



Глава 11

Вершины развития советской авиации, ракетостроения и систем автоматического управления. Торжество создателей. 1970–1990 гг.

Итоги работы авиапромышленности с 1960 по 1970 г. убедительно показали, что прошедшие годы совпали с периодом расцвета авиационного строительства в Советском Союзе, в том числе и систем автоматического управления ТРД. А вот этап с 1970 по 1984 г. характеризуется большими достижениями в создании гидромеханических систем автоматического регулирования и управления с электронными блоками

ограничения предельных параметров двигателей. Естественно, что эти годы были и вершиной развития советской авиации и ракетостроения в целом. Данный период характерен созданием самолетов и двигателей четвертого поколения, которые, в свою очередь, требовали дальнейшего увеличения количества поддержания регулируемых параметров и повышения точности при одновременном рас-

Таблица 7

Некоторые технические характеристики агрегатов САУ ТРД

Поколение двигателей	Двигатель	Число функций, выполняемых САУ			Всего функций	Число деталей в САУ
		основной контур	форсажный контур	регулятор соп. и ком.		
Первое	ВК-1Ф	10	8	—	18	1100
	РД-9БФ	13	12	—	25	2100
Второе	Р-11Ф-300	16	10	—	26	2900
	АЛ-7Ф2	16	11	—	27	2500
	ВД-7М	14	12	—	26	3200
	Р-15Б-300	14	11	—	25	2950
Третье	АЛ-21Ф	28	8	10	46	4700
	Р-27ФМ-300	31	11	9	51	4850
	РД-36-51А	34	13	13	60	5350
	НК-144-22	33	26	8	67	7600
Четвертое	РД-33	35	25	17	77	5600
	НК-25	35	38	14	87	6400
	АЛ-31	34	20	18	78	5700
	Р-79	37	38	20	95	6400
	НК-86	40	без форсажа и РС		40	2050
	НК-92	65	без форсажа и РС		65	3000
	НК-32	49	66	11	126	6495

ширении объема информации и уменьшения весовых характеристик САУ (табл. 7).

Из табл. 7 видно, что непрерывное увеличение функций, выполняемых агрегатами систем автоматического управления, сопровождалось увеличением числа деталей, которое становилось соизмеримым с количеством их в двигателе. Соответственно с этим

уровнем дисциплины, взаимовыручки, постоянно повышающих свой профессиональный уровень, душой болеющих за дело. Более тысячи семисот работников предприятия награждены орденами и медалями Советского Союза. Тем не менее из целой плеяды талантливых конструкторов особенно хочется сказать о блестящем русском самородке



1



2

1. Гидромеханический счетнорешающий механизм «паук»
2. Конструктор Е.Н.Каленов

возрастали значение и вес САУ. Была создана САУ-53, обеспечившая работу ТРД на ряде боевых самолетов. Вес системы оказался более пятидесяти килограммов. На совещании Генеральных и Главных конструкторов в Ленинграде в 1970 г. была отмечена нежелательная тенденция к росту весовых характеристик системы, поэтому разработчикам предложили принять меры по их резкому уменьшению. Для решения этой проблемы ряд элементов агрегатов конструкторскими бригадами был проанализирован, систематизирован, конструктивно улучшен, теперь их можно было смело использовать в новых разработках. Ф.А. Короткову удалось создать и воспитать большой коллектив творчески и ответственно работающих людей, с высоким

Евгении Николаевиче Каленове. Был он конструктором, как говорят, от Бога.

Вместе с товарищами по работе – ведущими конструкторами Д.М. Сегалем и Ф.М. Мамаевым – он провел ювелирные компоновочные работы по миниатюризации агрегатов САУ основным контуром двигателей, предназначенных для наших прославленных истребителей МиГ-29 и Су-27, **уменьшив тем самым вес агрегатов почти в два раза!** Удивительным по конструктивному решению был, например, и его счетно-решающий механизм регуляторов основного контура, получивший на конструкторском жаргоне название «паук». Евгений Николаевич в объеме всего в человеческий кулак соединил в один узелок систему сложнейших

рычажных механизмов, объемных и плоских рычагов, выдающих десятки команд для обеспечения множества заданных параметров, необходимых в управлении двигателями самолетов МиГ-29 и Су-27.

