



## ЦИАМ: НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ

1946 – 1991



таней, о выдающихся сотрудниках ЦИАМ. Их работы, заложенные ими фундаментальные знания и научные школы, накопленный опыт и сейчас помогают выстраивать технологические траектории развития, обеспечивая России достойное место среди ведущих мировых держав.

Заместитель генерального директора по науке  
ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова»

А.И. Ланшин

### Уважаемые коллеги!

**Уникальное время рождает уникальных людей. Смысл этой фразы в полной мере раскрывается в 3-ем номере газеты «Голос ЦИАМ» за 2020 год.**

Номер посвящен периоду расцвета отечественной авиации, ее переходу на реактивную тягу и людям – соавторам этого невиданного по скорости и размаху прорыва.

Определяющая роль в разработке и авиационных, и космических двигателей этого периода, безусловно, принадлежит ЦИАМ.

Материалы выпуска расскажут вам о вкладе Института в создание четырех поколений авиадвигателей, истории строительства крупнейшей в Европе экспериментальной базы для их испы-

### НА РЕАКТИВНОЙ ТЯГЕ

#### Двигатели поколений

стр. 2 »

### ЭРА ИСПЫТАНИЙ

#### Создание НИЦ ЦИАМ

стр. 4 »

### РАВНЕНИЕ НА ЛУЧШИХ

#### Научные школы ЦИАМ

стр. 8 »

# ДВИГАТЕЛИ ПОКОЛЕНИЙ

Война закончилась. Казалось, наша страна, освободившая мир от фашистского ига, не скоро сможет победить разруху. Однако послевоенные годы стали для СССР периодом колоссального технологического бума, затронувшего и авиационную отрасль. Наступала новая эра — эра реактивной авиации. ЦИАМ стал одним из соавторов ошеломляющих успехов советской авиационно-космической техники.



» МиГ-31 — один из самых быстрых боевых самолетов в мире

Создание нового поколения авиационных двигателей — воздушно-реактивных, идущих на смену поршневым, зависело от успеха в решении ряда научных и технических проблем: создания теории ВРД, исследования вопросов прочности и динамики конструкций, разработки новых конструктивных материалов и технологий производства деталей и узлов двигателей. ЦИАМ стал во главе решения всех этих вопросов.

Задел, который позволил отечественной авиации в рекордные сроки стать реактивной, в Институте начали создавать еще до войны. Выдающийся теоретик, будущий циамовец Б.С. Стечкин еще в 1929 г. разработал основы теории ВРД. Пригодился и опыт создания В.Н. Челомеем отечественного ПуВРД в 1942 г. В 1943 г. в Институт со схемой собственноручно разработанного турбореактивного двухконтурного двигателя пришел молодой конструктор, чье имя тоже стало известно всему миру, — А.М. Люлька. Понимая перспективность работ по двигателям новых схем, руководство ЦИАМ создает спецгруппу во главе с талантливым изобретателем.

Исследования, проведенные в стенах Института, позволи-

ли А.М. Люльке быстро довести до ума свое реактивное «детище» уже в рамках Опытного завода № 165 (ныне — ОКБ им. А. Люльки — филиал ПАО «ОДК-УМПО»). В 1947 г. в серийное производство был запущен турбореактивный двигатель ТР-1. Он не стал первым серийным реактивным двигателем СССР, но именно ему принадлежит первенство реактивной конструкции.

## Первый реактивный

Первым советским серийным реактивным двигателем стал РД-10, созданный в ОКБ В.Я. Климова на базе немецкого трофейного мотора Jumo 004. В 1946 г. он был запущен в серийное производство и в рекордные сроки поставлен «на крыло» истребителя Як-15. Исследования по адаптации немецкого двигателя Jumo 004 под отечественные ЛА велись при самом непосредственном участии ЦИАМ.

Успехи РД-10 и ТР-1, к которым был причастен Институт, подтвердили ключевое значение его знаний и компетенций в разработке двигателей новых схем. По решению Министер-

ства авиационной промышленности, с 1946 г. газотурбинная тематика стала основным направлением работ ЦИАМ.

В 1948-1949 гг. началось крупномасштабное серийное производство реактивных двигателей РД-500 и ВК-1, доводку которых также осуществлял ЦИАМ. ВК-1 и его модификации подняли в небо такие истребители, как МиГ-15, МиГ-17, а также бомбардировщики Ил-28 и Ту-14. Реактивная авиация набирала обороты.

Для испытаний новых двигателей 23 октября 1953 г. в подмосковном Лыткарино создан филиал ЦИАМ — Научно-испытательный центр ЦИАМ. И по сей день он является одним из крупнейших в мире экспериментально-исследовательских комплексов для испытания двигателей и их элементов.

Подтверждением превосходства советской инженерной и научной мысли в небе стал самолет Ту-104. С 1956 по 1958 гг. это был единственный в мире эксплуатирующийся реактивный пассажирский лайнер.

Его прибытие в 1956 г. в Лондон с первым секретарем ЦК КПСС Никитой Хрущевым на борту поразило западную публику. На следующий день в

английскую столицу прибыл еще один Ту-104, уже с другим номером. Британская пресса писала, что «хитрые русские пилоты» перекрашивают номера на своем опытном самолете. В ответ на это главный конструктор А.Н. Туполев распорядился прислать на показ англичанам еще три борта. Все подозрения тотчас были развеяны.

«Сердцем» Ту-104 был мотор АМ-3, разработанный А.А. Микулиным также при участии ЦИАМ. Двигатель создавался с 1949 г. и предназна-

чался для тяжелого двухмоторного бомбардировщика Ту-16, однако нашел свою нишу и в гражданской авиации.

## Теории, опередившие время

Феноменальный прогресс советского авиастроения стал возможен благодаря всесторонним исследованиям ЦИАМ, который помогал ОКБ создавать оригинальные, конкурентоспособные конструкции. Научные работы всесторонне исследовали рабочие процессы в двигателях и конструктивные схемы. Методы и теории, развивающиеся в стенах Института, не только определяли политику и методологию создания новых схем, но и предлагали конкретные рекомендации, инновационные технологии и решения, отработанные в ЦИАМ. Так, К.В. Холщевников, основатель научной школы лопаточных машин, сформулировал фундаментальные положения теории двигателей и предложил эффективный способ согласования режимов работы компрессора и турбины.

М.М. Масленников разработал способ расчета ГТД со свободной силовой турбиной. Это обеспечило создание двигателей для вертолетов-рекордсменов Ми-6 и Ми-10.

