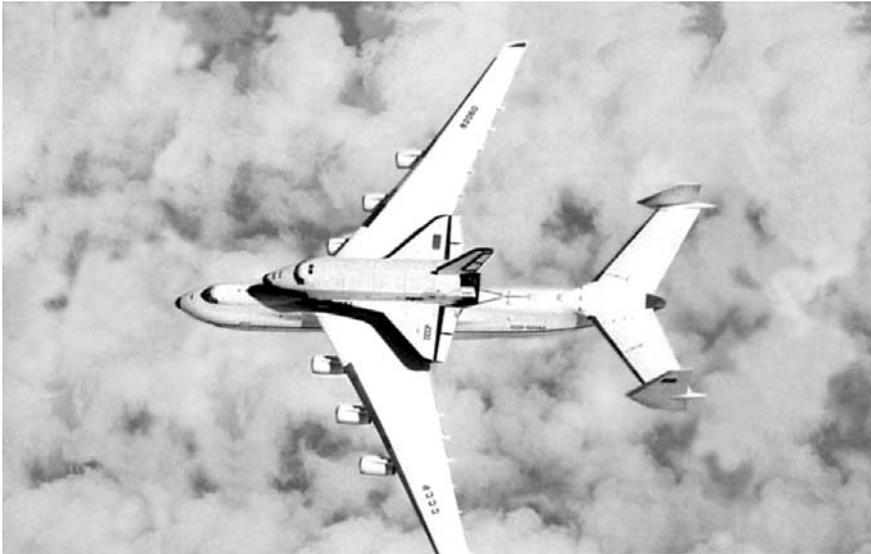


предприятия В.И. Зазулову срочно разработать программу создания электронных САУ на предприятии МАКБ «ТЕМП». Подробная программа была разработана. Ее реализация требовала огромных материальных затрат, но все необходимые материальные средства были получены. На НПП «ЭГА» был развернут огромный фронт работ по созданию современной материальной базы проектиро-

воспоминания Генерального директора предприятия В.И. Зазулова.)

Теперь уже Виктору Ивановичу предстояло в восьмидесятые годы осваивать и внедрять в САУ газотурбинных и ракетных двигателей последние достижения технической революции. В первую очередь речь шла об электронике, которая предоставляла широчайшие возможности для систем автомати-



*Транспортный самолет «Мрия» поднимает космический аппарат «Буран» на заданную высоту.*

вания и производства электронных систем автоматического регулирования и управления. Был создан первый блок ЭЦР-10, он уже проходил испытания, но, как рассказывает Главный конструктор предприятия В.И. Зазулов, «в 1991 г. все рухнуло». (Более подробно о перипетиях борьбы предприятия по созданию электронных САУ ГТД см. в гл. 14 –

ческого регулирования ТРД и РД и которую В.И. Зазулов с энтузиазмом пытался внедрить на нашем предприятии еще в конце семидесятых годов XX столетия. Заканчивалась эпоха гидромеханического регулирования, наступала эра электронных возможностей автоматического управления сложнейшими системами.

## Биография В.И. Зазулова

Виктор Иванович Зазулов родился 9 ноября 1933 г. в многодетной семье русских тружеников. Отец, Иван Александрович, лесничий, был одним из основателей первых сельсоветов на Дальнем Востоке. Мать, Екатерина Михайловна, крестьянка, домохозяйка. Получив среднее образование, Виктор Зазулов осуществил свои юношеские планы – поступил в Дальневосточную мореходку, однако из-за несчастного случая во время учений и в результате ухудшения здоровья ему пришлось расстаться со своей мечтой стать мореплавателем. Он пошел работать, стал учиться на вечернем отделении факультета авиадвигателей Московского авиационного института и поступил в ОКБ Короткова. Молодой специалист оказался трудолюбивым и любознательным сотрудником. Виктор Иванович упорно осваивал трудную азбуку конструирования очень сложных агрегатов управления ТРД.