Наши отечественные агрегаты систем управления ТРД с конца семидесятых до начала девяностых годов XX столетия являлись

Гидромеханические агрегаты таких систем выполняли основные функции управления двигателем. Предельные параметры двигателя обеспечивали электронные блоки.

Электронные блоки были созданы предприятиями НИИП, АКБ «Электроприбор», АКБ «Молния».

За период с 1970 по 1985 г. коллектив



1



2



3



4



5

вершиной достижения мировой инженерной мысли в области гидромеханических систем автоматического управления, поражали и поражают до сих пор многих зарубежных специалистов своим совершенством.

ОКБ создал следующие системы автоматического управления (табл. 8).

Созданные коллективом ОКБ под руководством Ф.А. Короткова, а с 1984 г. – В.И. Зазулова системы автоматического уп-

1. Агрегаты САУ-59

2. Двигатель РД-33

3. Истребитель МиГ-29

4. Истребитель МиГ-31

5. Старт ракеты с истребителя

равления и топливопитания **обеспечили установление нашими самолетами около 100 отечественных и мировых рекордов по высоте, дальности и грузоподъемности полета начиная с 1935 по 1991 г.** Вот основные из них. В 1935 г. первый мировой рекорд высоты полета (14575 метров) на самолете И-15 с двигате-

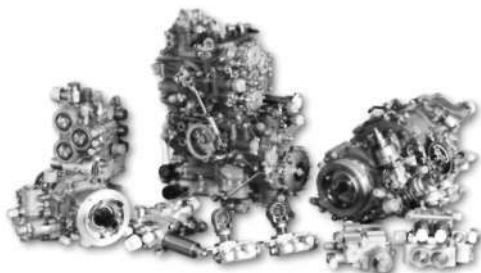
В. Решетниковым и Е. Мурным были поставлены рекорды по дальности полетов 17 150 и 16 950 км соответственно. В этом же году самолет Ту-114 с двигателями НК-12 и агрегатами КТА, пилотируемый летчиком А.Н. Якимовым, совершил первый беспосадочный трансатлантический перелет Москва – Нью-Йорк. В июле 1959 г. один за дру-

Таблица 8

Системы автоматического управления, созданные за период с 1970 по 1985 г.

Номер САУ	Количество агрегатов	Двигатель	Самолет
САУ-59	7	РД-33	МиГ-29
САУ-31	6	АЛ-31	Су-27, Су-30
САУ-25	7	НК-25	Ту-22М
САУ-32	7	НК-32	Ту-160
САУ-79	8	Р-79	Як-141
САУ-86	4	НК-86	Ил-86

П р и м е ч а н и е. Табл. 8 не охватывает целый ряд модификаций и систем регулирования, широко не реализованных в результате общего перестроенного кризиса 90-х годов.



1

1. Агрегаты САУ- 31
2. Двигатель АЛ-31ФП



лем М-63 и карбюратором К-63 установил летчик-испытатель В.К. Коккинаки. В 1937 г. осуществлены беспосадочные перелеты Москва – США через Северный полюс самолетов АНТ-25 с двигателями АМ-34 и карбюраторами К-34 и К-35 экипажами В.П. Чкалова и М.М. Громова. В 1956г. на самолете Су-7 с двигателем АЛ-7Ф и агрегатами НР-14 и НР-24 летчик-испытатель В.Н. Махалин впервые в СССР достиг скорости 2070 км/час. В 1959 г. на самолетах Ту-95 с двигателями НК-12 и агрегатами КТА летчиками

гим были установлены два мировых рекорда. На самолете Як-25РВ с двигателями Р11В-300 и агрегатами НР-21 летчик В.П. Смирнов достиг высоты полета 20 456 метров с грузом в 1 тонну, а летчик В.С. Ильюшин на самолете Су-9 с двигателем АЛ-7Ф и с агрегатами НР-14 установил абсолютный мировой рекорд высоты – 28 852 метров. Вскоре после этого летчик-испытатель В.П. Смирнов превысил свой мировой рекорд высоты с грузом в 2 тонны. В том же году самолет МиГ-25 с двигателями Р15Б-300 и аг-

