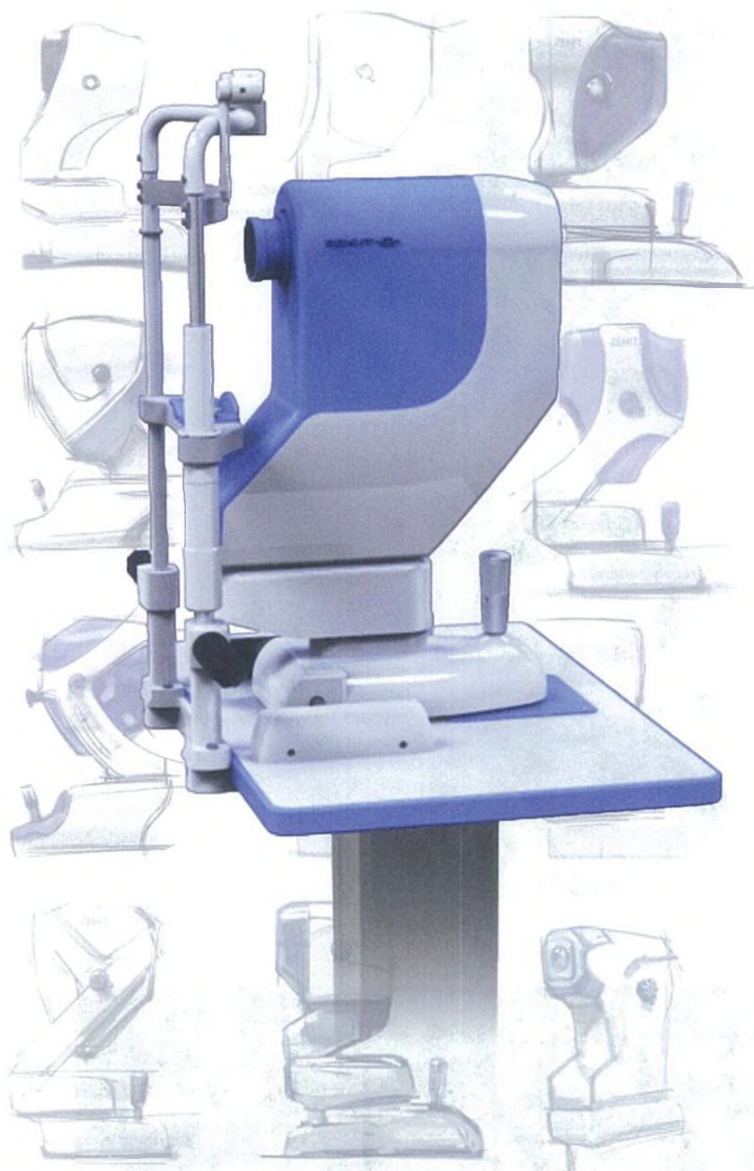


Е. И. Титов
начальник отдела
дизайна до 2009 года,
лауреат Государственной
премии РФ



Отдел дизайна и рекламных разработок 691 (2014 г.) Слева направо:

С. О. Яковлева, В. А. Чугринова, Ю. А. Сальников, М. Д. Сергеева, Л. С. Федоренко, Е. А. Сурова,
А. Г. Синельников, Е. И. Титов, Ю. С. Ларионова, Е. Ю. Баранова, И. А. Нагайцева, Е. В. Баев, Д. Ю. Бабий



Макет медицинского томографа. Автор дизайна Д. Ю. Бабий



И. А. Нагайцева
начальник бюро моделирования
и трехмерной графики



Д. Ю. Бабий
художник-конструктор
в области промышленного дизайна
отдела 691. Является автором
патента на промышленный образец
для линейки объективов

Дизайнеры, занятые в области промышленного дизайна, обладают познаниями и художника-оформителя, и конструктора, и инженера-технолога. Только такие совокупные знания позволяют воплощать творческие замыслы и создавать интересные, оригинальные изделия без ущерба для их функциональности. В процессе художественного проектирования дизайнер формирует главную идею, прорабатывает концепт, затем работает с эскизами, чтобы представить макет изделия.

Далее осуществляется моделирование в трехмерном пространстве и визуализация объекта с помощью специализированных программных средств, что позволяет выбрать совместно с заказчиком, конструкторами и технологами наиболее оптимальный вариант реализации проекта. Только после этого производится собственно конструирование и создание опытного образца изделия. Свою работу промышленный дизайнер строит таким образом, чтобы разрабатываемый им образец изделия, пройдя через все вышеперечисленные этапы, отвечал его первичному замыслу и при этом мог внедряться в производство без каких-либо задержек.



Дизайн линейки объективов с узнаваемым логотипом на фокусирующем кольце



Проект наружного оформления городского объекта



Проект выставочного стенда



Е. Ю. Баранова
начальник бюро рекламно-информационной продукции

Особо следует отметить широкую палитру областей деятельности коллектива отдела дизайна, это не только промышленный дизайн.

Это и реклама — полиграфическая, наружная, объектовая, включая транспортную, электронная, имиджевая, и специальные презентации новой техники, технологии, экономики, и дизайн интерьеров, включая и производственные, и ландшафтный дизайн, и многое другое.

Многообразие задач, которые приходится решать работникам службы дизайна предприятия, в значительной мере повышает их уровень профессионализма. А заложенные ранее традиции коллективной работы дизайнеров позволяют выполнять многие проекты на высоком уровне.

Если обратить взор на дизайн рекламной продукции (наружной, полиграфической и др.), дизайнерами Е. Ю. Барановой, Е. В. Баевым, Ю. С. Ларионовой, М. С. Сергеевой, Л. С. Федоренко, Е. А. Суровой выполнено значительное число проектов по средовому, интерьерному, световому дизайну.

Каталоги, календари, реклама, презентации и упаковка — одни из направлений, над которыми работают сегодня дизайнеры-графики. Например, упаковка товара может включать в себя логотип или другое изображение, организованный текст и чистые элементы дизайна, такие как формы и цвет, способствующие единому восприятию картинки.

Графический дизайн связывает искусство и технологии в едином творческом процессе. Как и любое другое направление дизайна, он ориентирован на передовые технологии и материалы, веяния моды и технические достижения. Таким образом, современный графический дизайн — сфера деятельности, объединяющая в себе методы и принципы множества различных профессиональных дисциплин.



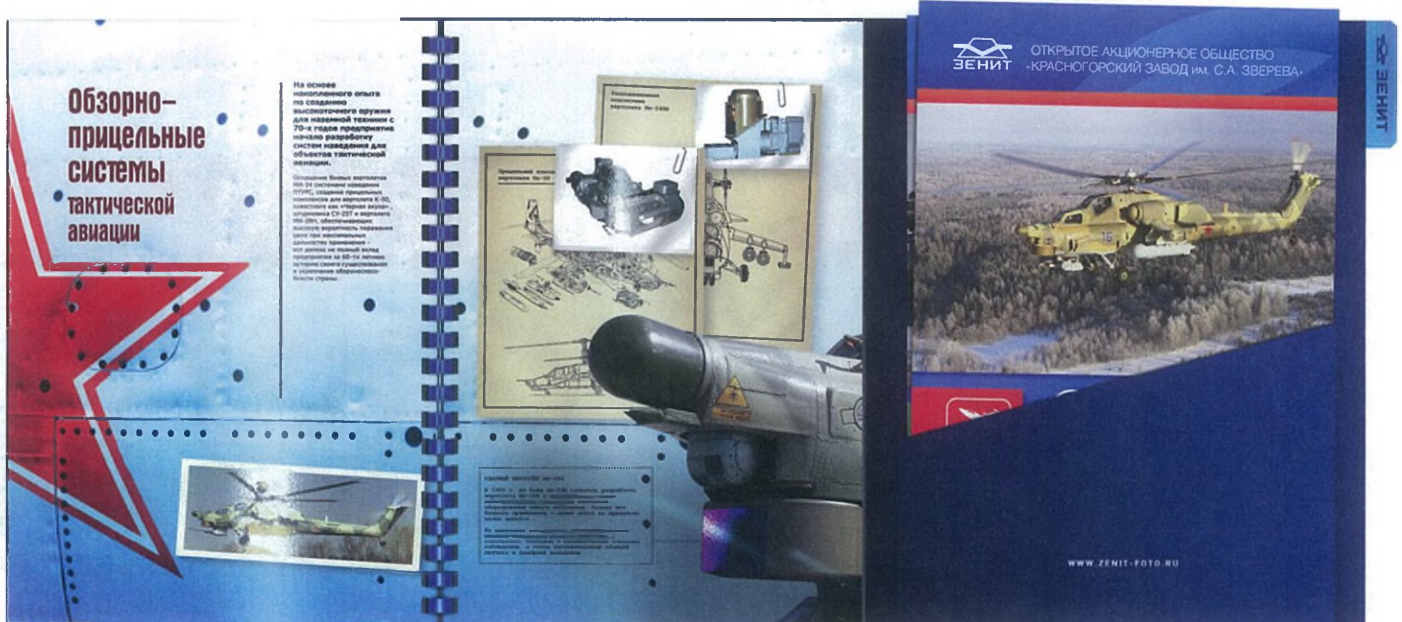
Ю. С. Ларионова
художник-конструктор отдела 691. Разрабатывает каталоги, календари, проспекты и плакаты. Дизайнер буклета к 75-летию ПАО КМЗ и автор верстки данной книги