Его организаторские способности и трудолюбие были довольно быстро замечены руководством, и вскоре, в конце шестидесятых годов XX века, В.И. Зазулов стал ведущим, а затем ответственным ведущим конструктором по системам управления двигателей РД-36-51А для сверхзвукового пассажирского лайнера ТУ-144 и РД-36-41 для стратегического бомбардировщика Т-4. Коротков Федор Амосович внимательно присматривался к молодому ведущему конструктору, и в 1973 году Виктор Иванович Зазулов стал его заместителем. Можно с уверенностью сказать, что период с 1960 по 1970 г., когда В.И. Зазулов рос и становился ведущим специалистом, был годами расцвета авиастроения в Советской России, в частности в сфере систем автоматического управления ТРД.

Ведущий конструктор С.И. Пресняков в своих воспоминаниях отметил еще один характерный штрих в работе В.И. Зазулова –

его упорство в достижении цели. Речь шла о доводке плунжерных насосов системы регулирования «57», идущей на сверхзвуковой лайнер Ту-144. Сергей Иванович Пресняков рассказывает, что первый полет Ту-144 был произведен 31 декабря 1968 г. Однако довольно быстро выяснилось, что схема двигателей ОКБ генерального конст-



*Генеральный директор – Главный конструктор НПП «ЭГА» В.И. Зазулов*

руктора Н.Д. Кузнецова была недостаточно экономичной для сверхзвукового пассажирского самолета, что он мог долететь только до Ташкента или Алма-Аты, хотя предполагалось, что из Москвы он должен перелететь через азиатский континент и осуществить посадку в Хабаровске. К тому же в нем выявились неполадки и произошла катастрофа в Ля Бурже.

Поэтому Главному конструктору Рыбинского ОКБ П.С. Колесову было дано задание разработать и изготовить более экономичный одноконтурный двигатель РД-36-51А, который и заменил двигатель НК-144. Сам двигатель НК-144 в дальнейшем был использован на Ту-22. В системе регулирования САУ-57 двигателя РД-36-51А топливо-

лаборатории в течение нескольких дней пытались воспроизвести дефект на испытательной станции. Трудились они довольно долго, меняя обороты, расход и давление, и наконец, около полуночи в воскресенье вдруг произошло резкое падение расхода и давления. Получалось, что при некотором сочетании параметров – расхода топлива, давле-



*В.И. Зазулов среди своих заместителей*

питание осуществляли высоконапорные плунжерные насосы ПН-57. Система в принципе была проверена, и так как определенное время полетных испытаний было использовано на полеты с двигателями НК-144, то довольно быстро новые двигатели РД-36-51А установили на сверхзвуковой лайнер, и в ускоренном темпе начались полетные испытания. В процессе этих испытаний в полете на одном из четырех двигателей неожиданно вырубилось давление и расход топлива, двигатель остановился. В.И. Зазулов рассказал С.И. Преснякову об этом явлении в полете Ту-144. Если такое явление имело место в полете, то Виктор Иванович Зазулов и Сергей Иванович Пресняков вместе с экспериментаторами испытательной

ния на входе и выходе и оборотов двигателя – происходит отрыв ротора от плоского золотника, что в результате приводит к падению расхода и давления рабочей жидкости. Произвели тщательные расчеты, которые подтвердили выводы, были намечены и проведены небольшие мероприятия по увеличению сил прижатия ротора, что исключило в дальнейшем повторение дефекта.

Далее, как рассказывает С.И. Пресняков, события развивались таким образом. На следующем заседании у министра авиационной промышленности П.Н. Дементьева рассматривались текущие вопросы, в том числе по результатам полетов Ту-144 и самопроизвольный останов одного из двигателей. На заседании вместо заболевшего Ф.А. Корот-

кова присутствовал В.И. Зазулов. Когда стали обсуждать полетные испытания Ту-144 и когда ни самолетчики, ни двигателисты не смогли объяснить причину дефекта, вдруг встал молодой еще заместитель Главного конструктора Ф.А. Короткова В.И. Зазулов и сказал: «Вы знаете, мы воспроизвели дефект, он состоит в том, что силы прижатия ротора

ситуациях; отметил, что В.И. Зазулов молодец, потому что самый краткий путь к устранению недостатков заключается в знании всей правды, какой бы тяжелой она ни была.

