

документацию одновременно и в наше опытное производство и на Кунцевский серийный завод, а в первой половине июня наши инженеры и немцы совместно настраивали и проверяли на соответствие требованиям изготовленные опытным производством узлы систем сопровождения.

К 20 июня первый стрельбовый канал — все системы сопровождения цели и ракеты и счетно-решающий прибор выработки управляющих ракетой команд (конструктивно все они размещались в общей стойке) — стоял на комплексном стенде. Чтобы убедиться, что все задуманное состоялось, его общую настройку и проверку на соответствие требованиям технических условий я выполнил сам. Все получилось. Я обратился к Фаульштиху: «Все нормально. Если бы без кварцев, было бы совсем хорошо». Фаульштих только развел руками: «Я этим не занимался. Это было делом других».

## **НА КОНТРОЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЯХ ЦРН**

Контрольные испытания опытного образца ЦРН перед его отправкой на стрельбы, как и испытания экспериментального ЦРН, проводились в Жуковском, на общей площадке. Продолжались они с конца июня до середины сентября 1952 г. Ответственным руководителем этих и последующих стрельбовых испытаний зенитного ракетного комплекса на специальном полигоне, в Капустином Яру был назначен заместитель начальника ТГУ Валерий Дмитриевич Калмыков. Техническое руководство испытаниями возглавил Расплетин. Заместителем технического руководителя был Минц. Все они выехали в Жуковский 24 июня и находились на испытаниях практически непрерывно.



**В. Д. Калмыков**

Меня Расплетин вызвал на испытания сразу. Оставив руководство настройкой и проверкой следующих комплектов систем сопровождения своим заместителям, я с 26 июня находился в Жуковском. В Москве появлялся всего несколько раз, только в случаях крайней необходимости.

Сборка опытного образца проводилась по мере поставки составляющих его устройств. Изготовление аппаратуры задерживалось.

Поэтому испытания начали проводить на экспериментальном радиолокаторе с введенной в него макетной аппаратурой новых систем сопровождения целей и ракет. Макет был недостаточно надежен, и почти сразу его пришлось заменить на проверенный мной перед отъездом в Жуковский первый опытный образец. Старшим по работам на экспериментальном образце был Кузьминский, на опытном — Константин Константинович Капустян. Отдел испытаний предприятия и в Жуковском, и далее в Капустинском Яру представлял Анатолий Георгиевич Басистов.

В начале испытаний некоторое время в Жуковском находился Ванников, которому Л. Берия поручил помочь в организации и обеспечении испытаний. На доклад к Ванникову приезжали министры, информировали о состоянии дел по «Беркуту» на предприятиях их министерств.

С. Берия приезжал только однажды, в самом начале испытаний. На самой испытательной площадке он находился всего минут пятнадцать. Было это поздно вечером.



**К. К. Капустян**



**А. Г. Басистов**

Я остался помочь ведущей по приемному устройству Симе Черной устранить возникшую в ее хозяйстве неисправность. В помещении было жарко, и мы работали у распахнутого окна. Из темноты подошли Берия, Калмыков и Расплетин. Калмыков спросил: чем мы занимаемся. Я ответил: загенерировал приемник, устраняем неисправность. Начальство разговор не стало продолжать и удалилось в темноту, откуда пришло. Расплетин передал неудовольствие Берии: о том, что аппаратура неисправна, не следовало говорить при постороннем — руководителе испытаний Калмыкове!

Продолжилась история с немецкими специалистами. Берия распорядился подключить группу Эйценбергера к работам в Жуковском, причем руководство этой группой возложить непременно на меня. По существу никакого участия немцев в испытаниях не требовалось, а, как подсказывал опыт, осложнений от него можно было ожидать самых разных. В общем, число приездов немцев в Жуков-

ский следовало максимально ограничить. Обсудили с Расплетиным как это сделать. Решили поручить немецкой группе проведение якобы необходимых дополнительных исследований на комплексном стенде в самом КБ-1. А чтобы я не отрывался от испытаний, назначить моим заместителем по руководству немецкой группой не участвовавшего в испытаниях Бункина. Поручить ему занять немцев на стенде. Все получилось, как было задумано. Обстоятельства этому способствовали: Берии не было в Москве — он уехал на испытания системы «воздух — море» в Крым.