регатами 1046, ФР-9В и ФН-9А, пилотируемый летчиком Г.К. Мосоловым, установил абсолютный мировой рекорд скорости – 2387 км/час. В 1960 г. летчик В.Ф. Ковалев на самолете Ту-104 с двигателями АМ-3 и агрегатами ПН-28 поставил 6 мировых рекордов. Затем в этом же году летчик И.М. Сухомлин на самолете Ту-114 с двигателями НК-12 и

замкнутому маршруту – 2401 км/час. В 1962 г. на самолете Су-9 с двигателем АЛ-7Ф и агрегатами НР-14 летчик В.С. Ильюшин поставил 2 абсолютных мировых рекорда по высоте полета. На самолете МиГ-25 с двигателем Р-15Б-300 и агрегатами 1046, ФР-9В и ФН-9А в 1965 г. летчик А.В. Федотов поставил мировой рекорд скорости по замкну-



1



2



3

1. Истребитель Су-27
2. Истребитель Су-30
3. Истребитель Су-30МКИ

агрегатами КТА установил в течение марта-апреля 24 мировых рекорда скорости по замкнутому маршруту. На самолете МиГ-21 с двигателем Р11-300 и агрегатами НР-21 и НР-22 летчиком К.К. Коккинаки был установлен абсолютный мировой рекорд скорости по замкнутому маршруту – 2148 км/час. В 1961–1962 гг. на самолетах МиГ-25 с двигателями Р15Б-300 и агрегатами 1046, ФР-9В и ФН-9А летчиком Г.К. Мосоловым были установлены 2 мировых рекорда по высоте (34 714 метров) и скорости полета (2681 км/час). На таком же самолете в этом же году летчик А.В. Федотов достиг абсолютного мирового рекорда скорости по

тому маршруту, который был в 1967 г. превышен летчиком М.А. Комаровым. Его абсолютный мировой рекорд составлял 2981 км/час. В том же году на самолете Ил-18 с двигателями АИ-20 и агрегатами КТА летчицей Л.М. Улановой был установлен женский мировой рекорд дальности полета 2662 км, а летчик Б.М. Константинов на таком же самолете в 1968 г. поставил 2 мировых рекорда скорости по прямой – 728 км/час, а по замкнутому маршруту – 706 км/час. В 1967 г. самолет Ан-22 с двигателем НК-12 и агрегатами КТА, пилотируемый летчиком И.Е. Давыдовым, поставил мировой рекорд грузоподъемности и 14 рекордов высоты. На самолетах МиГ-25 с двигателями Р15Б-300 и агрегатами 1046, ФР-9В и ФН-9А с 1973 по 1978 г. были установлены 9 мировых рекордов по скорости, высоте, времени подъема на высоту летчиками А.В. Федотовым, П.М. Остапенко

и С.Е. Савицкой. В 1986–1987 гг. самолеты Су-27 с двигателями АЛ-31 и САУ-31, пилотируемые летчиками В.Г. Пугачевым и О.Г. Цой, установили 5 мировых рекордов по времени подъема на различную высоту полета. В дальнейшем на самолетах вертикального взлета и посадки (СВВП) с двигателями Р79-300 и САУ-79, пилотируемых лет-

чиком А.А. Синицыным, в самом начале 1991 г. были установлены 12 мировых рекордов.

САУ нашего предприятия обеспечивали высокие тактико-технические характеристики современных истребителей, что позволило нашим летчикам выполнять уникальные, для 80-х годов прошлого столетия,



1. Ракета Н-1 с двигателями и агрегатами РР-15А, ДК-15, ДК-19, РР-19
2. Зенитный ракетный комплекс «Куб» с ракетами ЗМ9

фигуры высшего пилотажа «Кобру Пугачева» и «Колокол», которые восхитили авиационный мир.

Как упоминалось выше, в 1984 г. Главным конструктором ОКБ был назначен В.И. Зазулов. За успешное руководство по разработке и доводке САУ-59 для двигателя РД-33, обеспечивающего полеты МиГ-29, Виктору Ивановичу было в 1984 г. присвоено звание лауреата Государственной премии.