А когда через какое-то время министр авиационной промышленности рассматривал и утверждал состав делегации от авиационного сектора на международную авиационную вы-



*В.И. Зазулов среди ведущих конструкторов и специалистов*

к торцу золотника при определенном стечении обстоятельств могут быть меньше сил отжатия, что и приводит к его отрыву». В.И. Зазулов действительно проявил в тот момент смелость, так как прежде во время обсуждений руководители почти всегда старались умолчать о неполадках или свалить вину на какие-то обстоятельства, а затем, по возможности, имеющийся недостаток потихоньку устранить. Когда В.И. Зазулов закончил говорить, министр встал и вместо ожидаемой отповеди за дефект и задержки полетов вдруг похвалил В.И. Зазулова за прямоту, посоветовав многим вести себя так же в тяжелых

ставку в Ля Бурже, он вдруг вспомнил: «А где же в списке тот молодой заместитель Главного конструктора Ф.А. Короткова, который не побоялся говорить о собственных ошибках и которые предприятие быстро устранило? Давайте его включим в состав делегации, он этого заслужил!» Так Виктор Иванович Зазулов попал первый раз в Париж.

Наш коллектив НПП «ЭГА» в 1970–1990 гг. добился высоких показателей при создании гидромеханических САУ с электронными блоками для двигателей и самолетов четвертого поколения. Руководством МАП была поставлена задача резко снизить удель-

ный вес САУ по сравнению с предыдущими разработками. Под руководством В.И. Зазулова для всех конструкторских бригад разработали конкретный план по улучшению и унификации основных элементов САУ и топливопитания ТРД. После выполнения этого плана весовые характеристики гидромеханических САУ были значительно улучшены. Этот период истории нашей авиации характеризуется повышенными требованиями к точности поддержания регулируемых параметров и расширением объема информации. Вскоре была поставлена задача создания электронно-гидравлических САУ ГТД. Виктор Иванович Зазулов руководил разработками таких новых систем, как САУ-31, САУ-59, разработкой регуляторов для космического корабля «Буря», их изготовлением, доводкой на стендах испытательных лабораторий предприятия, а затем испытаниями на двигателях, летающих лабораториях и самолетах.

Спектр работ по созданию систем автоматического регулирования в авиации и ракетостроении был огромный. Но при этом необходимо подчеркнуть, что В.И. Зазулов, руководя предприятием с начала восьмидесятых годов XX века, так же как и Ф.А. Коротков, предельно ответственно относился к решению задачи дальнейшей разработки и внедрения в народное хозяйство принципиально новых систем регулирования и топливопитания двигателей, предназначенных для газоперекачивающих компрессорных станций магистральных газопроводов страны. Их разработка и внедрение успешно продолжаются на предприятии НПП «ЭГА» и в настоящее время.

Тяжелейшие для страны, и в частности для ее военно-промышленного комплекса, девяностые годы XX столетия были годами разрушения авиапромышленности, в том числе и агрегатостроения. Нашему предприятию грозил полный развал. Главный конструктор В.И. Зазулов приложил большие уси-

лия для сохранения уникальнейшего предприятия, создававшего и создающего системы автоматического управления ТРД и РД. Вот как вспоминает этот период высококвалифицированный рабочий, впоследствии начальник цехового техбюро В.Ф. Стрижов (подробнее см. гл. XIV):

«...Дело в том, что на предприятии после 90-го года все оборвалось, как будто упал самолет и все разбилось вдребезги. Основная часть специалистов и умельцев из-за безответственного прекращения финансирования со стороны новых руководителей государства разбрелась по сокращению штатов за заработками в разные стороны. Правда, нынешнему Главному конструктору В.И. Зазулову удалось остановить падение, и сейчас постепенно восстанавливается былая жизнедеятельность предприятия».