Стоит отметить, что при разработке силовых установок практически для всех отечественных вертолетов использовались компетенции специалистов ЦИАМ. В 1962 г. двигатель ТВ2-117 поднял в небо вертолет Ми-8, самую массовую «винтокрылую» машину. При его создании широко использовались рекомендации ЦИАМ.



» Ми-8 — самый массовый двухдвигательный вертолет мира. Совершил первый полет 9 июля 1961 г.

Эпохальным событием для отрасли стал выпуск изданий «Нормы прочности газотурбинных двигателей» и «Руководство для конструкторов по расчету на прочность газотурбинного двигателя». Настольная книга прочнистов (в наст. время действует ее 6-ая редакция – прим. ред.) была написана специалистами ЦИАМ, создавшими собственную научную школу, – Р.С. Кинасошвили, И.А. Биргером, В.Я. Натанзоном. На страницах изданий был обобщен весь накопленный практический опыт по созданию двигателей. Эти издания стали основополагающими нормативными документами, которые позволяли обеспечить требуемый ресурс и надежность газотурбинных двигателей.

Внедрение вычислительной техники в процесс проектирования ГТД началось в 60-х гг. В Институте был создан вычислительный центр на базе двух

ника Института О.Н. Фаворским (сегодня – советник генерального директора по науке) были разработаны принципы и метод расчета двухвалвных ТРД, в которых каскады низкого и высокого давления компрессора приводятся в действие отдельными каскадами турбины. Эти работы помогли А.А. Микулину создать двигатель Р11Ф-300 – рекордсмена своего времени по минимальному количеству деталей. Р11Ф-300 поднял в небо самый массовый в мире сверхзвуковой истребитель МиГ-21, установивший 17 мировых рекордов.

Вскоре на первый план вышло требование по повышению экономичности двухконтурных двигателей. Главным фактором, определяющим прогресс двигателестроения, стал темп роста температуры газа. В связи с этим было необходимо принять меры по охлаждению горячей части двигателя, прежде

рактических не имел аналогов в мире. Уникальной конструкцией отличался и его двигатель – Д-30Ф6. Экономичность мотора достигалась за счет двухконтурности, а максимальную тягу обеспечивала форсажная камера со смешением потоков контуров. Двигатель такой схемы создавался впервые. Именно для него специалисты ЦИАМ создали рабочие лопатки турбины, способные работать при температуре газа до 1700 К.

Параллельно в ЦИАМ В.М. Акимовым и В.А. Сосновым продолжается разработка методологии создания двигателей четвертого поколения – с повышенной степенью двухконтурности. Результаты исследований были использованы в работах по первому отечественному трехвалвному двигателю Д-36 для самолетов Як-42, Ан-72, Ан-74. На высотных стендах Института в Научно-испытательном центре



» Первый в мире сверхзвуковой пассажирский лайнер Ту-144

родности газового потока на входе и при пусках бортового вооружения. Кроме того, была проведена оптимизация профилирования лопаток турбин высокого и низкого давления, даны рекомендации по стабилизации зазоров, а также разработано и испытано фронтное устройство форсажных камер РД-33 и АЛ-31Ф.

Под руководством специалистов ЦИАМ выполнен большой объем доводочных испытаний этих двигателей и их модификаций. В результате были созданы моторы с уникальными качествами: малым числом ступеней, низким удельным весом, устойчивостью к полету на больших углах атаки, простотой управления. На основе АЛ-31Ф создан АЛ-41Ф1С – двигатель первого этапа для российского истребителя пятого поколения.

В сегменте гражданской авиации определенной вехой стал двухконтурный турбореактивный двигатель ПС-90А, разработанный ОАО «Авиадвигатель» (сегодня – АО «ОДК-Авиадвигатель») для отечественных пассажирских самолетов Ту-204, Ту-214, Ил-96-300. Силовые установки этих лайнеров должны были

удовлетворять международным требованиям, в том числе по шуму и экологии.

Облик ПС-90А и его узлов определялся на основе рекомендаций ЦИАМ. С середины 1980-х гг. Институт отвечал за научное обеспечение доводки ПС-90А. Для того, чтобы двигатель такой размерности прошел все необходимые испытания, в 1985 г. был модернизирован один из высотных стендов НИЦ ЦИАМ. В 1992 г. после завершения комплекса работ и испытаний ПС-90А получил сертификат типа, подтверждающий соответствие требованиям ИКАО.

Приближалось непростое для нашей страны время перемен. К концу 1990-х гг. стало очевидно, что самому массовому пассажирскому лайнеру Ту-154, который уже не выдерживал рыночной конкуренции с А320 и В737, требуется замена. Назрела необходимость в создании нового российского ближне-среднемагистрального самолета с отечественными двигателями. Так началась история создания двигателя пятого поколения ПД-14, в которой ЦИАМ была отведена большая роль.



» За создание двигателей 4-го поколения ЦИАМ был награжден орденом Октябрьской революции

высокопроизводительных по тем временам ЭВМ – М-20 и БЭСМ-3, которую в 1973 г. заменили на БЭСМ-6. При проведении испытаний стали широко применять устройства регистрации результатов на базе аналоговой и цифровой техники. В начале 70-х гг. были заложены основы вычислительной механики ГТД, что позволило разрабатывать методики математического моделирования и начать разработку математического обеспечения САПР ГТД.

## Крылья четырех поколений

С развитием уровня технологий возникали и новые задачи. Советские реактивные самолеты должны были летать дальше, потребляя при этом меньше топлива. Это заставило искать новые конструктивные схемы. В стенах ЦИАМ будущим академиком РАН и первым заместителем началь-

всего лопаток турбины. Найти решения вновь помог ЦИАМ.

Специалист Института О.И. Голубева предложила метод теплового расчета охлаждаемых лопаток турбин, основанный на собственных экспериментальных исследованиях. Проблематику подхватила и научная школа прочности Института. Под редакцией С.В. Серенсена вышел сборник «Прочность при повышенной температуре», в котором раскрывалась проблематика сохранения работоспособности двигателя при повышении температуры. С конца 70-х гг. в Институте начинает разрабатываться новая, более эффективная система пленочного проникающего охлаждения, которая впоследствии стала основополагающей для появления методов расчета систем комбинированного охлаждения основных и форсажных камер сгорания. Это послужило мощным импульсом к созданию двигателей новых поколений.

В 1975 г. в небо взлетел истребитель-перехватчик МиГ-31, который по совокупности ха-

рактеристик не имел аналогов в мире. Уникальной конструкцией отличался и его двигатель – Д-30Ф6. Экономичность мотора достигалась за счет двухконтурности, а максимальную тягу обеспечивала форсажная камера со смешением потоков контуров. Двигатель такой схемы создавался впервые. Именно для него специалисты ЦИАМ создали рабочие лопатки турбины, способные работать при температуре газа до 1700 К.