М. Д. Сергеева
художник-конструктор отдела 691. Разрабатывает дизайн полиграфии для гражданской продукции, а также внутрипользовательской полиграфии (календари, дипломы, благодарственные письма и т.д.). Автор внешнего вида фирменной банковской карты ПАО КМЗ



Полиграфическая продукция,
разработанная службой дизайна

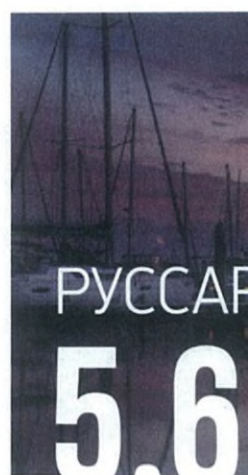




Оптические наземные средства внешней траекторной измерений

Широкомасштабные работы по созданию образцов ракетно-космической техники, развернувшиеся в СССР в XX столетии, потребовали создания специальных измерительных средств для регистрации и измерения параметров движения объектов.

Красногорскому механическому заводу поручена разработка и изготовление оптических измерительных средств для регистрации и измерения параметров движения объектов. Изготовлено было изготовлено: КТС, КФТ, КТ-50.



Предназначен для использования в фотоаппаратах. Обьектив позволяет использовать его в фотоаппаратах. Обьектив имеет широкую диафрагму, что позволяет его использо-

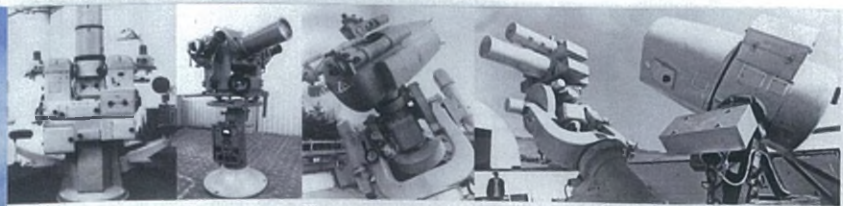




Первые в мире

В этот же период разработаны и изготовлены шесть комплектов высокоточных астрономических установок ВАУ — одна из первых в мире астрономических средств спутниковой астрономии. Разработаны и изготовлены опытные образцы инфракрасного спящего телескопа «Соболь».

Работы проводились под руководством главного конструктора Соболева Федора Евгеньевича — Героя Социалистического Труда, лауреата Ленинской премии, Государственной премии СССР, внесшего исключительный вклад в создание новых оптических технологий и высокоточных измерений.



KTC

KBT

BAY

Экспериментальный инфракрасный телескоп

Предпосылки и этапы создания оптико-электронного комплекса БЗЖБ

В связи с интенсивным освоением околоземного космического пространства Красноярскому механическому заводу была получена роль головного предприятия по созданию и изготовлению оптико-электронного комплекса мониторинга сколового космического пространства.

На предприятии было создано специализированное научно-техническое направление, главным конструктором которого был назначен В.С. Чернов. Для обеспечения возможности создания комплекса на территории Красноярской астрофизической обсерватории (РАО, Архангельск) был разработан экспериментальный образец комплекса. Полученные на нем результаты позволили обосновать принципы построения системы, программы и конструкторской документации. В основу построения комплекса положены принципы дифференцированного зонирования обслуживания потерь космических объектов, что обеспечивает включением в его состав системы обнаружения объектов, системы обработки информации и объективной аппаратуры.

Разработанные сложные технические решения обеспечивают возможность автоматического или полуавтоматического режима работы средств.

До начала поставки аппаратуры на объект эксплуатации на производственных площадках предприятия был развернут технологический образцы комплекса и проведены испытания аппаратуры, подтверждающие правильность принятых технических решений.

1-й очередь комплекса в составе 2-х оптико-электронных станций была введена в эксплуатацию в 1999 году. 2-я очередь в составе 6-ти оптико-электронных станций — в 2004 году. Эти работы были проведены под руководством главного конструктора В.И. Колычева, лауреата Государственной премии РФ.

С 2008 по 2014 годы проводилась масштабная модернизация аппаратуры и программного обеспечения комплекса. Комплекс был доведен до полного состояния. Существенно повышены основные технические и эксплуатационные характеристики комплекса. Комплекс не имеет аналогов в отечественной и мировой практике мониторинга космоса.



KTB



«Соболь»

Инфракрасный спящий телескоп

23

Фокусное расстояние	Угловое поле	Оптическая схема Группы/элементы	Макс. диафрагма	Мин. диафрагма	Число лепестков диафрагмы	Мин. дистанция фокусировки	Установочный размер для фильтра	Вес	Диаметр x длина (от байонета)
20 мм	95°	4/6	5,6	22	7	0,5 м	49 мм	100 г	56 x 19 мм

на цифровых и плёночных беззеркальных камерах имеет резьбовое крепление M39, переходники на различные фотоаппараты и исправленную дисторсию в качестве пейзажного объектива.





Е. В. Баев
начальник бюро дизайна изделий



Л. С. Федоренко
ведущий художник-конструктор



Е. А. Сурова
ведущий художник-конструктор



Ю. А. Сальников
ведущий инженер

Наиболее масштабной работой отдела последних лет было участие в реновации и открытии музея, приуроченном 75-летию Красногорского завода им. С. А. Зверева (ПАО КМЗ). Учреждение площадью около 500 кв. м разместилось в реконструированном здании второй проходной предприятия, рядом с площадью Оптиков. Обширная экспозиция,

посвященная всем тематическим направлениям деятельности предприятия, включает в себя более 200 кв. м выставочных стендов. Работа по оформлению музея заняла более года и требовала участия всего коллектива отдела от создания 3D моделей макетов изделий до разработки масштабных графических решений.



Центральный вход в музей ПАО КМЗ



Экспозиция музея



Открытие музея 18 апреля 2017 г.

Руководитель музея Е. В. Меликова, генеральный директор АО «Швабе» А. П. Патрикеев, генеральный директор ПАО КМЗ В. С. Калюгин, начальник управления 213 А. Н. Ашихмин



Экспозиция музея

Одним из важнейших направлений работы дизайнеров отдела является разработка дизайна упаковки.

Конструкторское бюро (КБ) упаковки было создано в далекие годы и развивалось соответственно с развитием разработок и производством на предприятии товаров широкого потребления (фотоаппаратура, объективы и т. п.) и изделий гражданского назначения (медицинская техника, научные приборы и др.). Практически КБ упаковки, как творческое конструкторское подразделение, проявило себя под началом В. Г. Морозова. Коллектив конструкторов успешно решал многообразные задачи в разработке, освоении и производстве различных видов упаковки как на собственном предприятии, так и на специализированных фабриках, включая обеспечение упаковкой экспортной продукции.

В конце XX века (а точнее с 1985 года) специалисты конструкторского бюро упаковки (а это были первоклассные специалисты: В. Г. Морозов, Н. В. Салий, О. В. Польшина, Г. В. Панкратова, Н. Ф. Лунькова, Р. В. Курдынко и др.) стали неотъемлемой частью творческого коллектива службы дизайна предприятия. В начале XXI века КБ упаковки возглавила Н. В. Салий, неравнодушный, энергичный и успешный организатор и конструктор.

Сегодня на смену старшему поколению пришла молодежь. Очень быстро, имея специализированное образование и унаследовав лучшие традиции своих предшественников, увлеченно и творчески трудясь, молодые специалисты стали профессионалами.



Н. В. Салий
начальник КБ упаковки отдела дизайна



Р. В. Курдынко
инженер-конструктор КБ упаковки

Наряду с применением типовых решений, знания наших специалистов позволяют разрабатывать уникальную, нестандартную упаковку для защиты изделий от повреждений в широком диапазоне условий эксплуатации, часто реализуют оригинальные, а порой и креативные творческие идеи.