Интересно характеризует В.И. Зазулова и другой ветеран нашего предприятия, ведущий конструктор Ф.М. Мамаев:

«...Карьера В.И. Зазулова прошла на моих глазах. Он пришел на предприятие через год после меня, начал рядовым конструктором, затем стал ведущим конструктором (гораздо раньше меня). Потом мы долго работали с ним, он в качестве заместителя Главного конструктора, а я – ведущим конструктором. Работалось хорошо, все по делу. Теперь в роли Главного конструктора он вполне оправдывает свое назначение. Он, наверное, единственный человек на предприятии, которого побаиваются, а это признак уважения. Да и то, что предприятие выжило в трудные девяностые годы, тоже о многом говорит. И он, конечно, грамотный конструктор и понимает наше дело».

Родина высоко оценила деятельность Виктора Ивановича Зазулова. В 1991 г. ему была присвоена ученая степень доктора технических наук. В 1992 г. Зазулов был избран академиком Российской академии транспорта, а в 1996 г. – академиком Академии наук авиации и воздухоплавания Россий-

ской Федерации. В 1994 г. ему присвоено звание «Заслуженный машиностроитель Российской Федерации», он является лауреатом Государственной премии. Работу в НПП «ЭГА» В.И. Зазулов сочетает с педагогической деятельностью – является профессором Московского авиационного института.

Деятельность В.И. Зазулова в восьмидесятилетие, так же как и сорокалетняя плодотворная деятельность Ф.А. Короткова на предприятии МАКБ «ТЕМП», не ограничивалась только руководством конструкторскими бюро гидромеханического и электронного направлений по разработке систем автоматического регулирования турбореактивных двигателей и ракет, она включала в себя и творческую работу по созданию и управлению работой основополагающих, сложных по специфике, производственных подразделений предприятия, без которых вообще невозможно говорить о реализации многочисленных творческих замыслов конструкторов.

Первым из таких жизненно важных для предприятия подразделений является, конечно, технологическая служба во главе с отделом главного технолога. Главными технологами предприятия в разные периоды были А.Н. Волубеев, В.И. Кочергин, А.М. Сильнов, Вегнер, В.И. Жаров, Б.Б. Пылев, Н.И. Помазков, В.В. Шведский, а в настоящее время – А.А. Мастяев. Ведущими специалистами-технологами являются А.И. Кротов, А.Н. Петрухин, В.Ф. Стрижов, В.П. Михайлов, Г.Д. Шарипов, В.И. Кидяев и другие специалисты. Ветеран предприятия В.В. Шведский более пятидесяти лет проработал в нашей организации, в том числе более тридцати лет в должности главного технолога предприятия. Разбираясь до тонкостей в вопросах технологической службы, он наряду с другими проблемами технологического обеспечения создания агрегатов основной считал проблему опережающего роста сложностей конструкции агрегатов и конструкторской мысли над темпами развития станкостроения в стране.

При обсуждении с конструкторами агрегатов различных деталей технологом неоднократно приходилось ссылаться на то, что они не могут изготовить задуманный элемент по причине отсутствия необходимого оборудования, а это уже сказывалось и на развитии конструкции агрегатов. Поэтому нужно было прилагать максимум усилий для приобретения необходимого оборудования. С целью решения проблем изготовления наших сложнейших конструкций агрегатов в серийном производстве мы делились своим опытом с серийщиками, рассказывали и показывали, какие трудности и сложности их ожидают. Это давало им возможность заранее подготовить производство и приобрести необходимое оборудование. Проблемы, возникающие при изготовлении агрегатов из-за отсутствия необходимых станков, решались технологами в основном за счет разработки уникальных технологий и сложной технологической оснастки.

Так, в технологическом бюро по изготовлению корпусов агрегатов, имеющих большое количество полостей, расточек и каналов, большую изобретательность проявляла начальник техбюро М.А. Иванова, а также ведущие технологи Е.Ю. Вешицкий, Н.И. Арчагов, А.И. Новичков и другие.

На том этапе развития нашего предприятия широко использовался и большой профессиональный опыт рабочих-умельцев. Например, при расточке колодцев корпусов шестеренных насосов требовалось выдерживать межцентровое расстояние с точностью до 0,01 мм. Высокую точность требовало выполнение диаметров колодцев с одновременной подрезкой торцов. Это делал только умелец-токарь Ф.Н. Черкунов на обыкновенном токарном станке. Добивался он этого за счет своего таланта и высочайшего мастерства.