Немцев привозили в Жуковский всего три или четыре раза, на несколько часов. Никакого участия в испытаниях немецкие специалисты не принимали. Их посещения носили чисто ознакомительный характер. Одним из входивших в немецкую группу был доктор Бушбек. Интересно, что в начале 30-х годов молодой инженер Бушбек, работая на фирме Телефункен, сопровождал Минца во время его командировки в Германию. В Москве Минц и Бушбек не встречались. Минц и все мы предвкушали эмоции, которые будем наблюдать, когда Бушбек встретит в Жуковском своего «старого знакомого», теперь одного из руководителей разработки первой системы ЗУРО. Ожидания нас не обманули: изумленный вид Бушбека, сразу узнавшего Минца, был весьма впечатляющим.

Эйценбергер каждый раз просил разрешения подняться на установленную в 400 метрах перед ЦРН вышку от буровой установки БУ-40 — проконтролировать работу размещенной на ней аппаратуры имитации эхо-сигналов от цели и сигналов ответчика ракеты. Проверять ничего не требовалось. Истинная причина просьбы Эйценбергера явно была другой: он очень хотел увидеть новые самолеты, проходившие в ЛИИ испытания. С огороженной площадки ЦРН их не было видно. Подниматься на вышку

Эйценбергеру не разрешали, и он этим был очень недоволен.

Ни с Калмыковым, ни с Минцем я ранее знаком не был. Тем не менее, отношения с ними быстро стали не только хорошими, но и весьма доверительными. Постоянно контактируя, мы, естественно, разговаривали не только о работе. В частности, с Калмыковым говорили о Берге. До ТГУ Калмыков прошел путь от инженера-разработчика радиоаппаратуры до руководителя головного радиотехнического НИИ Минсудпрома и хорошо знал Берга по работе для военно-морского флота. Оба мы относились к Бергу с большим уважением и симпатией. Один из рассказов Калмыкова о встречах с Бергом был таким. В предвоенные годы репрессий Берг, инженер-капитан 1-го ранга, был арестован. Примерно через год его освободили. Об аресте Берга Калмыков знал, об освобождении — нет. И вот в Ленинграде, на Невском, Калмыков буквально натолкнулся на Берга. Изумился: перед ним адмирал! Берг улыбнулся и бодро, как положено моряку отчеканил: «Вот так — из контрреволюционеров в контр-адмиралы».

Настроечные и испытательные работы проводились круглосуточно, в две смены по 12 часов. Соответственно было организовано питание сотрудников. Работавшие во вторую смену вывозились ночью на обед в специально организованную в городе столовую. Для того, чтобы испытателям не приходилось каждый день ездить из Москвы в Жуковский и обратно, на железнодорожной ветке вблизи испытательной площадки были установлены несколько спальных железнодорожных вагонов.

Понаблюдав за тем, с каким напряжением шла работа, Ванников распорядился организовать буфет на территории самой испытательной площадки. Из «хозяйства» Ванникова было привезено все: от досок, из которых было

сооружено помещение для буфета, до продуктов. Даже буфетчица была прислана из ПГУ. Теперь испытатели могли не отрываться от срочных дел для поездки в столовую в город.

Многие участники испытаний курили. Я в то время курил очень много, почти непрерывно. При напряженной работе выходить для курения из помещений было невозможно. Помещение же, почти барачного типа, сооруженное из досок, было явно пожароопасным. Совершая обходы, пожарные требовали прекратить курение, грозили карами. Мы отделялись обещаниями и снова курили на рабочих местах. Но однажды угроза была-таки приведена в действие.

Тесной группой, вместе с Расплетиным, мы стояли в небольшой комнате у стойки систем сопровождения. Что-то обсуждая, курили. Я стоял так, что не увидел, как открылась дверь и вошел пожарный. Все, кроме меня, успели спрятать папиросы в рукава. Последовало: «Опять курите. Накажу». Расплетин с папиросой в рукаве и явно деланной серьезностью: «Да, да. Безобразие. Следует наказать». Пожарный не понял розыгрыша и через несколько дней вручил мне исполненное на гербовой бумаге, подписанное генералом-начальником пожарной охраны области решение о наложении на меня большого по тому времени штрафа — 200 рублей.