## Через тернии к звездам

Кульминацией напряженной работы по созданию двигателей четвертого поколения стали моторы РД-33 и АЛ-31Ф. Их устанавливали на знаменитые истребители МиГ-29 и Су-27.

Работа над двигателями была непростая. Специалисты ЦИАМ предложили к внедрению ряд технологических решений, которые позволили на порядок улучшить параметры моторов будущих истребителей. Например, был определен облик компрессоров двигателей нового поколения, проведены фундаментальные исследования их устойчивости к неодно-



## ФОТОФАКТ



» БЭСМ-6

ЦИАМ всегда шел в ногу с веком. Начало компьютеризации Института было положено в 1958 г. установкой первой ЭВМ УРАЛ-1 (100 операций в секунду). В 60-е гг. с установкой ЭВМ М-20 и БЭСМ-3 под руководством А.Н. Крайко впервые были созданы эффективные методы численного построения разрывных решений уравнений газовой динамики, а Л.Н. Дружининим и О.К. Юговым создана математическая модель «двигатель – ЛА». С появлением в 70-е гг. БЭСМ-6 (представлена на фотографии) А.А. Синицыным и М.Д. Филатовым была создана система интерактивного графического взаимодействия АРМ-ЦИАМ (8 терминалов, графический дисплей, графопостроитель). В начале 70-х гг. И.А. Биргер возглавил работы по созданию системы автоматизированного проектирования САПР ЦИАМ. Интерактивный режим работы стал основным после создания в 1984 г. на базе 4 супер-мини-ЭВМ «Корона» системы с 50 терминалами, установленными во всех подразделениях.

«В течение четырех лет построен и пущен в эксплуатацию крупнейший в Европе комплекс уникальных установок с мощным энергетическим хозяйством, обеспечивающим проведение научно-исследовательских работ и испытаний современных и перспективных образцов авиационно-ракетной техники».

Г.П. Свищев  
Начальник ЦИАМ (1954-1967)

## Точка отсчета – 1953 год: создание НИЦ ЦИАМ

Создание нового авиадвигателя – наукоемкий процесс, требующий большого количества испытаний. В ходе работы в «земных» условиях испытываются модели, демонстраторы, опытные образцы – причем в условиях, максимально приближенных к натурным. На стендах испытывается как новый авиадвигатель целиком, так и его отдельные узлы и даже детали – это обязательная проверка перед летными испытаниями. НИЦ ЦИАМ – крупнейший в Европе и один из крупнейших в мире по энергетическим возможностям комплекс для испытаний авиационных двигателей, их узлов и систем. Созданная в 1953 г., экспериментальная база ЦИАМ достойно выдержала испытание временем.

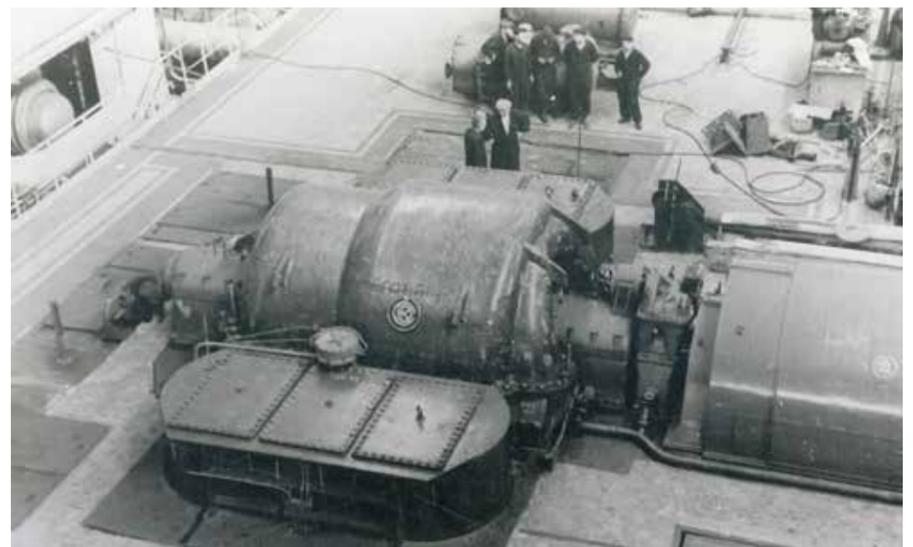
Начало 1950-х гг. было ознаменовано наступлением эры реактивной авиации. Имевшаяся испытательная база – сами стенды и их энергетическое и технологическое оборудование – не могла обеспечить испытаний и доводки двигателей с увеличенным (до 200 кг/с и более) расходом воздуха, высокими скоростями ( $M > 2$ ) на повышенных высотах полета (13...20 км). Нужны были новые стенды для испытания принципиально новых двигателей.

Еще перед войной стало ясно, что развитие экспериментальной базы ЦИАМ ограничено бурно развивающейся инфраструктурой городского района Лефортово. Начали искать территорию для строительства. А.Е. Плотников и А.А. Шевяков разработали требования к параметрам и характеристикам оборудования высотных испытательных стендов для испытаний реактивных двигателей.

Решение правительства СССР о создании в составе ЦИАМ национального экспериментально-исследовательского комплекса для испытания всех создаваемых в ОКБ двигателей и их узлов было принято в 1947 г. В августе 1947-го издается приказ министра авиационной промышленности М.В. Хруничева об организации в системе авиапрома центральной высотной установки (ЦВУ).

В ноябре 1949 г. выходит постановление Совета министров СССР о строительстве «в Раменском районе Московской области, на участке вблизи селения «Тураево», высотной установки с шумоглушением с испытательными стендами для проведения научно-исследовательских работ и испытаний мощных поршневых и реактивных двигателей». Сотрудник ЦИАМ А.Е. Плотников, один создателей ЦВУ, позднее вспоминал: «Первое место – рассматривался старый аэродром в Измайлово, затем Медвежьи озера, далее города на реке Ока, потом поехали на Кавказ, где можно сделать свою гидроэлектростанцию, были и в Ташкенте, но, в общем, от Москвы удаляться никому не хотелось. Наконец, в Моссовете посоветовали посмотреть «Тураево», река рядом, расположены близко дороги грунтовые и железная, имеется место для развития населенного пункта, есть и электропитание на первое время, стекольный завод, режимное предприятие с хорошим подводом электроэнергии. Поехали смотреть место – прекрасная луговина в цветах площадью около квадратного километра, кругом лес, река рядом – лучше не найдешь, на этом и остановились».