Благодаря применению самых современных компьютерных технологий, инженеры-конструкторы В. А. Чугринова и С. О. Яковлева создают макеты и образцы для обеспечения участия заказчика в поэтапном процессе разработки упаковки — от концепции до производства.



Упаковка для изделий гражданской тематики. Специальная упаковка

В короткие сроки они создали немало оригинальных упаковок с современным конструктивом и дизайном, при этом успешно решая конструкторско-технологические задачи ее серийного производства.

Отдел дизайна — ведущее дизайн-бюро отрасли, отмеченное многочисленными российскими и международными наградами и премиями в области дизайна. В 2015 году служба дизайна отметила пятидесятилетие со дня основания.

Отдел постоянно пополняется молодыми талантливыми кадрами, которые за короткий срок проходят путь от молодого специалиста до специалиста высокого уровня.

Особенность отдела дизайна в том, что наши сотрудники во многом универсальны — здесь нет разделения на технических и творческих сотрудников. Очень ценной является способность неординарно мыслить, рождать яркие идеи. Все могут принять участие в создании идей, но каждый должен суметь довести идею до реализации.

В юбилейный год НТЦ коллектив отдела дизайна, сохраняя свои традиции активной творческой работы, продолжает плодотворно работать по всем направлениям в дизайне, используя в своей творческой работе современные технологии проектирования и макетирования, достижения в областях материаловедения и искусства. Постоянно повышая свои знания в самых различных областях науки, техники и искусства, готов встретить во всеоружии новые вызовы XXI века.



В. А. Чугринова
начальник бюро упаковки отдела 691. Активно занимается разработкой новых концептов упаковок изделий. В частности разработала множество вариантов упаковки объективов. Является автором патента на промышленный образец оригинальной упаковки для линейки объективов



С. О. Яковлева
инженер-конструктор отдела 691. Разрабатывает потребительскую и транспортную тару, занимается оформлением и обновлением документации товаров народного потребления, медицинской техники и изделий специального назначения



Проекты перспективной упаковки



ГЛАВА 10

Научно-техническое обеспечение
НИОКР

Научно-техническая деятельность в НТЦ осуществляется в разработочных подразделениях в соответствии с существующими тематическими направлениями. Для объединения информации о научном задании тематических подразделений, представления научного потенциала разработчиков НТЦ в государственных структурах (Минпромторг, Минобрнауки, Фонд перспективных исследований, Управление перспективных межвидовых исследований и специальных проектов МО РФ), работы с институтами развития в сфере инноваций, федеральными центрами академии наук, организации взаимодействия с исследовательскими подразделениями образовательных учреждений, кооперации развития с предприятиями Холдинга «Швабе», структурами «Ростех» в 2013 г. в НТЦ организована служба заместителя директора НТЦ по науке с подчинением отделов: научного обеспечения НИОКР, включающего бюро по научно-технической информации, и патентного отдела.



Сергей Николаевич Безидько

Сергей Николаевич и подчиненные ему сотрудники службы участвовали в разработке федеральных и межведомственных целевых программ, в том числе:

- Межведомственная комплексная целевая программа исследований, разработок и производства оптико-электронной и лазерной техники новых поколений на период до 2025 г. (МКЦП «Оптика-2025») — по поручению ВПК;
- Программа приоритетных работ по развитию ключевых технологий, необходимых для создания робототехнических комплексов нового поколения.

НТЦ в рамках ФЦП «Развитие оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации на 2011—2020 годы» по результатам участия в конкурсах, организованных Минпромторгом, в последние годы выполнило ОКР «Четкость» 2014—2016 годы; ОКР «Веста» 2014—2016 годы; выполняет ОКР «Виндсенсор» 2016—2018 годы.

Службой научно-технического обеспечения оформлены и подавались предложения по проведению НИОКР в разные структуры: Минпромторг, Минобрнауки, Управление перспективных межвидовых исследований и специальных проектов МО РФ, Секции по оборонным проблемам МО при президиуме РАН; Фонд перспективных исследований; программа Фотоника; Подпрограмма «инвестиции Фонда нац. состояния».

Служба принимала участие в формировании стратегий и прогнозов развития оптико-электронной и лазерной техники на предприятии, в Холдинге, Минпромторге:

- Долгосрочный прогноз приоритетных направлений развития российской науки в интересах обеспечения обороны страны и безопасности государства (Прогноз 2045);
- Прогноз развития науки и техники в интересах обеспечения обороны страны и безопасности государства на 15-летний период до 2030 года;

- Прогноз развития науки и техники в интересах обеспечения обороны страны и безопасности государства на период до 2035 года.

Проводилась работа с научными учреждениями РАН по внедрению результатов фундаментальных и поисковых исследований в промышленности.

Обеспечивалось взаимодействие с РОО, АИН, технологической платформой «Фотоника» по совместным работам, организации конференций.

Выполнялась работа с вузами по созданию научно-образовательных центров, привлечению научных работников вузов к решению производственных проблем, корректировке программ обучения студентов в интересах нашего предприятия.

На службу возложена обязанность обеспечения работы Научно-технического совета НТЦ.

НТС НТЦ обеспечивает рассмотрение перспективных проектов, подаваемых тематическими подразделениями для формирования перспективных планов деятельности НТЦ; рассмотрение и анализ результатов выполнения работ по этапам НИОКР тематических подразделений; рассмотрение и анализ перспективных направлений работ с учетом мировых тенденций развития науки и техники, результатов работ, выполняемых организациями РАН, организациями в секторе высшего образования, малыми инновационными предприятиями, анализ и рекомендации по решению сложных научно-технических проблем, возникающих на стыке различных структурных подразделений НТЦ.

Первые сохранившиеся упоминания о деятельности в ЦКБ «Технического совета» (ТС ЦКБ) относятся к 1965 году. Первым председателем ТС ЦКБ был Креопалов Владислав Иванович — начальник ЦКБ, впоследствии — директор КМЗ, д. т. н., профессор, лауреат Ленинской премии и директор НИИ прикладной физики МОП. Первым ученым секретарем ТС ЦКБ был Шпачинский Владимир Николаевич, работавший в то время начальником Оптического конструкторского бюро (ОКБ) ЦКБ, впоследствии — зам. главного инженера завода по оптическому производству, главный оптик завода.

В 1983 году в составе НТС ЦКБ работало 10 отраслевых секций.

Современный состав НТС НТЦ определен Распоряжением директора НТЦ № 34 от 10.05.2018 г.

Сергей Николаевич Безидько руководит обеспечением научной деятельности Научной роты на базе ПАО КМЗ.

3-я научная рота Войск воздушно-космической обороны создана 10 декабря 2013 года во исполнение приказа министра обороны Российской Федерации № 404 от 28.05.2013 года «Об утверждении временного руководства научных рот» и приказа командующего войсками Воздушно-космической обороны № 80 от 31.05.2013 года «О назначении рабочей группы по созданию научной роты» на базе Центра обеспечения ввода в эксплуатацию средств ракетно-космической обороны в городе Красногорске при поддержке ПАО «Красногорский завод им. С. А. Зверева».

Назначение роты — проведение перспективных исследований и разработок в интересах Войск воздушно-космической обороны.

Основными направлениями научной деятельности роты в ПАО «Красногорский завод им. С. А. Зверева» являются:

- системы управления огнем;
- совершенствование узлов бронетанковой техники;



Выпуск научной роты

- дистанционное зондирование Земли;
- оптико-электронные комплексы контроля космического пространства.

При формировании призыва в научную роту Министерство обороны отбирает лучших из всей массы выпускников технических вузов. На предприятии операторам научной роты назначаются научные руководители и наставники, под руководством которых операторы выполняют НИОКР. Операторы научной

роты по результатам выполнения НИОКР пишут научные статьи, участвуют в научных конференциях, подают рационализаторские предложения и оформляют заявки на выдачу патентов на изобретения, лучшие из работ операторы представляют на Международном военно-техническом форуме «Армия России». Во время службы наставники оценивают перспективы дальнейшего сотрудничества и приглашают наиболее квалифицированных специалистов, которые не остались для дальнейшей службы в армии, на работу в подразделениях НТЦ.