В последующем по нашим техническим требованиям на станкостроительном заводе г. Одессы были изготовлены два высокоточных станка для полуавтоматической обработ-

ки корпусов шестеренных насосов. К счастью, развитие станкостроения не стояло на месте. Техническое бюро по изготовлению корпусных сложных деталей возглавил А.А. Молчанов, опытный инженер-технолог и требовательный руководитель. Началось внедрение и в корпусном цехе станков с программным управлением. Тут встречались трудности не только технического характера. Первый станок, который был приобретен для корпусного цеха (сверлильный станок Стерлитамакского станкостроительного завода), с большим трудом был внедрен в цех. Сложность заключалась в преодолении негативного отношения руководства цеха к этому новшеству. Проявил настойчивость, упорство при этом инженер-технолог по изготовлению корпусов А.А. Виноградов. В дальнейшем цех был оснащен в достаточном количестве станками с программным управлением.

В цехе и техническом бюро по изготовлению прецизионных деталей, который возглавлял К.С. Сироткин, большой вклад в решение возникающих вопросов вносил инженер-технолог Н.С. Даванков. Например, с целью замены тяжелого ручного труда на операции «доводка цапф и торцов шестерен» он немало сделал для подготовки и внедрения станка, обеспечивающего механическую доводку.

С дальнейшим усложнением авиационных агрегатов соответственно возникали и проблемы с их изготовлением. Так, в агрегатах появились новые регулирующие элементы выходных параметров – объемные и плоские кулачки. Эти элементы (особенно пространственные кулачки) требовали высокой точности изготовления и были очень сложны в производстве. Делали их на универсально-фрезерном станке. При помощи делительной головки и перемещения стола вручную производилось фрезерование по точкам, а точек было неисчислимо множество. Координаты при этом указывались в прилагаемой таблице. Это был тяжелейший

труд. Выполнить его могли только фрезеровщики-умельцы. Для решения этой задачи по нашим техническим требованиям совместно с НИИ отрасли был разработан, изготовлен и внедрен станок с программным управлением для фрезерования кулачков, как объемных, так и плоских. В этой большой работе принимали активное участие главный технолог Б.Б. Пылев, заместитель главного технолога В.И. Кочергин, начальник бюро новых технологических процессов и оборудования А.Н. Петрухин и начальник техбюро В.Ф. Стрижов. В дальнейшем станки совершенствовались, были выпущены новые модели, установлены современные системы управления.

В технологическом бюро общих деталей возникали проблемы с изготовлением деталей типа рычагов. Эти детали приходилось выполнять по разметке на универсально-фрезерном станке. Много затратили труда и проявили смекалку при разработке технологических процессов для этих хитроумных деталей начальник техбюро Ю.И. Коркунов и технолог В.П. Родькин. Для решения проблемы были приобретены фрезерные станки с программным управлением, а также эрозийные станки, где режущим элементом была проволока. Это позволяло улучшить качество с одновременным повышением производительности труда. Но огромным шагом в решении этой проблемы стало внедрение в производство стального прецизионного литья по выплавляемым моделям. Великолепную работу по решению этой задачи проделала служба главного металлурга во главе с М.В. Борисовым. Был организован специальный участок в литейном цехе, и довольно быстро указанный способ внедрились в производство. Принципиально изменилась технология изготовления деталей из заготовок, полученных методом литья, стали использоваться приспособления из сборных элементов (УПС). Участок по сборке этих приспособлений возглавил ветеран предприятия Е.Я. Пудов. Указанные мероприятия поз-

волили резко снизить объем механической обработки. Все эти мероприятия осуществлялись коллективом бюро общих деталей, возглавляемым В.П. Михайловым.

Ко времени перевооружения производства следует отнести и приобретение двух горизонтально-расточных станков, предназначенных специально для обработки деталей типа рычаг.