Девятого декабря 1949 г. издается приказ министра авиапрома



» 1954 год. Монтаж технологического оборудования в корпусе № 1 (ВКС)

М.В. Хруничева с указанием сроков, исполнителей и ассигнований на 1950 г. на строительство ЦВУ.

Создание ЦВУ требовало огромных усилий. Это была одна из крупнейших строек страны, очень сложная, требовавшая уникальных инженерных решений и оборудования. Дело шло медленно.

Одной из основных исторических точек отсчета развития НИЦ ЦИАМ можно назвать 19 мая 1953 г. В этот день был подписан приказ № 194/к

министра оборонной промышленности Д.Ф. Устинова о назначении первого начальника создаваемого филиала ЦИАМ – Л.Р. Гонора. Прошедший в предвоенные и военные годы бесценную производственную школу, имевший большой опыт руководящей работы и обладавший незаурядными способностями организатора, Лев Рувимович умело наладил работу подразделений филиала, внес большой вклад в решение проблем обеспечения стройки оборудованием. Руководители отделов



» Панорама НИЦ ЦИАМ в 1961 году

видели в нем не столько начальника, сколько соратника и помощника. Используя личные связи в аппарате Совмина, в Госплане, он находил выход из, казалось бы, безвыходных ситуаций. Немаловажную роль играли не только его настойчивость и наличие связей в высоких инстанциях, но и его обаяние, представительная внешность, особенно когда он, отправляясь в различные министерства и ведомства, надевал свою генеральскую форму со Звездой Героя Социалистического Труда и другими знаками отличия. И, действительно, добивался своего. Большую оперативную помощь оказывал и министр оборонной промышленности Д.Ф. Устинов, неоднократно посещавший в 1953 г. стройплощадку в Тураево.

Наконец, 23 октября 1953 г. министром авиапрома П.В. Дементьевым был подписан приказ № 129с об организации на базе высотной установки филиала ЦИАМ. Этот день и отмечается как день основания НИЦ ЦИАМ.

Проектирование, изготовление оборудования, строительство сооружений, монтаж, наладка вновь создаваемого уникального оборудования и систем первой очереди были закончены к 1955 г. Официальной датой начала работы комплекса с первыми высотными стендами Ц1 (в термокамере был установлен двига-



» Л.Р. Гонор с коллегами

тель ТРД АЛ5) и Ц2 (двигатель ТВД НК-12) в Тураево считается 30 сентября 1955 г. Однако в полной мере испытания начались с 1956 г, когда годовая наработка трех стендов – Ц2, Ц1 и Ц12/2 – составила 515 часов (в 1955 г. – всего 8 часов). В 1956 г. министр авиапрома П.В. Дементьев подписал приказ, в котором отмечалась большая работа, проделанная

коллективами строителей и монтажников Особстроя № 2, филиала ЦИАМ, трестов № 8 и 19. Значком «Отличник авиационной промышленности» были тогда награждены 50 человек.

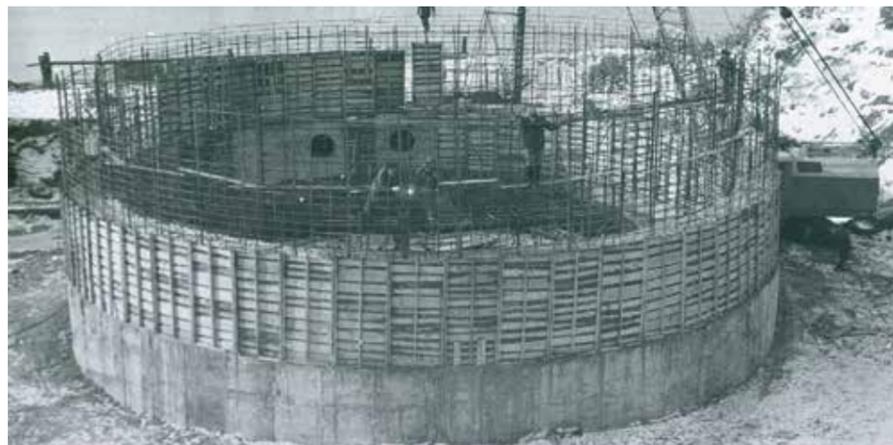
В процессе наладки и освоения высотных стендов для новых двигателей изучение всех видов испытаний начиналось практически с нуля – новым было и оборудование, и методика испытаний (которую тоже пришлось разрабатывать самим). Нередко при этом присутствовал начальник ЦИАМ Г.П. Свищев. Во время первых испытаний он находился в пультовых стендов, проверял, как и где установлены датчики, надежны ли линии связи. Брал в руки логарифмическую линейку и сам проводил расчеты.



» Г.П. Свищев - начальник ЦИАМ с 1954 по 1967 гг.

Трудными и напряженными были 1955 и 1956 годы для всего коллектива НИЦ ЦИАМ, однако все поставленные задачи были успешно решены. В короткие сроки было смонтировано и налажено оборудование, отлажена методика высотных испытаний, и уже в 1956 г. были успешно испытаны силовые установки самолетов С.А. Лавочкина, А.Н. Туполева и В.М. Мясищева. Именно тогда испытательный комплекс в Тураево начали называть национальной гордостью страны.

По мере роста наработки стендов и расширения номенклатуры испытываемых изделий накапливался опыт,



» Конец 1970-х начало 1980-х. Строительство водозаборного узла на р. Москва.

росла квалификация испытателей. Так, например, только на высотных стендах Ц2, Ц1М, Ц4Н, Ц1А к 1990 г. прошли испытания около 1000 авиационных двигателей, силовых установок и элементов ЛА. Накопился большой опыт подготовки и проведения различных видов испытаний по самым разнообразным программам. Ведь некоторые виды испытаний являются уникальными, выполненными лишь считанное число раз, другие проводятся регулярно.

Участие в испытаниях на высотных стендах представителей ОКБ способствовало росту квалификации специалистов и в конструкторских организациях, где создавались двигатели. В сопровождении испытаний на стендах НИЦ ЦИАМ принимало участие большое число специалистов ОКБ, в основном ведущие специалисты по испытаниям, по системам двигателей, по прочности. Во многих испытаниях принимали непосредственное участие представители ОКБ в ранге заместителей главного конструктора. Участие в совместных испытаниях сложной, со-



» 1980-е гг. Доставка элементов крупногабаритного оборудования. Причал на р. Москва.

временной на каждый период авиационной техники стало хорошей школой творческого технического сотрудничества работников ЦИАМ и ОКБ. Не случайно из числа представителей организаций, участвующих в испытаниях своей техникой на высотных стендах НИЦ ЦИАМ, выросла большая группа выдающихся специалистов – ген. конструктор В.М. Чепкин, ген. конструктор М.А. Кузьменко, ген. конструктор А.А. Саркисов, гл. конструктор А.В. Лобурев и многие другие известные специалисты.