Инспекционный контроль научной роты представителями военно-научного комитета Минобороны РФ



Рядовой Д. В. Дулов докладывает президенту РФ В. В. Путину

НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ РАБОТА В НТЦ



В. М. Малышева

Научно-информационная деятельность (НИД) на всех предприятиях складывалась практически одинаково — все начиналось с создания Научно-технических библиотек (НТБ), на базе которых впоследствии формировалась НИД. На предприятиях и в организациях стали появляться отдельные бюро и отделы научно-технической информации (ОНТИ). В соответствии со схемой организации ЦКБ завода № 393, утвержденной министерством вооружения СССР Д. Ф. Устиновым 4 мая 1948 года в составе ЦКБ присутствует структура начальника отдела технической информации и издательства, включающая: группу редактирования и издания описаний и технических условий; техническую библиотеку; бюро технической информации; музей. Первой заведующей технической библиотекой ЦКБ была В. М. Малышева.

ОНТИ ЦКБ развивалось, в состав ОНТИ входили:

- сектор создания и ведения Единого справочно-информационного фонда ЦКБ. Долгое время сектором руководил И. А. Бодров. В секторе работали высококвалифицированные специалисты со специальным высшим образованием в области библиотечного дела: Н. Н. Яковлева, Н. Е. Лысенко, З. В. Балакирева, В. М. Малышева, Д. А. Керубина.



Н. Е. Лысенко



Н. Н. Яковлева



З. И. Бальясникова



Э. А. Мамонтова



В. Н. Шпачинский



И. А. Бодров



Т. В. Титова



Д. Н. Шишова

- Сектор аналитико-синтетической обработки информационных источников, создания необходимой специалистами, подразделениям ЦКБ информации и информационного обеспечения проводимых НИОКР в режимах постоянного действующих запросов, а также по ТЗ разработчиков НИОКР. Руководила сектором З. И. Бальясникова. Инженерами-кураторами работали вышедшие из подразделений ЦКБ хорошо знавшие их тематику специалисты: А. М. Граблина — тематика 1-го и 5-го тематических направлений, В. Н. Леонов — тематика 2-го направления, В. П. Майкова — тематика 4-го направления, Д. Н. Шишова — технологическая тематика.
- Группа пропаганды и обмена научно-техническими достижениями. Руководил группой Ю. И. Погалов. Работала в группе опытная Р. Н. Зосимова. Обменом НТД занималась Р. Н. Клиникова.
- Группа переводов научно-технических источников с иностранных языков на русский. Руководила группой В. И. Полякова. В группе работали Т. В. Титова, О. В. Иванова, Е. С. Ларина, Н. Г. Жабинская, В. И. Гусельников, Л. А. Воронкова. Старейшим сотрудником и основоположником переводческих работ в ЦКБ и на заводе был А. С. Нитишинский.
- Завершала чисто информационное направление в ОНТИ группа технико-экономического анализа и планирования работ в области научно-информационной деятельности. Руководила группой Л. А. Юсим.

По мере развития работ по автоматизации информационных процессов в отделе была организована соответствующая работа, которую с несомненным успехом проводила И. С. Барашкова, позже принявшая на себя руководство службой НТИ ЦКБ.

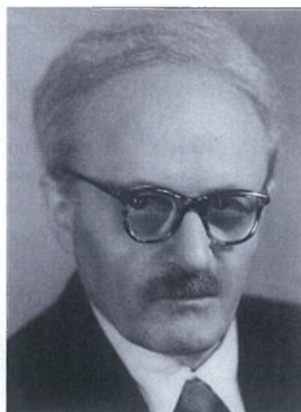
В структуру ОНТИ кроме его чисто информационной части входило КБ иллюстрационного обеспечения деятельности ЦКБ.



Л. Г. Закальская



И. С. Барашкова



А. С. Нитишинский



Р. Н. Зосимова

Возглавлял отдел В. Н. Шпачинский. Заместителями начальника ОНТИ была сначала Э. А. Мамонтова, а затем Л. Г. Закальская, пользовавшаяся непрекращающимся и заслуженным авторитетом среди сотрудников отдела.

Развитие информационных технологий, компьютеров и сетевых ресурсов обеспечили возможность надежного хранения и обеспечения доступа к большим объемам информации в электронном виде. Под руководством начальника ОНТИ А. В. Запьяко был разработан сайт «Материалы НТБ», в настоящее время это раздел «Библиотека» на информационном сайте предприятия, на котором представлена информация об информационном фонде библиотеки. Наполнением, развитием сайта «Материалы НТБ» и информационным обеспечением НИОКР НТЦ на его основе занимались молодые специалисты Е. В. Шапкина, М. В. Кривоускова, Н. Ю. Сальникова, А. С. Кокушкина, одновременно выполняя обязанности и кураторов тематических направлений НТЦ, созданием электронного каталога — Е. В. Дубинина, Е. В. Малахова.

С накоплением информационных ресурсов в электронном виде на предприятии была поставлена задача создания электронной библиотеки. Были разработаны концепция, техническое задание (И. С. Барашкова) и программное обеспечение (Д. В. Копп) электронного каталога научно-технической библиотеки. Введены библиографические данные о 3123 книжных изданиях библиотечного фонда (А. В. Павлов) по наиболее востребованной разработчиками тематике. Из них по оптике — 588 книг, по электронике — 512, по военной технике — 67, по астрофизике, по геодезии и аэрофото съемке — 274, по гироскопам, лазерам и инфракрасной технике — 161, справочники и учебники — 421 и другая литература.

Библиотека НТЦ располагает электронной коллекцией полнотекстовых электронных книг в количестве около 1500 единиц. Из них 800 — книги по оптике, причем 520 из этих книг — книги зарубежных авторов на иностранном языке. Остальное собрание электронных книг — это книги различной тематики по технике и инженерному делу. Электронными полнотекстовыми книгами можно воспользоваться в читальном зале научно-технической библиотеки.

Продолжается формирование раздела научных статей авторов ПАО КМЗ (С. А. Маслова, Т. В. Белявская, И. С. Барашкова). Имеется в доступе 240 публикаций.

Комплектование фонда НТБ осуществляется через книжные издательства такие, как ООО «Физматлит», «Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, ЗАО РИЦ «Техносфера», издательство «Радиотехника», «Издательство Инновационное Машиностроение», «Наука» РАН, интернет-магазин «OZON», по договорам с организациями ПАО «РОМЗ», ФГБУ «46 ЦНИИ», ФГУП НТЦ «Компас», научной отечественной периодикой — через ФГУП «Почта России», зарубежными книгами и журналами — через фирму ООО «Мир

Периодики». За последние годы было приобретено по тематике НТЦ и завода более 475 книг и получено около 5000 журналов.

Ведется электронный каталог читателей. На руках у пользователей библиотеки находится порядка 500 книг.

В библиотеке НТЦ с 2009 года хранится ОНТД по НИОКР НТЦ и завода, фонд составляет 541 единицу хранения по 42 НИОКР.

Для получения книг и журналов, отсутствующих в фонде НТБ, заключен договор с Государственной публичной научно-технической библиотекой России (ГПНТБ) на предоставление информации по запросам разработчиков. Полученная информация использована при подготовке к 2015 году научно-технической конференции «Опτικο-электронные приборы и системы. Прием, обработка и получение оптической информации», в СКБ-4 использована при разработке технического задания на проведение НИР «Разработка мезостратосферного лидара», полученная в ГПНТБ информация используется также в НИОКР и в других проводимых в НТЦ работах.

По-прежнему актуальным остается на сегодняшний день для НТЦ и завода расширение охвата информационными ресурсами и сервисами путем подключения к мировому информационному пространству, прежде всего к ресурсам SPIE, OSA, Elsevier, Scopus, библиотеке РГБ и другим. В результате подключения в 2013—2014 гг. к ресурсам OSA и Applied Optics было отобрано 100 научных статей, информация из которых была использована в ОКР.



Коллектив отдела научного обеспечения НИОКР 652 (2018 г.)
И. С. Барашкова, А. В. Павлов

Положительный результат дало подключение к ресурсу «IEE Transaction on Nuclear Science». Полученная информация использована при разработке методики расчета радиационной стойкости в ОС ОМБА ОЭА «Аврора» и используется в расчетной оценке стойкости аппаратуры «ШМАСР» к воздействию ИИКП. Эта методика была опубликована в Сборнике докладов научно-технической конференции «Размерная стабильность материалов и конструкций оптических и оптико-электронных приборов» (16—17 января 2014 г.) и в Сборнике трудов Всероссийской научно-технической конференции «Радиационная стойкость электронных систем» («Стойкость-2014»), (3—4 июня 2014 г., ФГУП НИИП).