Я не знал, что эта история дала пищу рождению легенды о том, каким я был заядлым курильщиком, как меня за это преследовали пожарные. Прошло восемь лет. На той же площадке, где в 1952 г. испытывался ЦРН, мы развертывали экспериментальный образец системы ЗУРО дальнего действия. И тут ко мне, уже шесть лет не курившему, с торжественно произнесенными словами: «Смотрите, что куплено на ваши штрафы» (в действительности не штрафы, а штраф, который я к тому же не заплатил)

подкатили двухколесную повозку с закрепленным на ней набором простейшего противопожарного инвентаря: огнетушителем, багром, топором, ведром и т. п.

В ходе испытаний проводилась доводка аппаратуры ЦРН, в нее вносились необходимые изменения. Главным было проверить: насколько точно нулевое значение разностей координат цели и ракеты, определенных радиолокатором, соответствует их совмещенному в пространстве положению? Какой величины следует ожидать флюктуационные ошибки измерения разностей координат цели и ракеты, и не приведет ли неидеальность аппаратурного исполнения к появлению систематических ошибок? Ответы на эти вопросы должны были показать — теперь уже не в теории, а на опыте — насколько точно ЦРН сможет выводить ракеты в точки встречи с целями и, следовательно, насколько эффективным будет поражение целей.

При автономной проверке систем сопровождения целей и ракет на их входы в качестве сигналов цели и ответчика ракеты подавалась одна и та же пачка сигналов от имитатора. В идеале разность выходных координат при этом должна была быть нулевой. При комплексной проверке ЦРН использовались сигналы совмещенных «цели» и «ответчика ракеты» создававшиеся установленной на вышке имитационной аппаратурой.

В облетах ЦРН самолетами использовалась аналогичная методика. Самолеты оборудовались штатными ракетными приемоответчиками. По мере полета самолета регистрирующие приборы непрерывно записывали разности координат самолета и совмещенной с самолетом «ракеты» — ракетного приемоответчика. Обработка таких записей для получения точных численных значений ошибок определения этих разностей не составляла особого труда. Качественную же оценку оши-

бок эти записи позволяли производить уже в ходе облетов, просто на глаз. Облетов было проведено много. Они показали, что от ЦРН — радиолокатора с линейным сканированием широкого сектора пространства — следует ожидать приемлемой точности наведения зенитных ракет на цели.

Иногда ЦРН работал по испытывавшемуся в Жуковском будущему реактивному бомбардировщику ТУ-16. Происходило это всегда в ночное время: для обеспечения секретности новый самолет летал только в темное время суток. При автоматическом сопровождении ТУ-16 разностные ошибки не измерялись: проходивший свои испытания самолет, естественно, не был оборудован ответчиком. Но мощная, без каких-либо искажений, пачка отраженных от большого реактивного самолета сигналов показывала, что ошибки наведения ракет на такие цели будут минимальными. Методика определения точности измерения координат путем облета радиолокаторов самолетами, оборудованными ответчиками, стала в дальнейшем общепринятой.

Изучая результаты облетов, Расплетин непрерывно требовал искать в ЦРН возможности по дальнейшему повышению его точности. Одним из возможных резервов было усовершенствование конструкции «запиток», последовательно подключавших передающе-приемные тракты к очередным «сырам» вращающихся антенн. Существовавшая конструкция «запитки» могла приводить к дополнительной модуляции пачек сигналов, принимаемых ЦРН от цели и ракеты. Подлежал изготовлению новый вариант «запитки». Расплетин предложил: «Давайте для полного успеха переименуем «запитку». Все у нас в антенне названо по Заксону «законцовка», «закрутка», «запитка». Назовем «запитку» «распределителем» — от Расплетина». («Закрутка» было сказано к слову. Никакую



деталь в антеннах так не называли.) Предложение понравилось. Так «запитка» стала «распределителем».

Испытания шли успешно. Каждые несколько дней докладные об их ходе за подписями Калмыкова, Расплетина и Минца направлялись в три адреса — Л. Берию, Рябикову и Еяну. Пришло время начинать настоящее серийное производство. Привозимая из Москвы документация для серийных заводов тщательно проверялась на соответствие испытывавшимся в Жуковском образцам и только затем представлялась Расплетину на утверждение.

Параллельно испытаниям ЦРН в Жуковском на комплексном моделирующем стенде КБ-1 в Москве интенсивно отрабатывался контур управления наведением ракет на цели. Комплексный стенд включал в себя имитаторы сигналов цели и ракеты, системы автоматического сопровождения цели и ракеты, счетно-решающий прибор формирования команд управления ракетой, аппаратуру передачи команд, бортовое оборудование ракеты и аналоговое вычислительное устройство — модель самой ракеты. Успех, ожидавший нас уже в первом пуске ракеты в замкнутом контуре управления, был заложен на этом стенде.