шабер и руки рабочего. Трудность заключалась в том, что необходимо было удерживать мелкие детали в пальцах и тщательно обрабатывать их в течение рабочего дня. Эта тяжелая работа выполнялась несколькими путями. Во-первых, было решено сделать установку по снятию заусенцев методом виброгалтовки. Конструкторы ОГТ



*Вручение ордена Славы мастеру П.Д.Лысикову (стоит 1-ый справа)*

Огромной трудностью в металлообрабатывающей промышленности является снятие заусенцев, которые грозят большой опасностью в работе гидромеханических регуляторов. Подобная проблема была и у нас на предприятии. Особенно остро она стояла в цехе малых деталей и нормалей, ведь главными инструментами здесь были

разработали такую установку, инструментальный цех изготовил ее, а техбюро цеха во главе с начальником Е.Ю. Вешицким внедрило установку в производство. Во-вторых, бороться с заусенцами можно было с помощью электрохимических процессов. Отдел нестандартного оборудования во главе с Б.А. Бухановым разработал уста-

новку для электрохимического снятия заусенцев, а цех нестандартного оборудования изготовил ее. Таким образом, вопрос в принципе был решен.

Все эти мероприятия позволили резко увеличить надежность работы САУ, сократить объем ручного труда и повысить качество продукции.

получили возможность, применяя машину, почти полностью отказаться от использования ручного труда. Большую настойчивость проявил при этом энтузиаст программирования инженер А.Е. Трошкин. В дальнейшем, когда на предприятии работало уже большое количество станков с программным управлением и появилось много необ-



*Чествование ветеранов в цехе 104*

Когда на предприятии стали использовать станки с программным управлением, возникли проблемы с получением управляющих программ на перфоленте. А программы на магнитной ленте приходилось записывать на стороне. Изготовление перфоленты по расчетам технолога-программиста производилось вручную. Поэтому тратилось много времени и допускались ошибки. Но в тот период предприятие уже приобрело и внедрило большую вычислительную машину. Технологи-программисты

ходимых управляющих программ, были приобретены новейшие мини-вычислительные машины, и процесс получения программ был автоматизирован. Было организовано технологическое бюро по станкам с программным управлением, которое возглавил грамотный инженер В.П. Костров, знающий станки и технологию. При получении новых программных станков он сам вставал за станок, осваивал его и обучал операторов. В этот период в ОГТ стала поступать в большом количестве вычислительная

техника. В дело освоения ее сотрудниками много сил вложил инженер В.В. Ульянов.

Все новые технологические разработки в обязательном порядке доводились до серийного производства и внедрялись на московских серийных заводах «Знамя Революции» и «Знамя», а также на серийных агрегатных заводах в городах Перми, Омске, Симе, Харькове.

Эти возникающие вопросы приходилось оперативно решать на ходу сборки. При устранении конструктивных упущений, а также в деле усовершенствования конструкций большой талант и смекалку проявил отличный технолог-сборщик А.И. Нестеров.

Его предложения и советы в большинстве своем принимались конструкторами и ис-



*Группа производственников*

Результаты работы механических цехов и отделов отчетливо были видны в сборочном цехе. Необходимо отметить, что гидромеханические агрегаты систем автоматического управления представляли собой миниатюрные сложнейшие конструкции, над сборкой которых трудились наши большие мастера, проявляя чудеса изобретательности. Проблемы, с которыми встречались технологи сборочного цеха, носили самый разнообразный характер. Это могли быть случайно проскочившие детали с браком, конструктивные сборочные упущения, технологические упущения, когда сборка была не обеспечена необходимыми технологическими приспособ-

пользовались в агрегатах. Длительное время технологическим бюро сборки руководил старейший работник предприятия М.И. Скороходов, который также внес большой вклад в совершенствование технологических процессов сборки агрегатов.

Вся технологическая оснастка, режущий и мерительный инструмент разрабатывались конструкторским бюро ОГТ и изготовлялись в инструментальном цехе предприятия. И здесь технологи встречались с большими проблемами, главная из которых заключалась в отсутствии необходимого оборудования. Например, для заточки такого режущего инструмента, как долбяк, требуется