Уникальная испытательная база, созданная инженерами, конструкторами, строителями, рабочими при отсутствии опыта и аналога проектирования и строительства подобных объектов, разработки технологических схем оборудования, обеспечивала и обеспечивает организацию прорывных научно-исследовательских работ по созданию практических работ по созданию практических всех авиационных двигателей СССР и России.

Работа по совершенствованию и развитию экспериментальной базы велась все время ее существования параллельно и, в большинстве случаев, с опережением запросов отрасли. Более чем 67-летний опыт успешной работы высотных стендов показал правильность заложенных в них при проектировании технологических параметров с учетом перспектив развития авиационного двигателестроения. Доказательством этого, а также плодотворной работы руководства и коллектива НИЦ ЦИАМ, служит спрос на испытания объектов авиационной техники со стороны предприятий России и зарубежных фирм.



» 1980-е годы. Стенд Ц-22



» Начало 1980-х. Монтаж технологического оборудования в корпусе 160

# КОСМИЧЕСКИЙ ПУТЬ ЦИАМ: СОЗДАНИЕ РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

В 2021 году исполнится 60 лет с момента первого полета человека в космос. Мир уже начал готовиться к этой знаменательной дате. На страницах «Голоса ЦИАМ» вспоминаем космические достижения Института, тех, кто стоял у истоков исследований в обеспечение создания жидкостно-ракетных двигателей (ЖРД) и в прямом смысле причастен к этому великому научно-техническому прорыву.

Началом космической эры человечества считается день запуска СССР первого искусственного спутника Земли 4 октября 1957 года. Известие о запуске потрясло весь мир. Американский президент Кеннеди признавался: «Когда мы узнали о запуске русскими искусственного спутника Земли, мы пришли в шок: в это время в США не могли ни принимать решения, ни разговаривать друг с другом...». Очередной прорыв произошел 12 апреля 1961 г.: советский космонавт Юрий Гагарин впервые в истории человечества облетел Землю на космическом корабле.

ЦИАМ имеет самое непосредственное отношение к этим эпохальным событиям.

В 1957 году по решению Правительства СССР специалисты ЦИАМ были привлечены к созданию ракетных двигателей, в частности, доводке кислородно-керосинового двигателя третьей ступени (РО-7) ракеты-носителя (РН) «Восток». Ракетные двигатели создавались в специально созданном отделе ракетных двигателей (сегодня – отдел «Аэрокосмические двигате-

ли»). До 1985 года им руководил Валериан Романович Левин – авторитетный в отрасли специалист. Именно по инициативе В.Р. Левина отдел ЦИАМ начал заниматься проблемами неустойчивости рабочего процесса в камере сгорания, являвшейся смертельной «болезнью» ЖРД.

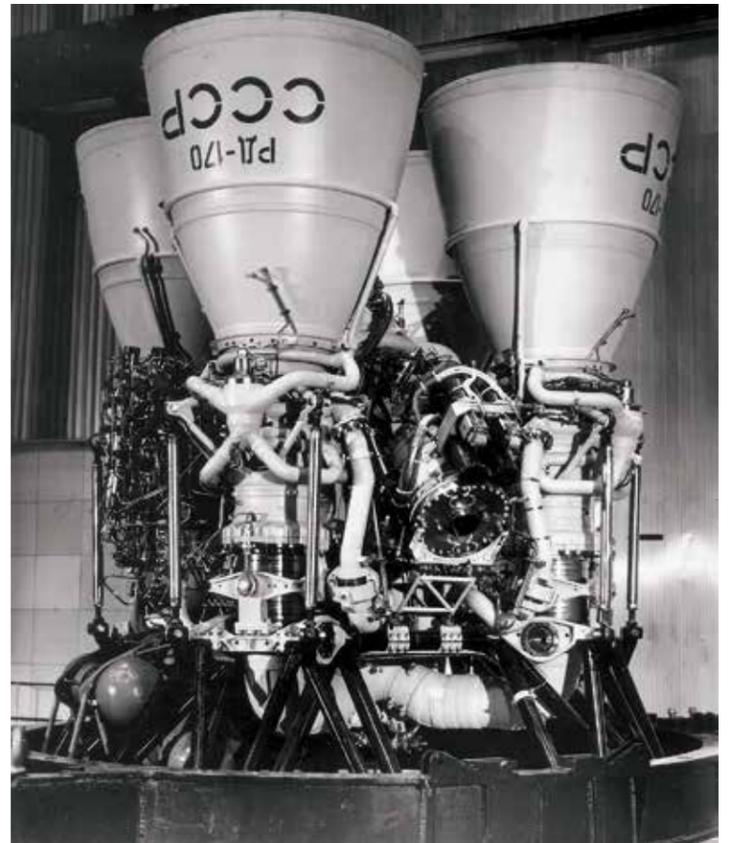
Были проведены расчетные исследования камер сгорания и турбонасосных агрегатов различных ракетных двигателей, внедрявшихся в производство. Так, проводимые под руководством В.А. Шерстянникова расчетные исследования и испытания на экспериментальных установках турбины турбонасосного агрегата двигателей «Востока» показали необходимость замены двухступенчатого варианта лопаточных венцов на одноступенчатый, что и было в сжатые сроки реализовано в ОКБ. И таких работ было множество. Высокая надежность семейства ракет-носителей, «выросших» от легендарной «семерки» С.П. Королёва, демонстрирует правильность решений, внедренных в конструкции двигателей в те годы.

Практическая помощь ОКБ

по созданию ЖРД и была главной задачей работ ЦИАМ. Об особенностях взаимодействия Института и промышленности вспоминает советник генерального директора по научной работе, академик РАН О.Н. Фаворский: «Руководство страны доверяло ЦИАМ во всех вопросах научно-технического сопровождения разработки двигателей. Практическая адресная помощь в исследованиях, расчетах, решении проблем при производстве – к каждому КБ были прикреплены специалисты ЦИАМ, отвечающие за совместные работы».

Так, под руководством И.А. Биргера проблемами прочности ЖРД в ЦИАМ занимались Б.Ф. Балашов, Г.И. Дикман, А.Е. Ерошкин, Р.И. Исаев, Р.Н. Сизова, Б.Ф. Шорр и другие. Разработанные ими и принятые в 1960 году Нормы прочности ЖРД стали, по сути, руководством по конструированию и расчету двигателей.