Начатое Хохом, а затем продолженное под руководством Лившица и Шишова такое моделирование в последующем стало не только инструментом проектирования систем управления. Моделирование на цифровых вычислительных машинах с использованием моделей, аттестованных путем сравнения результатов моделирования с результатами, полученными в реальных пусках, позволило резко сократить необходимое число натурных испытаний, заменить их получением результатов путем моделирования. При этом моделирование позволяло весьма достоверно оценивать эффективность поражения самых

различных (в том числе и недоступных в их натуральном виде) целей и в самых разнообразных условиях.

В августе опытный образец ЦРН был полностью укомплектован. В его состав вошли: изготовленные Подольским заводом новые антенны, передающе-приемная аппаратура, синхронизирующие устройства, одна группа рабочих мест операторов ЦРН, два комплекта систем сопровождения целей и наводимых на цели ракет и приборов выработки команд управления наведением ракет на цели, два передатчика команд на ракеты и их антенна, необходимые вспомогательные устройства.

В один из дней в конце августа на испытательную площадку внезапно приехал сам Лаврентий Берия. Открылись давно не использовавшиеся, заросшие крапивой ворота и въехали две бронированные иномарки, в каких возили членов политбюро. Из второй машины выскочили мальчики охраны. Из первой вышел Берия. Его встречали Калмыков и Расплетин (Минца, знавшего Берию со времени работы в заключении, на площадке не было). Гости повели показывать опытный образец. На небольшом удалении следовала бериевская охрана.

Я, чтобы быть подальше от начальства, поднялся в отдельно стоявший полуприцеп с аппаратурой рабочих мест операторов экспериментального образца ЦРН. Но уединиться мне, увы, не удалось. После обхода опытного образца Расплетин пригласил Берию в избранное мной «убежище». Тотчас у обеих дверей полуприцепа — боковой и торцевой — возникли охранники.

У индикаторов, отображающих весь обозреваемый ЦРН сектор пространства, Расплетин стал рассказывать Берии о том, как будут работать операторы, как на индикаторах будет наблюдаться наведение ракет на цели. Рассказывал, стараясь быть максимально, до примитив-

ности, понятным. Никаких вопросов, никакой другой реакции ни по ходу рассказа, ни после него со стороны Берии не последовало.

Наступившее молчание затягивалось. И черт дернул меня за язык! Показав на расположенное рядом рабочее место ручного сопровождения цели, я сказал, что на его индикаторах встречу ракеты с целью будет видно в крупном масштабе. Для большего эффекта добавил, что можно будет также оценить ошибку наведения ракеты на цель (в действительности по индикаторам ЦРН сделать это было невозможно — слишком грубый они для этого инструмент). Не проронивший ранее ни слова Берия поднял руку с оттопыренным указательным пальцем и сказал: «А нельзя ли сделать так, чтобы вообще без ошибок!»

Сказать бы мне не «ошибка», а «точность» наведения, реакции Берии могло и не быть. А тут такое знакомое недопустимое слово «ошибка» И восклицание Берии прозвучало не как вопрос, а как указание о недопустимости ошибок. Было ясно: объяснять, что «ошибка наведения» — это не следствие неправильности конструкции, а мера точности наведения ракеты на цель, означало проявить сомнение в понимании Берией самого существа того, что ему рассказывали. А такого никто не мог себе позволить.

Снова наступило неловкое молчание. Не сказав больше ни слова, Берия вышел из прицепа, сел в машину и уехал. Расплетин не одобрил моего вступления в разговор, сказал что оно могло вызвать непредсказуемые последствия. После «указания» Берии я и сам понял: в разговоры с высоким начальством самому лучше не вступать!

В конце испытаний на один из облетов приехал Куксенко. Наблюдал за точностью сопровождения цели радио-

локатором. Посмотрел, покачал головой и, никак по другому не выразив своей оценки увиденного, уехал.

Контрольные испытания были завершены к 20 сентября. Опытный образец ЦРН был разобран, погружен в железнодорожный эшелон и отправлен на полигон для стрельбовых испытаний. Выехали на полигон и испытатели во главе с Калмыковым. В Жуковском остался действующий экспериментальный ЦРН, на котором впоследствии проводились работы «в задел» будущих модернизаций.