Требуется не только создать качественный информационный ресурс, но и постоянно его актуализировать, отслеживая цели и задачи НТЦ и завода, что требует квалифицированных кадров. Пополнение полнотекстовой электронной библиотеки связано с необходимостью оцифровки накопленной информации, обеспечения технической возможности выполнения работы, решения правовых вопросов, обеспечения оплаты подключения к крупным международным информационным ресурсам.

Выполнение разработок невозможно без развития научно-технического потенциала, пополнения критически важных знаний, непрерывного образования, формирования фонда информационных ресурсов в области научных исследований и разработок и обеспечения их доступности всем категориям пользователей.

ПАТЕНТНАЯ СЛУЖБА

Патентная служба предприятия ведет свою 55-летнюю историю с 26 декабря 1962 года, когда при Центральном конструкторском бюро приказом директора завода № К-373 «В целях охраны государственных интересов в области изобретений и лучшего использования отечественных и иностранных патентных материалов для проектирования новых изделий, равно как и для обеспечения патентной чистоты выпускаемых приборов» было создано патентное бюро. Его первым руководителем стал Михаил Владимирович Стрельцов, ведущий конструктор, переведенный из серийного конструкторского бюро.

Первыми сотрудниками были патентоведы Людмила Михайловна Рубачёва, Валентина Алексеевна Чижова и Сергей Александрович Семёнов, переводчики Валентина Ивановна Тараканова и Марина Юрьевна Рускол, информатор Валентина Дмитриевна Никитина. В 1963—1964 годах М. В. Стрельцовым в соавторстве с С. А. Семёновым было подано 19 заявок на изобретения. М. В. Стрельцов стал автором 12 изобретений по фото- и киноаппаратуре. Активный изобретатель С. А. Семёнов руководил патентным бюро с 1964 по 1975 годы.



М. В. Стрельцов



С. А. Семёнов

Руководители патентной службы

1962 — 1963 гг. — Стрельцов Михаил Владимирович

1964 — 1975 гг. — Семёнов Сергей Александрович

1975 — 1976 гг. — Булгаков Виктор Фёдорович

1976 — 1987 гг. — Дасова Надежда Михайловна

1987 — 1990 гг. — Сурков Сергей Владимирович

1990 — 1992 гг. — Емельянов Владимир Сергеевич

1992 — 2009 гг. — Леушина Тамара Максимовна

2009 г. по наст. время — Болдырева Мария Анатольевна

В 1964 году патентной службой было получено первое авторское свидетельство № 164524 на изобретение по заявке, поданной предприятием. Это изобретение — «Шторный затвор с независимым движением шторок». Его автором были И. И. Катков, Т. В. Синельникова, Е. М. Карпов, М. П. Валдаев. Изобретение нашло свое применение в фотоаппаратах «Зенит-7» и «Зенит-16».

С 1965 года официально зарегистрированы основные товарные знаки предприятия ЗЕНИТ, ГОРИЗОНТ, КВАРЦ, ЗОРКИЙ. Они использовались для маркировки фото- и киноаппаратов.

В 1970 году было получено первое свидетельство № 1179 на промышленный образец «Рентгеновский микроанализатор» авторов В. Ф. Рунге, А. Е. Короткевича, Л. М. Русановой и М. Г. Иванова.

1975 год в истории патентной службы отмечен повышением её статуса: приказом по заводу № 12-345 от 5.06.1975 г. на базе патентного бюро был образован отдел патентных исследований. Его руководителем назначили Надежду Михайловну Дасову. На отдел было возложено выполнение всех функций, связанных с патентной, изобретательской и лицензионной работой в целом по заводу.

Новые направления работ требовали умелых кадров. В отдел пришли знающие инженеры. С опытом работы в Институте патентной экспертизы поступила в 1976 году в патентный отдел Людмила Ивановна Маложен. Она терпеливо и последовательно обучала молодых инженеров тонкостям профессии патентоведа. Получаемое без отрыва от производства патентное образование и опыт работы в патентном отделе позволяли молодым сотрудникам стать специалистами высокой квалификации.

За активную и качественную работу несколько работников удостоены звания «Лучший патентовед Министерства»: Л. И. Маложен — 1983 г., Л. М. Дубакина — 1993 г., Т. М. Михалёва — 1984 г., А. А. Смирнова — 1985 г., Н. М. Дасова — 1987 г.

Патентно-лицензионную работу, связанную с обязательствами по лицензионным соглашениям, чётко и организованно, как бывший военный, выполнял В. Ф. Лурье. За использование изобретений КМЗ их авторам выплачивались лицензионные вознаграждения в валюте. Были заключены соглашения с 8 странами. Итогом повышения авторитета патентного отдела стало его назначение в 1983 году базовым в подотрасли — БОИП-10.



В. И. Тараканова



М. Ю. Рускол



Н. М. Дасова



В. Ф. Лурье



И. В. Щербакова



Т. М. Леушина



А. А. Смирнова



Т. М. Михалёва



Л. И. Маложон



Л. М. Дубакина

Расширение номенклатуры выпускаемых гражданских изделий повлекло за собой появление новых названий. Было введено требование обязательной маркировки товарными знаками. Для маркировки объективов с различными техническими характеристиками были предложены и зарегистрированы товарные знаки, производные от слова ЗЕНИТ: ЗЕНИТАР, ВАРИОЗЕНИТАР, ТЕЛЕЗЕНИТАР. Наиболее известным среди потребителей, благодаря своим высоким техническим характеристикам, был объектив, маркируемый товарным знаком ГЕЛИОС. В 1984 году работа по регистрации товарных знаков была поручена выпускнице МГУ патентоведу И. В. Щербаковой. Для медицинской аппаратуры были зарегистрированы товарные знаки ЗЕНИЦА, ОФОРТ, ГРАНИТ, а для объективов, расчетные схемы которых вместе с названиями передавались из ГОИ им. С. И. Вавилова, — ЭРА, МЕТЕОР.

В 1988 году в результате структурных преобразований патентный отдел был объединён с отделом научно-технической информации ЦКБ, руководителем отдела назначен В. Н. Шпачинский, его заместителем — Л. Г. Закальская. Патентный сектор возглавил С. В. Сурков. После его избрания депутатом Красноярского Совета в 1990 году руководить патентной службой стал В. С. Емельянов. В эти годы в стране активно готовились к изменениям в патентном законодательстве, к перестройке всей изобретательской работы.

С 1992-го по 2009 год патентную службу возглавляла кандидат технических наук Тамара Максимовна Леушина. В 1998 г. её имя занесено в Книгу почёта КМЗ.

Начало 1990-х годов ознаменовано непростыми переменами, повлекшими за собой кардинальные изменения не только в патентном

законодательстве, но и в трудовой деятельности патентной службы и всего завода. Но, несмотря на тяжелый, экономически сложный период для страны, в патентной службе КМЗ работа не прекращалась, а самое важное — авторские вознаграждения изобретателям выплачивались постоянно. В то время сохранить опыт, накопленный за годы плодотворной деятельности патентной службы, было первостепенной задачей. Специалисты продолжали работу, активно взаимодействовали с изобретателями, исследователями, конструкторами, дизайнерами, по-прежнему пополняя копилку патентов КМЗ всё новыми результатами интеллектуальной деятельности.

Так, в период 1992—2000 гг. патентной службой завода, совместно с разработчиками и дизайнерами, было создано и успешно запатентовано множество технических и художественно-конструкторских решений. За это время на имя предприятия было получено 78 патентов на изобретения, полезные модели и промышленные образцы, некоторые из них действуют и используются по сей день, в частности, в изделиях «Гиперон» и Агат-М.

Также в этот период активно велась работа над товарными знаками предприятия. Было получено 8 свидетельств на товарные знаки на территории РФ, в числе которых известные теперь во всем мире товарные знаки с изображением призмы Дове и со словами ЗЕНИТ в различных исполнениях.

Кроме того, активно велась работа по обеспечению охраны нашего товарного знака и за границей, начиная от стран бывшего Советского Союза, заканчивая странами Европы и Азии. За указанный период было получено 13 свидетельств на товарный знак ZENIT в таких странах, как Индия, Канада, Белоруссия, Казахстан, Киргизия, Узбекистан, Украина, Литва, Мексика, Пакистан, Сирия, Япония, а также получено свидетельство на товарный знак по международной заявке, что подтверждает охрану товарного знака предприятия на территории Австрии, Бельгии, Германии, Франции, Швейцарии и других европейских стран.