Помимо этих достижений, надо отметить, что в 1980 г. широкофюзеляжный отечественный пассажирский лайнер Ил-86, рассчитанный на перевозку 350 пассажиров, начал свои регулярные полеты. Этому успеху предшествовала длительная творческая работа нескольких конструкторских бригад и всех подразделений ОКБ. Еще в 1974 г. на-

чались работы по созданию САУ-25 для двигателя НК-25, и сразу на базе этих разработок создавалась система САУ-86 для двигателя НК-86, идущего на лайнер Ил-86. Систему регулирования основного контура двигателя НК-25 создавали бригады ведущих конструкторов Б.А. Хейфеца и В.Н. Никольского, систему регулирования форсаж-

Таблица 9

Агрегаты для ракетных комплексов

Агрегат	Двигатель	Ракетный комплекс
НР-63 НР-93	ЗД-45 93	«Гранит» «Метеорит»
КН-107, АДТ-107 ЭЦР-107	КР-107	«Болид»
РПТ-1 РРТ, СКТ, СТ, РБУ, СКУ, СТУ, РПБ, СГП РР-9Ц, ДК-9	ПВРД 8Д419 8Д	8К813 ГР-1
РР-15А, ДК-15 РР-19, ДК-19	11Д351	Н-1
РЧВ-14, РЧВ-22	11Д352	«Энергия – Буран»



1



2



3

1. Космическая система «Энергия»–«Буран»
2. Регуляторы РЧВ-14 и РЧ-22 для «Бурана»
3. Агрегат НР-63 для комплекса «Гранит»

ного контура делали бригады ведущих конструкторов В.С. Берналя и С.И. Преснякова. Те же бригады создавали систему регулирования и для двигателя НК-86.

Творческая деятельность коллектива не ограничивалась только созданием все более совершенных систем автоматического управления авиационных двигателей. Созда-



Ведущий конструктор В.А.Егоров

валась также аппаратура для прямоточных и жидкостных реактивных двигателей, входящих в состав ряда ракетных комплексов. Только за период 1970–1985-х гг. коллективом предприятия была разработана аппаратура для комплексов «Гранит», «Метеорит», «Болид», «8К813», «ГР-1», «Н-1», «Энергия – Буран», данные по которым приведены в табл. 9.

Создание аппаратуры для ракетных комплексов потребовало от коллектива НПП «ЭГА» принципиально новых подходов к решению поставленных задач. Необходимо было разработать высокое быстродействие системы регулирования, обеспечивающее запуск и приемистость за доли секунды, работоспособность узлов на агрессивных компонентах рабочего тела при высоких давлениях до 500 атм. Аппаратура должна была обеспечить стопроцентную безотказность и полную работоспособность при длительном хранении без консервационных материалов. От конструкторов, технологов, металлургов, производственников и испытателей потребовались новые подходы, новые идеи и действительно русская смекалка для успешного решения всех возникающих проблем при создании уникальных образцов ракетной аппаратуры. Именно такая целеустремленная работа всех подразделений коллектива, вооруженная конструкторской мыслью, и могла обеспечить создание систем регулирования подачи топлива для глобальной аэрокосмической ракеты РР-9Ц и ДК-9, а также для сверхтяжелого космического комплекса Н-1, для которого были созданы регуляторы РР-15, РР-19, ДК-19, работающие на максимальных давлениях. Успешная деятельность по созданию двигателей ракет подводного базирования совместно с коллективом Главного конструктора С.А. Гаврилова позволила значительно опередить США по постановке на боевое дежурство такого вида вооружения.

Большой вклад в создание систем регулирования и топливопитания ракетных комплексов внесли видные специалисты нашего предприятия С.И. Пресняков, В.А. Орлов, Ю.Д. Юртин, В.А. Егоров, М.И. Токарь, Б.А. Пугачев, Ю.Ю. Гохфельд, А.И. Гончаров, А.И. Пейсахович, П.Ч. Миличевич, Ф.И. Аршавский, Е.Н. Каленов, Р.М. Перельгин и другие.

Общее развитие газотурбинных двигателей (ГТД) повлекло за собой их значитель-

ное усложнение, а это, в свою очередь, – и дальнейшее усложнение топливорегулирующей аппаратуры: управление направляющими аппаратами, увеличение сложности управления соплом двигателя и т.п. Нужно было создать чрезвычайно сложные гидромеханические системы, очень трудоемкие и дорогие в изготовлении.