В исследованиях проблем систем автоматического управления и агрегатов регулирования под руководством А.А. Швейкова участвовали В.М. Калнин, В.В. Карпушин, С.А. Сиротин. Вопросами центробежных насосов занимались Ю.Н. Васильев, К.К. Климовский, К.Н. Шестаков и другие специалисты. Над исследованием турбин и повышением их эффективности работали В.Х. Абианц, В.Т. Митрохин, В.А. Стефановский. Работы по проблемам организации и устойчивости горения проводились большим научным коллективом под руководством В.Е. Дорошенко и В.Л. Эпштейна.



» Двигатель первой ступени сверхтяжелой РН Энергия РД-170



» Старт космического корабля Восток, 12 апреля 1961 г.



» Знакомство кандидатов в летчики-космонавты с космической техникой. Юрий Гагарин – второй слева.

Круг решаемых ЦИАМ вопросов был настолько велик, что конструкторские бюро просто не могли обойтись без его помощи и компетенций. Со всеми ОКБ у ЦИАМ сразу же сложились прямые творческие контакты по ЖРД.

В частности, созданием ЖРД для третьей ступени РН «Восток» занималось воронежское Конструкторское бюро химической автоматики (КБХА). Первый искусственный спутник Земли ПС-1 был запущен на двухступенчатом варианте знаменитой королёвской Р-7. Оснащение этой ракеты третьей «космической» ступенью открывало возможности для запуска пилотируемых кораблей.

Двухступенчатая ракета-носитель, разработанная С.П. Королёвым, успешно вывела на орбиту три первых земных спутника. Однако дальнейшее увеличение массы выводимых на орбиту аппаратов для исследования космоса было невозможно без создания третьей ступени для достижения первой космической скорости, позволяющей преодолеть земное притяжение. Решение этой труднейшей задачи оказалось по плечу талантливому инженеру-конструктору С.А. Косбергу.

Руководитель КБХА Семен Ариевич Косберг с 1931 по 1940 г. работал в ЦИАМ. Он решал вопросы создания

систем непосредственного впрыска топлива в головки цилиндров поршневых авиадвигателей – карбюраторные системы впрыска были недостаточно эффективны. Разработанная им технология непосредственного впрыска топлива, на тот момент прорывная, позволила существенно повысить мощность, экономичность и эксплуатационные характеристики авиадвигателей.

Впоследствии работая в различных ОКБ, Семен Ариевич всегда помнил о ЦИАМ – своем первом месте работы – как об институте с высоким научно-техническим потенциалом. Будучи руководителем КБХА, он решил использовать возможности Института для решения поставленных задач. В итоге РД-0105 был создан в рекордный срок – всего за полгода.

Рассказывает сотрудник отдела «Аэрокосмические двигатели», лауреат Ленинской премии Александр Сергеевич Рудаков: «До 1957 года мощные ЖРД класса тяги 100 тонн создавались в ОКБ Валентина Петровича Глушко. В 1957-м ЖРД меньшей тяги было решено создавать в других ОКБ, например, в Воронеже под руководством Семена Ариевича Косберга. Помощь ЦИАМ здесь была более чем уместна. Между ЦИАМ и ОКБ Косберга установилось тесное сотрудничество, думаю, еще и потому, что Семен Ариевич начинал карьеру конструктора в ЦИАМ, разрабатывал в предвоенные годы агрегаты непосредственного впрыска топлива для авиационных поршневых двигателей, затем был назначен главным конструктором по этой теме. Формально расстался с ЦИАМ, но душой оставался с институтом.

В конце 1950-ых КБ Косберга смело и успешно взялось за ЖРД. Во всех ЖРД КБХА есть вклад ЦИАМ, в том числе и в РД-0105, предназначенном для полетов к Луне, и в разработанном на его

основе РД-0109 для третьей ступени пилотируемых РН для Юрия Гагарина и других космонавтов».

РД-0105 – первый в мире ЖРД, запускавшийся в безвоздушном пространстве. Вопросы запуска в условиях открытого космоса стали основной темой ЦИАМ в помощи КБХА. 2 января 1959 г. ракетный двигатель был впервые запущен в космосе. Это стало очередным переломным моментом в развитии космонавтики: раньше двигатели запускались только на Земле. Благодаря этому двигателю советские ракеты впервые достигли поверхности Луны, удалось сфотографировать ее обратную сторону.

Впереди была другая работа в интересах человечества – разработка нового двигателя для первого полета человека в космос. ЦИАМ принимал самое непосредственное участие в создании РД-0109 для РН «Восток». Сотрудники Института тесно взаимодействовали с КБХА, отработывали двигатель на испытательной базе ЦИАМ в Тураево. Коллективный труд специалистов конструкторского бюро и циамовцев увенчался успехом мирового масштаба: 12 апреля 1961 года РД-0109 впервые вывел человека в космос.

3 августа 1964 года постановлением Правительства была утверждена лунная пилотируемая программа СССР, развернулись масштабные работы по ее исполнению. Начался десятилетний период теснейшего сотрудничества ЦИАМ и Самарского научно-технического комплекса Н.Д. Кузнецова, которому в рамках реализации данной программы было доверено создание двигательной установки сверхтяжелой ракеты Н-1. Об этой работе рассказывает ведущий научный сотрудник Вячеслав Львович Семенов, для которого тогда «СНТК Н.Д. Кузнецова» на целое десятилетие стал чуть ли не вторым домом:

«Н.Д. Кузнецов разрабатывал двигатели для всех ступеней ракеты-носителя Н-1 на керосине и кислороде. С.П. Королёв отдал им предпочтение как наиболее безопасным и экономичным. ЦИАМ выполнил большой объем исследований по повышению устойчивости рабочего процесса в камерах сгорания и газогенераторах, отработке конструкции турбины низкого давления, переходных процессов запуска.

Эти работы увенчались успехом, и двигательная установка ракеты Н-1 была принята в эксплуатацию. К сожалению, в связи со сворачиванием «лунной» программы большая партия этих серийно выпускаемых двигателей бесполезно пролежала в течение 20 лет, и в итоге их купили для своих ракет американцы. Если бы лунная программа была реализована, наше освоение космоса пошло бы другими темпами, и сегодня мы бы летали совсем иначе».

Созданные в СССР двигатели НК-33 и РД-170 существенно превосходят современные американские ЖРД, опередив их более чем на 30 лет. Американцы для ряда своих ракет закупили эти двигатели, создание которых является большим вкладом в развитие мирового ракетного двигателестроения.