Мария Анатольевна Болдырева

С 2009 г. патентное бюро предприятия возглавляет Болдырева Мария Анатольевна. В бюро под её руководством трудятся специалисты Л. М. Дубакина, К. А. Красюк, А. А. Морозова, Т. С. Натокина, А. А. Ревунов, Е. А. Чувилкина, В. П. Шуляк, которые проводят комплекс работ по вопросам интеллектуальной собственности предприятия.

Патентоведы Л. М. Дубакина, В. П. Шуляк занимаются обеспечением правовой охраны результатов научно-технической деятельности, прогнозируют последствия выбора формы правовой охраны результатов и их использования, готовят материалы заявок на получение охранных документов на имя предприятия. Специалист Е. А. Чувилкина занимается патентным поиском по РФ и зарубежным странам, результаты которого необходимы при исследовании технического уровня, тенденций развития создаваемых разработок, их патентоспособности, патентной чистоты и конкурентоспособности. А. А. Морозова занимается проведением патентных исследований и подготовкой отчетной документации по интеллектуальной собственности при исполнении различных НИОКР на предприятии.

Сотрудники бюро постоянно совершенствуют внутренние нормативные и методические документы по вопросам создания, правовой охраны и использования объектов интеллектуальной собственности. Помимо этого оказывается помощь подразделениям предприятия по вопросам, связанным с интеллектуальной собственностью, формами её использования и защиты в условиях конкуренции. К. А. Красюк ведет работу по защите прав авторов результатов интеллектуальной деятельности и их наследников, важная часть которой заключается в обеспечении соблюдения права авторства вне зависимости от правообладателя охраноспособного результата. Проводятся подготовительные мероприятия по оформлению документации о внедрении результатов интеллектуальной деятельности в производство, регулярно выплачиваются авторские вознаграждения за их создание и использование.

Также проводится серьезная работа по поддержанию охранных документов в силе, что успешно выполняет специалист Т. С. Натокина, занимающаяся оплатой государственных пошлин на продление срока действия патентов и свидетельств, взаимодействием с третьими лицами, например, при необходимости продлевать сроки действия товарных знаков предприятия за рубежом.

В настоящее время средний возраст бюро составляет 35 лет, но несмотря на молодость большинства сотрудников, их профессионализм и уже богатый опыт не вызывают сомнений. Все сотрудники бюро имеют соответствующее специальное образование и постоянно повышают профессиональный уровень, посещая тематические встречи, конференции и семинары по вопросам интеллектуальной собственности, проходя выездные и дистанционные курсы повышения квалификации.

С 2013 г. в составе портфеля интеллектуальной собственности предприятия появился новый охраняемый вид результатов интеллектуальной деятельности — «ноу-хау», т. е. результаты, созданные на предприятии в интересах Российской Федерации, от имени которой выступают Министерство промышленности и торговли, а также Министерство образования и науки, охраняемые на предприятии в режиме коммерческой тайны. Эти материалы по созданию уникальных технологий и конструкций хранятся в секрете от конкурентов.



Удостоверение на рационализаторское предложение



Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ

В 2014—2015 гг. получены первые зарубежные патенты на промышленные образцы в Белоруссии и Казахстане. Одновременно с этим берет начало возрождение Рационализаторской деятельности на предприятии. Прежде долгие годы эта деятельность была приостановлена, но совместными усилиями она возобновилась и вот уже четвертый год под руководством А. А. Ревунова успешно функционирует с новой силой. В связи с увеличением объема задач, решаемых бюро ИС по вопросам рационализации, совместными усилиями сотрудников бюро ИСп был разработан план мероприятий и подготовлены локальные распорядительные документы по организации рационализаторской деятельности, в том числе методические материалы.

Осваивать новую деятельность всегда нелегко, поэтому сотрудники бюро ИС разрабатывали вспомогательные наглядные пособия, проводили обучающие семинары для специалистов завода с целью мотивации и привлечения их к участию в рационализаторской деятельности. Основной задачей было развивать эту деятельность, выводя ее на новый, качественный уровень.

Сейчас с уверенностью можно сказать, что в настоящее время рационализация на предприятии занимает достойное место и с каждым годом в это вовлекается всё большее количество разработчиков. Так, за 3,5 года с возобновления рационализаторской деятельности на предприятии сотрудниками ПАО КМЗ при содействии специалистов бюро интеллектуальной собственности было оформлено 162 рационализаторских предложения. Важно отметить, что за каждое предложение произведена выплата авторских вознаграждений, потому что любой интеллектуальный и творческий труд в ПАО КМЗ ценится.

С 2015 г. в бюро интеллектуальной собственности предприятия перерабатываются основные стандарты организации, регулирующие деятельность в области интеллектуальной собственности предприятия. С 2016 г. портфель интеллектуальной собственности расширился до объектов авторского права, первым из которых на предприятии было получение охранного документа — свидетельства на «Программы ЭВМ и базы данных».

За 9 лет под руководством М. А. Болдыревой сотрудниками бюро ИС совместно с разработчиками было подано 162 заявки на получение патентов, получено 150 патентов и 3 свидетельства на ЭВМ на имя предприятия, а также проведено 84 патентных исследования.

В течение 75 лет кропотливой деятельности специалистами КМЗ получено около 1500 авторских свидетельств и патентов на изобретения, полезные модели и промышленные образцы. Некоторые из них защищали настолько

прогрессивные и перспективные разработки, что приходилось по рекомендации Министерства обороны прибегнуть к секретному патентованию.

История патентной службы неотъемлемо связана с историей всего предприятия — это тесное сотрудничество и совместная деятельность небольшого патентного подразделения практически со всеми подразделениями завода и с изобретателями, среди которых опытные разработчики, привлекающие к изобретательской деятельности молодых сотрудников.

Изобретатели — это творцы, без которых невозможен технологический прогресс. В базе данных патентной службы более шестисот авторов-изобретателей, и с каждым годом авторская картотека пополняется новыми именами.

В настоящее время специалисты бюро интеллектуальной собственности предприятия принимают активное участие в творческой деятельности НТЦ и завода. Будучи людьми творческими, сотрудники бюро легко находят общий язык с разработчиками предприятия, открыты для совместной деятельности и всегда нацелены на получение высоких результатов!



Коллектив бюро интеллектуальной собственности предприятия (2018 г.)

Слева направо: К. А. Красюк, Т. С. Натокина, Л. М. Дубакина, Е. А. Чувилкина, А. А. Ревунов, А. А. Морозова, М. А. Болдырева



Сотрудники бюро 651 с изобретателями ПАО КМЗ на открытии информационного стенда «Путь от идеи к патенту». 2018 г.



Свидетельство на товарный знак «ZENIT», полученный на территории РФ



Патент на изобретение, полученный в республике Беларусь



Свидетельство на товарный знак «ZENIT», полученный в республике Беларусь



Свидетельство на товарный знак «ZENIT», полученный на территории Индии



Свидетельство на товарный знак «ZENIT», полученный на территории республики Казахстан



Свидетельство на товарный знак «ZENIT», полученный на территории Канады



Свидетельство на товарный знак «ZENIT», полученный на территории Узбекистана



Патент на промышленный образец, полученный в республике Казахстан



Свидетельство на товарный знак «ZENIT», полученный на территории Сирии



Наблюдательный прибор LRB 7x40 защищен патентами:

На изобретения:

- Окуляр № 2302024
- Телескоп № 2302651
- Объектив № 2304795

На промышленный образец:

- Бинокль (два варианта) № 7218

На полезную модель:

- Биноклярный лазерный дальномер № 84106



Наблюдательный прибор «ЦФР 16x40» защищен патентами:

На промышленный образец:

- Наблюдательный фотографический прибор № 81239

На изобретения:

- Четырехлинзовый объектив № 2412455
- Наблюдательный прибор со стабилизацией и цифровой фоторегистрацией № 2442199



Объектив «Петцваль» защищен патентом:

На изобретение:

- Четырехлинзовый объектив № 2549915
- Четырехлинзовый объектив № 2607738



ГЛАВА 11

Профсоюзная организация НТЦ

История профсоюзной организации НТЦ неразрывно связана с историей профсоюзной организации завода. Но во все времена своего существования профсоюзная организация НТЦ — активный участник во всех делах, позволяющих коллективу достигать высоких производственных успехов.