Дальнейшее развитие высоких технологий требовало применения в сложнейших системах регулирования и управления новых принципов, новых подходов. Электроника настойчиво внедрялась на предприятиях, занимающихся системами регулирования и управления. Поэтому вкратце остановимся на начальном периоде развития и применения электроники в ОКБ.

К тому времени за рубежом уже всюду развивалось направление по созданию электронных систем регулирования. На фирме «Гамилтон-Стандард» была разработана и создана САУ, были проведены первые комплексные испытания электронной системы управления. Эту САУ установили на двигателе Ф-100, где и были проведены соответствующие испытания. В 1978 г. заместитель министра авиационной промышленности И.С. Силаев организовал на нашем предприятии выездную коллегию МАП, основная задача которой состояла в том, чтобы сориентировать разработчиков САУ на развитие нового электронного направления. Коллегия проходила с участием всех Главных конструкторов агрегатных ОКБ. Заместитель министра авиационной промышленности СССР поставил перед Ф.А. Коротковым вопрос, будет ли он заниматься электронными системами управления. Ф.А. Коротков ответил утвердительно, и ему было дано задание в течение месяца разработать программу по решению этой задачи. Ф.А. Коротков поручил создание этой программы Г.И. Мушенко, а В.И. Зазулову дал указание заниматься гидромеханическими САУ-31 и 59. Предложенная нашим предприятием программа по

развитию электроники не была исчерпывающей, и министерство решило направить все средства – 46 миллионов рублей (для того времени это огромные средства) – на развитие Пермского АКБ, где Главным конструктором был Г.И. Гордеев. Там построили новый корпус, и в нем было развернуто электронное производство. В нашем АКБ только ку-

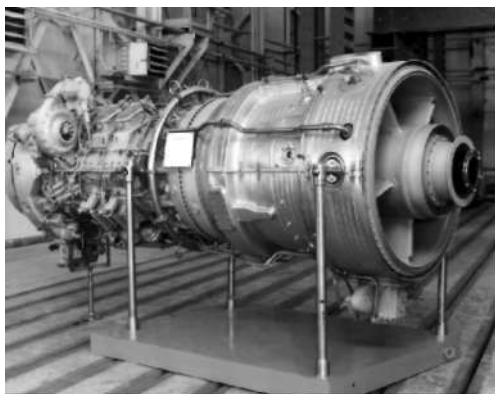


Ведущий конструктор Н.В.Луцкая

рировали некоторые работы других АКБ в области применения электроники. Был принят на работу заместитель Главного конструктора Е.П. Бурмистров, по специальности электронщик. В конце семидесятых начале восьмидесятых годов из-за отсутствия материальных средств больших работ в этом направлении у нас не проводилось.

В конце 60-х годов XX столетия рост добычи природного газа в нашей стране вы-

звал проблему его перекачки по трубам большого диаметра под высоким давлением. Стационарные агрегаты для перекачки газа оказались очень громоздкими, сложными и дорогостоящими, их регулировку и эксплуатацию должны были осуществлять сотни специалистов. Импортные установки на базе двигателя «Эвон» были очень до-



1

ДГ-16 при реальных давлениях. Это дало возможность значительно сократить сроки доводки агрегатов в условиях стенда и на двигателе. Компрессорная станция и испытательные стенды были рассчитаны и спроектированы под руководством А.Х. Макарова так, что позволили в дальнейшем проверять и доводить новую серию агрегатов, разработанных в соот-



2

1. Наземная газоперекачивающая установка НК-12СТ

2. Агрегаты САУ установки НК-12СТ

рогими. Правительство приняло решение использовать для газоперекачки ГТД Генерального конструктора Н.Д. Кузнецова. Нашему предприятию было поручено разработать для этого двигателя систему автоматического регулирования и топливпитания, работающую на природном газе. Коллектив конструкторов под руководством Г.И. Мушенко и И.Д. Павлова успешно справился с поставленной задачей. Были разработаны агрегаты ДГ-12, ДГ-16, РО-12, РО-16. Они показали в эксплуатации прекрасные результаты во всех климатических зонах.