В середине 1960-ых специалисты ЦИАМ успешно участвовали в работах различных ОКБ при создании мощных отечественных ЖРД: РД-0120, РД-180, РД-191 и др., решали проблемы обеспечения надежного запуска, устойчивости рабочего процесса, совершенствования лопаточных машин ТНА, повышения быстродействия систем регулирования, достижения требуемых прочностных запасов и т.д. Большой вклад оказал ЦИАМ в создание двигателей «закрытой схемы» РН «Протон».

В 1976-ом было принято правительственное постановление о привлечении ЦИАМ к разработке двигателей системы «Энергия – Буран». Задача требовала мобилизации сил лучших научных коллективов страны.

Институту была отведена важная роль в испытаниях ЖРД 17Д15 (разработчик РКК «Энергия») системы управления корабля «Буран» и доводке самого мощного в мире ЖРД РД-170 (разработчик ОКБ-456 (НПО «Энергомаш»)) первой ступени сверхтяжелой РН «Энергия». Доводка РД-170 шла тяжело. После решения ряда сложнейших техниче-

ских проблем и, в частности, перепроектирования (по настоятельным рекомендациям прочнистов Института) турбины была обеспечена работоспособность двигателя.

«ЦИАМ принял непосредственное участие в создании двигателей реактивной системы управления многоразового корабля «Буран», разрабатываемого в НПО «Энергия». ЦИАМ предложил для этих двигателей использовать электрическую систему воспламенения авиационного типа, эффективный упруго-щелевой регулятор системы подачи топлива и другие технические решения», – вспоминает В.Л. Семенов.

«Двигатели реактивной системы управления «Бурана» испытывались в НИЦ ЦИАМ с имитацией высоты до 40 км, – рассказывает заместитель генерального директора по науке А.И. Ланшин. – Были подтверждены их параметры, работоспособность и экономичность». Вклад Института в работы по проекту «Энергия – Буран»



» Старт МТКС Энергия - Буран

был отмечен Ленинской премией, врученной А.С. Рудакову, и рядом правительственных наград, которыми были награждены И.А. Биргер, В.Л. Семенов, А.И. Гулиенко и другие.

Пятнадцатого ноября 1988 г. состоялся первый старт «Энергии – Бурана». Успешный полет многоразовой транспортной космической системы стал вершиной развития отечественной ракетной техники.



Научно-технический задел ЦИАМ в области аэрокосмических исследований определил возможность создания в институте Исследовательского центра «Аэрокосмические двигатели и химмотология» (Центр), который объединил сформированные компетенции, кадровый потенциал и материально-техническую базу для решения новых задач и научных вызовов.

Центр активно развивается и идет в ногу со временем, внедряются передовые технологии проектирования, моделирования, эксперимента. Усиливаются связи с предприятиями авиационной и ракетно-космической отрасли, расширяется сфера сотрудничества, выполняются новые, масштабные проекты.

Ведется работа и в инициативном порядке, что позволяет ЦИАМ быть локомотивом прогресса в данной области знаний и предлагать предприятиям промышленности новые концептуальные и технологические решения.

При выполнении прикладных работ широким фронтом ведутся базисные фундаментальные исследования.

Налажено сотрудничество с академическими институтами и ведущими вузами страны, в том числе с МФТИ, МГТУ имени Н.Э. Баумана и МАИ.

Сегодня Центр представляет эффективный симбиоз опыта и молодости, который позволяет решать поставленные задачи качественно и быстро. Форсайт тематических направлений Центра обуславливает их актуальность и тренд технологических прорывов в средне- и долгосрочной перспективе.

#### А.Н. Прохоров

Директор Исследовательского центра «Аэрокосмические двигатели и химмотология»



» МТКС Энергия - Буран

# НАУЧНЫЕ ШКОЛЫ ЦИАМ

**С самого начала ЦИАМ создавался как центр выполнения таких работ, которые конструкторам и производственникам при создании и доводке авиационной техники сделать было невозможно или затруднительно.**

Это, прежде всего, форсайтные исследования, мощные конструкторские работы, фундаментальные и прикладные исследования конструктивных элементов и процессов, протекающих в конструируемых двигателях и их элементах.

Именно в процессе решения практических вопросов, возникающих в ходе работы, и формировались коллективы, переросшие впоследствии в знаменитые научные школы ЦИАМ.

Рожденные в Институте, научные школы оказали огромное влияние на практическую деятельность авиадвигатель-

телестроителей и способствовали тому, что в отечественной авиации были достигнуты значительные успехи.

За каждой научной школой стоят уникальные люди, первопроходцы, новаторы, пытливые ученые и конструкторы, увлеченные своим делом и умеющие привлечь соратников. В формате газетной статьи невозможно назвать всех циамовцев, внесших вклад в получение фундаментальных знаний по различным направлениям двигателестроения, которые были воплощены в конкретные проекты и усовершенствование конструкций двигателей. Расскажем лишь о некоторых из них.

## Научная школа газовой динамики

Газовая динамика имеет первостепенное значение для проектирования двигателей. Движение рабочего тела, которое в воздушно-реактивном двигателе является газовой средой, – один из ключевых процессов, определяющих конструктивный облик и параметры силовой установки.

Газовая динамика находится на стыке фундаментальной и инженерной наук и требует умения сочетать высочайший уровень теоретической подготовки с чутьем конструктора, применять как сложнейшие математические модели, так и самые современные методы экспериментальных исследований.

Инициатором работ в ЦИАМ в этом направлении в 1952 г. стал выдающийся ученый, математик, специалист в области механики сплошных сред академик Л.И. Седов.

В Институте сформировались два направления этой научной школы,



» Горимир Горимирович Черный

получившие широкое признание как в стране, так и за рубежом. Академик Г.Г. Черный, первый начальник лаборатории 4, а потом и отделения 700, развивал такую тематику, как газовая динамика больших скоростей, задачи оптимального профилирования, взаимодействие ударных волн и пограничного слоя, физическая газовая динамика.

Профессор, д.т.н. Г.Н. Абрамович, проработавший в лаборатории 4 (отделении 700) с 1952 г. до конца жизни, сформировал научное направление по исследованию процессов смешения и горения, турбулентности, тепломассообмена и турбулентных струйных течений. Развернутые под его руководством в 1960-х – начале

1970-х гг. исследования турбулентных струй газов различной плотности при разных условиях истечения дали толчок разносторонним исследованиям турбулентных течений, которые в дальнейшем велись под руководством С.Ю. Крашенинникова, В.Р. Кузнецова, А.Н. Секундова и других.

Благодаря этим исследованиям в ЦИАМ были достигнуты успехи в решении значительного количества проблем, связанных с вязкими, турбулентными течениями.

Продолжатели традиций основоположников – известные ученые А.Б. Ватажин, А.М. Старик, А.Н. Крайко и др.