Профсоюзная организация НТЦ является самой крупной на предприятии (насчитывает 300 членов профсоюза). Структурно профсоюзная организация НТЦ состоит из девяти профгрупп: СКБ-1, СКБ-4, СКБ-2, СКБ-5, СКБ-6, отделение 540, отделение 560, СКБ-3, СГИ. В каждом структурном подразделении с коллективом работают 30 профгруппиров. На отчётно-выборной профсоюзной конференции 16.07.2015 г. был избран профсоюзный комитет. В его состав вошли представители всех профгрупп, выдвинутые на отчётно-выборных собраниях в отделах. Это А. В. Аверин, А. С. Базюкин, Е. П. Борисова, Д. В. Берковская, Н. Л. Берковский, О. З. Клёцкина, Е. Е. Мешкова, А. С. Морозов, Л. И. Такшеева, П. П. Тёмкин. Председателем профсоюзного комитета НТЦ с 2000 года бессменно избирается Л. И. Такшеева.

Профсоюзная организация НТЦ во главе с профсоюзным комитетом является не только самой многочисленной, но и самой деятельной и активной. В составе профсоюзного комитета завода работают три сотрудника НТЦ: А. С. Базюкин, И. В. Позднякова, Л. И. Такшеева.

За активную работу в профсоюзе на Доску почёта первичной профсоюзной организации «Зенит-КМЗ» заносились члены профсоюзного комитета НТЦ А. В. Аверин, Е. П. Борисова, Т. Д. Варлахина, О. З. Клёцкина, С. А. Морозов, Л. И. Такшеева, профгруппиров В. П. Полякова, Т. В. Чуканова, В. М. Калмыкова, Н. Н. Журавлёва, Г. В. Маркосян, Л. Н. Селихова, Г. М. Киткова. Профсоюзная организация НТЦ дважды (в 2015 г. и в 2017 г.)



Такшеева Людмила Ивановна



Базюкин Александр Сергеевич

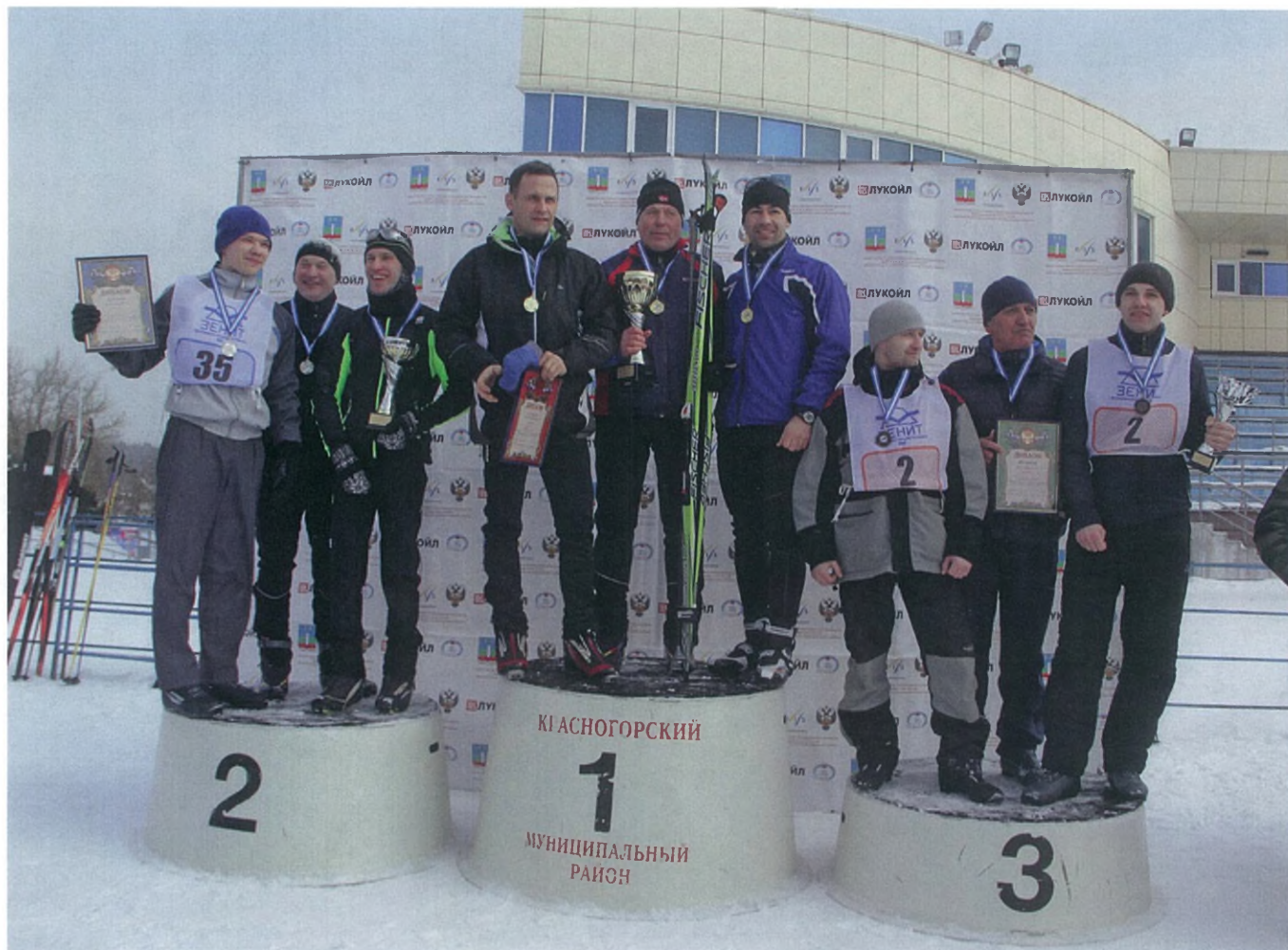
занимала первое место в конкурсе «Лучшая профсоюзная организация» среди профсоюзных организаций структурных подразделений завода численностью свыше 91 человека, в связи с чем награждалась Почётной грамотой и переходящим кубком.

Профсоюзный комитет НТЦ организовывал участие коллектива НТЦ во всех мероприятиях, проводимых профсоюзным комитетом завода. Это:

- культурный досуг, посещение театров, экскурсии, заводские конкурсы, новогодние мероприятия, новогодние утренники для детей с вручением сладких подарков, День трудовой славы завода, 9 Мая, День защиты детей, День матери;
- спортивные мероприятия: заводские соревнования по волейболу, мини-футболу, настольному теннису, боулингу; Спартакиада трудовых коллективов городского округа



Экскурсия по Москве-реке. 08.07.2017 г.



Команда НТЦ — победители «Эстафеты командиров», 2018 г.
Первое место слева направо: А. М. Кузнецов, А. С. Базюкин, Д. И. Беляев

Красногорск; лыжный спортивный праздник работников предприятия, посвящённый Дню защитника Отечества; туристский слёт; турнир по рыбной ловле;

- оздоровление членов профсоюза и их детей.

Участие в конкурсах и спортивных мероприятиях всегда было плодотворным: занимали призовые места, получали Почётные грамоты, дипломы, медали, кубки, ценные подарки.

Профсоюзный комитет НТЦ организовывал различные мероприятия для сотрудников НТЦ: новогодние вечера, поздравления с Новым годом, Международным женским днём 8 Марта, творческие выставки сотрудников (фотографии, рисунки, поделки), выставки детского творчества, посвящённые Дню защиты детей, конкурсы («Леди НТЦ», «Осеннее объединение» и др.), презентации.

Плотно работает профсоюзный комитет с советом ветеранов. Проводит поздравления ветеранов с праздником 9 Мая. Оказывается материальная помощь неработающим ветеранам.

Понимая важность задачи реализации программы молодежной политики по привлечению и закреплению молодёжи на предприятии, омоложению коллектива, профсоюзный комитет НТЦ взял на особый контроль организацию работу по адаптации молодёжи и молодых специалистов в НТЦ. Профсоюзный комитет НТЦ плотно работает с СМС, привлекает молодёжь к участию в общественной жизни. Председатель профсоюзного комитета является членом аттестационной комиссии молодых специалистов. Проводится серьёзная работа по мотивации профсоюзного членства среди молодёжи. Профсоюзной работой активно занимаются А. В. Аверин,

Н. Л. Берковский, Д. В. Берковская, Е. Е. Мешкова, Е. А. Сушкина, А. С. Сушкин, С. А. Морозов, П. П. Тёмкин, И. В. Позднякова, В. М. Калмыкова, Н. В. Меркель, А. С. Васильева, Е. А. Чувилкина, О. Ю. Чиркова, Ю. В. Гуськова, С. Г. Кузьмина.

Лучшие профсоюзные активисты нашей профсоюзной организации награждены Знаками, Почётными грамотами, Благодарственными письмами вышестоящих организаций профсоюза.