Много внимания испытаниям и доводке этих агрегатов уделял главный инженер предприятия А.Х. Макаров. Под его непосредственным руководством создали современную компрессорную станцию, позволившую проводить испытания и доводку агрегатов ДГ-12,

ветствии с возросшими требованиями газоперекачивающих станций. Поэтому и сегодня, в условиях значительного увеличения рабочего давления (до 100–120 кгс/см²), наша компрессорная станция и стенды позволяют вести доводку и испытания вновь создаваемых систем для газоперекачивающих станций с учетом их перспективы.

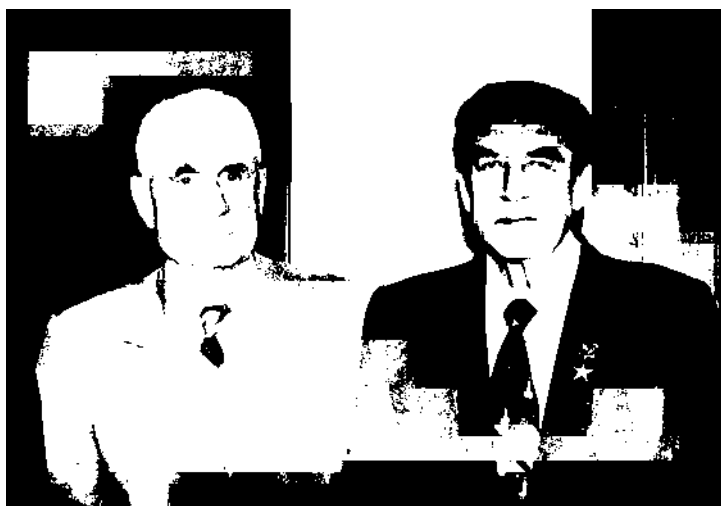
Все северные перекачивающие станции, вся магистраль от Уренгоя до Ужгорода длиной 4451 км была оснащена двигателями, управляемыми САУ, разработанными в МАКБ «ТЕМП». Система оказалась в эксплуатации более надежной, чем сложная электронная система двигателя «Эвон», использование которого в условиях Севера оставляло желать лучшего. На базе нашего дозатора впоследствии были разработаны дозаторы для более мощных НК-16, что подтвердило живучесть схемы.

Только с развитием цифровой электроники эти дозаторы были заменены на дозаторы с электронным управлением. Таким образом, наше предприятие сэкономило стране огромные средства.

Результаты деятельности ОКБ по газоперекачивающим и энергетическим установкам приведены в табл. 10.

тронный блок, гидравлические и струйные агрегаты и обеспечивает соответствие международным экологическим требованиям. Она также допускает дистанционное управление из центрального диспетчерского пункта по телеметрическим каналам.

Творчески работая с полной отдачей сил в течение более пятидесяти лет, достигнув



*Генеральный конструктор Архип Михайлович Льюлька
и Главный конструктор Федор Амосович Коротков.*

Такие установки надежно работают в различных климатических условиях на газопроводах стран СНГ, Болгарии, Польши, Аргентины, Бельгии. Под руководством заместителя Главного конструктора Ю.А. Дзарданова в девяностых годах XX столетия группой сотрудников, в которую входили конструкторы Е.П. Молчанов, С.И. Скотников, В.И. Клебанов, А.А. Белуков, С.В. Потемкин, Д.А. Крыцин, Ю.А. Лебедев и другие, была создана унифицированная система автоматического управления силовыми приводами на базе ГТД, широко применяемая на газоперекачивающих станциях, стационарных и автономных электростанциях, а также в транспортных средствах. Система включает в себя элек-

преклонного возраста, Федор Амосович Коротков в 1984 г. передал управление предприятием в руки своего молодого заместителя Виктора Ивановича Зазулова. В соответствии с приказом министра авиационной промышленности в 1984 г. В.И. Зазулов был назначен Главным конструктором ОКБ. Под руководством нового министра авиационной промышленности А.С. Сысцова была проведена повторная коллегия МАП, в результате работы которой решили поручить Главному конструктору предприятия В.И. Зазулову срочно разработать программу создания электронных САУ. Подробная программа была разработана. Ее реализация требовала огромных материальных затрат, но все необхо-

димые материальные средства были получены. В ОКБ был развернут огромный фронт работ по созданию современной материальной базы проектирования и производства электронных систем автоматического регулирования и управления. Был создан первый блок ЭЦР-10, он уже проходил испытания, но, как рассказывает Главный конструктор предприя-

тия В.И. Зазулов, «в 1991 г. все рухнуло». (Более подробно о перипетиях борьбы предприятия по созданию электронных САУ ГТД см. в гл. 14 – воспоминания Генерального директора предприятия В.И. Зазулова.)