Профсоюз охватывает все стороны жизни человека: работу и отдых, права и обязанности, здоровый образ жизни и культуру. Профсоюз заботится о детях, молодёжи, ветеранах. Профсоюз интересуется всё. Но всегда на первом месте, главным остаётся человек. Профсоюзная работа, как никакой другой вид деятельности, формирует у человека активную жизненную позицию, равнодушие к проблемам людей, чувство коллективизма и товарищеской взаимовыручки.

Нет ничего сложнее и ответственнее, чем работа с людьми. Профсоюзным работникам приходится помогать и общаться с самыми разными людьми.

Вся работа профсоюзного комитета и профсоюзного актива НТЦ всегда была направлена на сплочение коллектива и создание благоприятной обстановки в НТЦ, что плодотворно сказывалось и на трудовой деятельности сотрудников подразделений, и на работе НТЦ в целом.

Тёплые слова благодарности ветеранам профсоюза, внесшим неоценимый вклад в становление и развитие профсоюзной организации НТЦ.

Искренние слова благодарности профсоюзному активу НТЦ сегодняшнего поколения за плодотворную работу.



Ветераны Великой Отечественной войны на митинге у стелы погибшим заводчанам. 09.05.2015 г.



Ветераны Великой Отечественной войны, бывшие сотрудники НТЦ на собрании в НТЦ, посвящённом 65-летию Победы. 2010 г.



«70-летие Победы». А. Ю. Ляхов награждает ветерана Великой Отечественной войны В. Г. Шаронову. 2015 г.



Турнир по шахматам. Участники: В. А. Целиков, В. Г. Виноградов. 2010 г.



Конкурс «Леди-НТЦ». Жюри. 2013 г.

Слева направо: Г. А. Строев, Н. А. Токарев, П. К. Рыбаков, Н. В. Тышкунов, А. С. Базюкин



Конкурс «Леди-НТЦ». 2013 г.

Участницы конкурса слева направо: А. А. Морозова, С. В. Прилепина, О. Ю. Чиркова, Е. Е. Мешкова



Новый год в НТЦ. 2014 г.

Слева направо: А. А. Морозова, М. В. Межевикин, Р. В. Долинин



Новый год в НТЦ. 2014 г.

Слева направо: А. С. Сушкин, М. В. Межевикин



Конкурс «Леди-НТЦ». 2013 г.

А. А. Морозова



Турслет МООП-2012. Слева направо: Г. М. Пряничникова, Д. В. Берковская, Н. Л. Берковский



Заводской XXXII турслет 2018. Слева направо: П. В. Святогоров, А. В. Бережная, С. И. Миронцев, А. В. Ли



Заводской турслёт. Июнь 2016 г. Команда НТЦ



Команда КМЗ на областном турслёте. Июнь 2013 г.



Профсоюзный актив НТЦ. Слева направо:

Первый ряд: Р. О. Гуцул, Е. А. Сурова, В. А. Кищенко, Л. И. Такшеева, Т. Д. Варлахина, Л. Я. Белохвостик, Л. В. Фёдорова, Г. С. Розинский

Второй ряд: Л. Н. Селихова, В. А. Трошина, В. П. Полякова, И. В. Ражева, Л. В. Кранцикова, С. С. Минаева, О. М. Суворова, Л. Г. Сократова, Н. Н. Журавлёва, С. Н. Зубок, Л. П. Орлова, Т. Н. Сосипатрова, Е. П. Борисова, Т. В. Некрасова, О. Ю. Чиркова

Третий ряд: Е. А. Чувилкина, О. З. Клёцкина, А. И. Селин, С. А. Морозов, Л. В. Шелудякова, Ю. С. Ларионова, А. В. Аверин, Е. А. Сушкина, А. С. Базюкин, Д. В. Берковская, П. П. Тёмкин, М. В. Кириленко, Е. Е. Мешкова, В. М. Калмыкова, Т. В. Чуканова





70 лет со дня образования — достойная дата для любого крупного подразделения научно-технического профиля, такого как научно-технический центр публичного акционерного общества «Красногорский завод им. С. А. Зверева». В этой дате — трудности послевоенного времени, бурное развитие авиации, ракетостроения и космической деятельности, сила и мощь советской страны, трудности перестроечного периода, реформирование всего механизма оборонно-промышленного комплекса России в изменившихся экономических условиях и новые, все более усложняющиеся задачи. За последние десятилетия в ней отразилось интенсивное развитие технологий оптического и оптико-электронного приборостроения, активное внедрение матричных фотоприемных устройств, цифровых методов приема и обработки сигналов, появление новых высокопроизводительных микропроцессорных и вычислительных средств, новых конструкционных материалов, методов и оборудования для испытаний создаваемых изделий в условиях, максимально приближенных к эксплуатационным.

Прошедшее десятилетие характеризуется значительным ужесточением требований Заказчика к техническому уровню разработок и к основным показателям разрабатываемой и поставляемой оборонной продукции, в том числе к ее функциональным возможностям, дальности действия, точностным характеристикам, показателям надежности, условиям эксплуатации и весогабаритным характеристикам. В этот период остро встала проблема перехода разрабатываемых изделий на отечественную элементную базу и необходимость решения задач по импортозамещению.

Поэтому все текущие и перспективные разработки научно-технического центра ПАО КМЗ последнего десятилетия проводились именно под этим знаком. Спираль развития и научно-технического прогресса ведет нас к решению все более сложных задач.

Впереди — дальнейшее развитие перспективных технологий на основе сверхвысокого пространственного разрешения и многоспектральной съемки с высоким пространственным разрешением, создание автоматизированных систем управления огнем нового поколения для роботизированных объектов БТТ, сложных цифровых информационно-управляющих систем, многоспектральных визуальных каналов технического зрения, оптико-электронных технологий контроля космического пространства, реализующих концепцию полной заводской готовности.

Крайне важной задачей также является создание, запуск в производство и освоение рынка для линейки продукции гражданского назначения в рамках новых конверсионных программ. В недалеком будущем она займет значительную часть ниши научно-технической продукции НТЦ.



Залогом к их успешному выполнению является мощный научно-технический задел, накопленный нами и нашими предшественниками, освоенные прогрессивные технологии, кадровый сплав высокопрофессиональных специалистов, ветеранов и талантливой молодежи.

В прочитанной Вами книге главные конструктора и ведущие специалисты основных тематических направлений рассказали о новых результатах, полученных при создании современных образцов техники и о перспективах их совершенствования. Дана расширенная трактовка событий и работ прошлых лет, а также уточнены и дополнены материалы, изложенные в предыдущем выпуске книги, посвященной 60-летию юбилею ЦКБ-НТЦ.

Отмечаемое очередное десятилетие нашего коллектива — важная рубежная веха не только в истории предприятия, но и всей оптической отрасли России. Нам есть, чем гордиться в прошедшем десятилетии.

Наш девиз неизменен:

«Хранить и приумножать былую славу Красногорского механического завода, традиции, рожденные за минувшие десятилетия, быть уверенными в настоящем и с надеждой смотреть в будущее!»

С праздником, уважаемые коллеги!

*С добрыми пожеланиями,
Директор научно-технического центра
А. Ю. Чистилин*

Вступление. Обращение генерального директора В. С. Калюгина к коллективу ПАО «Красногорский завод им. С. А. Зверева».....	4
Руководители научно технического центра	6
Глава 1. Оптическое отделение.....	9
Глава 2. Авиационная и космическая аппаратура дистанционного зондирования Земли.....	31
Глава 3. Наземные оптико-электронные средства контроля космического пространства.....	77
Глава 4. Прицельные комплексы и системы управления огнем бронетанковой техники.....	95
Глава 5. Обзорно-прицельные системы армейской и тактической авиации.....	109
Глава 6. Отраслевые направления.....	131
Системы стабилизации и наведения линии визирования.....	132
Отдел лазерной техники и лазерных унифицированных систем.....	134
Глава 7. Конструкторское сопровождение и модернизация серийных изделий.....	137
Глава 8. Разработка панкратических прицелов для снайперского оружия.....	147
Глава 9. Инженерное и отраслевое обеспечение разработок научно-технического центра.....	155
Отделение электронных систем.....	157
Отделение информационно-технического обеспечения.....	160
Отдел ремонтно-эксплуатационный.....	163
Отдел комплексных испытаний.....	164
Отдел дизайна и рекламных разработок.....	169
Глава 10. Научно-техническое обеспечение НИОКР.....	181
Глава 11. Профсоюзная организация.....	193
Заключение. Обращение директора НТЦ А. Ю. Чистилина к коллективу ПАО «Красногорский завод им. С. А. Зверева».....	205