Теперь уже Виктору Ивановичу предстояло в восьмидесятые годы осваивать и внедрять в САУ газотурбинных и ракетных двигателей по-

Таблица 10

Агрегаты для газоперекачивающих станций

Агрегат	Двигатель	Назначение станции
ДГ-12, ОГ-12 ДГ-16, РО-16, ОГ-16 АДТ-21, НД-21, РО-21	НК-12СТ НК-16СТ АИ-21	Газоперекачка Газоперекачка Передвижная электростанция
Унифицированная САУ	ТВ7-117 ГПТ-10/95 ГТУ-55-20СТ	Электростанция
Унифицированная САУ	НК-36СТ НК-38СТ ПС-90СТ АЛ-31СТ 0336 ДГ-90Л2	Газоперекачка
Унифицированная САУ	ТВ3-117	Судовая силовая установка



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

следние достижения технической революции. В первую очередь речь шла об электронике, которая предоставляла широчайшие возможности для систем автоматического регулирования ТРД и РД.

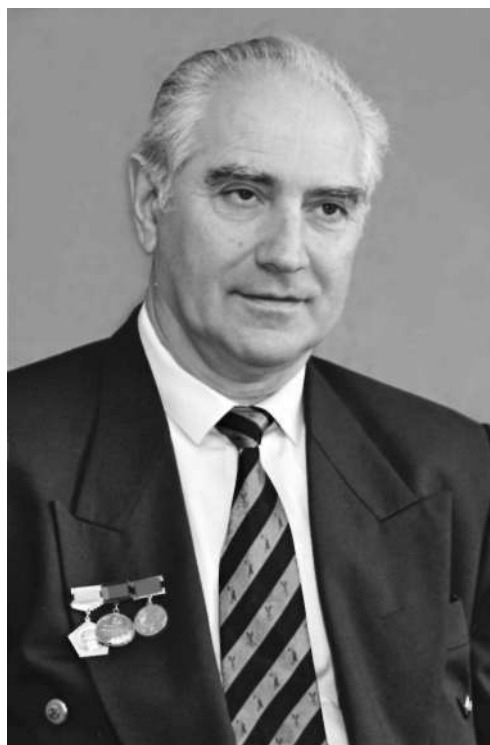
Биография В.И. Зазулова

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 Советском Союзе, 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
ОКБ В.И.Зазулов*

руктора Н.Д. Кузнецова (двухконтурный НК-144) 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.

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-22М. В системе регулирования САУ-57 двигателя РД-36-51А топливо-

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



В.И.Зазулов среди своих заместителей

питание осуществляли высоконапорные плунжерные насосы ПН-57. Система в принципе была проверена, и так как определенное время летных 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 их летные 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 лаборатории в теч-

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.В. Дементьева рассматривались текущие вопросы, в том числе по результатам полетов Ту-144 самопроизвольному останову одного из двигателей. На заседании вместо заболевшего Ф.А. Короткова

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 к торцу золот-

ях; 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 комплекса на международную авиационную вы-



В.И.Зазулов среди ведущих конструкторов и специалистов

ника 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 ситуаци-

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 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 удельный

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 топливopитания 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 «Буран», 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 топливopитания двигателей, предназначенных для газоперекачивающих компрессорных станций магистральных газопроводов страны. Их разработка и внедрение успешно продолжают в ОКБ 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 усилия для

сохранения уникальнейшего предприятия, создававшего и создающего системы автоматического управления ТРД и РД (САУ). 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 ОКБ 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 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. 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 сложности конструкции агрегатов и конструкторской мысли над темпами развития станкостроения в стране. При обсуждении с конст-

рукторами 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. Вещицкий, 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. Высокой точности 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 ОГ



Вручение ордена Славы мастеру П.Д.Лыскову (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 установ-