Современные задачи в области газовой динамики обычно связаны с конкретными техническими объектами и их элементами и включают создание математических моделей

газодинамических процессов, разработку численных методов их решений и верификацию теоретических исследований экспериментами.

На вооружении ученых Института – созданные в ЦИАМ математические модели высокого уровня, оригинальные программы, компьютерные и суперкомпьютерные технологии. Так, полученные специалистами ЦИАМ решения задач оптимизации аэродинамических форм дают представления о предельных параметрах, которые могут быть достигнуты при проектировании и конструировании объектов и элементов авиационной техники (аэродинамический профиль, сопло, элементы обтекаемых тел и др.).

Одно из важных достижений – построение элементов математических моделей турбулентных течений и турбулентного горения. Учеными Института разработаны полуэмпирические и численные методы расчета таких течений и анализа их свойств. На основе изучения свойств турбулентных струй сформированы подходы к определению свойств и получены данные, характеризующие шум реактивных струй самолетов.

Воспитанники научной школы газовой динамики и сегодня являются авторитетными специалистами и нередко возглавляют тематические подразделения ЦИАМ. Это, например, В.И. Копченков, и.о. начальника отделения 600 и начальник отдела 601; В.И. Милешин, начальник отделения 100; В.Е. Макаров, начальник отдела 017; М.Я. Иванов, главный научный сотрудник отдела газовых турбин (018).



» Леонид Иванович Седов



» Генрих Наумович Абрамович

## Научная школа прочности и надежности авиационных двигателей

Научная школа ЦИАМ в области прочности и надежности авиадвигателей широко известна в России и за рубежом. Ее отличительные особенности – сочетание фундаментальных исследований с практикой авиадвигателестроения, комплексность решения прикладных задач проектирования и прочностной доводки конструкций, тесная связь творческих коллективов ученых и инженеров института с ОКБ, серийными заводами и организациями – эксплуатантами авиационной техники, а также НИИ и специализированными предприятиями.

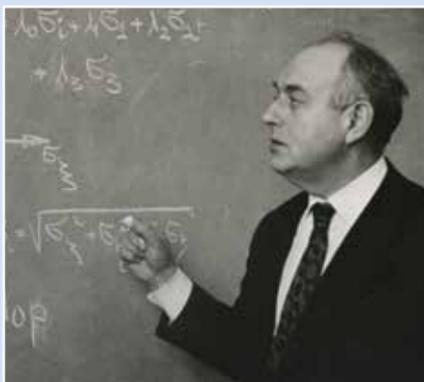
Научная школа внесла значительный вклад в решение задач обеспечения прочности и надежности поршневых и газотурбинных авиационных двигателей, а также ракетных двигателей и трансмиссий вертолетов, стационарных топливно-энергетических установок.

Формирование и развитие школы связано с именами таких выдающихся ученых, как И.Ш. Нейман, Р.С. Кинасошвили, И.А. Биргер, В.М. Акимов, С.В. Серенсен, В.Я. Натанзон, К.В. Житомирский, А.А. Коломийцев, В.М. Даревский и многих других известных специалистов.



» Владимир Михайлович Акимов

Все направления школы создавались и развивались в соответствии с требованиями практики авиадвигателестроения. Научные исследования сочетались с разработкой нормативных документов, в т.ч. «Норм летной годности двигателей» (с 1994 г. – Авиационных правил), «Норм прочности», практической деятельностью по обеспечению прочности и надеж-



» Исаак Аронович Биргер

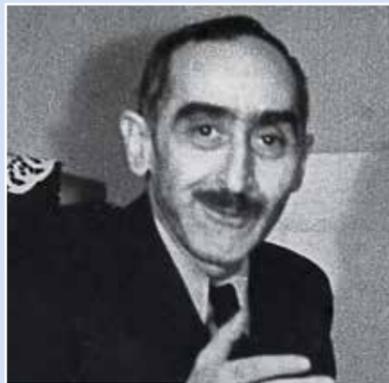
ности двигателей на всех этапах их жизненного цикла. На протяжении 90 лет в СССР и СНГ не было ни одного авиационного двигателя, в обеспечение прочности которого ЦИАМ не внес бы существенного вклада, начиная с формирования технического задания на его создание и заканчивая исследованием причин дефектов, обнаруженных в процессе доводки и эксплуатации, и разработкой мероприятий по предотвращению дефектов. В ЦИАМ в течение многих лет функционировали и продолжают действовать бригады по прочности изделий различных КБ.

В 1994 г. на базе ЦИАМ был создан центр сертификации, экспериментальная база Института аккредитована для проведения сертификационных испытаний. Результаты многих проведенных учеными Института работ нашли применение в смежных отраслях науки и промышленности и способствовали развитию механики и машиностроения.

Руководители школы прочности и надежности ЦИАМ всегда уделяли большое внимание подготовке кадров. Многолетние научные и твор-

ческие связи существуют между ЦИАМ и рядом кафедр МГТУ им. Н.Э. Баумана, МАИ, МЭИ, авиационных вузов и факультетов Самары, Уфы, Казани, Перми и др. Студенты многих кафедр стажировались в ЦИАМ.

Для подготовки специалистов высшего звена в аспирантуре ЦИАМ есть специальности «Динамика и прочность машин приборов и аппаратуры» и «Системы автоматизированного проектирования».



» Роберт Семенович Кинасошвили



» Исаак Шебетьевич Нейман



**Принципы, которые отличают школу прочности ЦИАМ, простые: выбор исследования всегда определялся практическими проблемами, которые надо было решать, то есть делать надо не то, что можно, а то, что нужно. Прочности ЦИАМ всегда не просто проводили исследования, а давали рекомендации для решения конкретных проблем.**

На протяжении 90 лет прочностные исследования ЦИАМ проводились и проводятся сейчас по трем взаимосвязанным направлениям: разработка требований, обеспечение соответствия требованиям и подтверждение соответствия требованиям.

Кроме того, мы всегда считали, и с этим соглашались и наши коллеги, что все подразделения прочности на двигателестроительных фирмах, – это часть научной школы ЦИАМа. Все они, как правило, говорят, что росли вместе с нами. И.А. Биргер, благодаря своей активности и высочайшему научному авторитету, внес большой вклад в создание коллективов, занимающихся прочностью двигателей, на предприятиях промышленности, в НИИ и вузах, по всему СССР: от Днепропетровска до Уфы и от Самары до Перми.

Мы и сегодня считаем, что все прочности – «одной крови», где бы они ни работали. Отделы прочности двигателестроительных КБ составляют вместе с коллективом прочности ЦИАМ одну общую научную школу, в которой работали и продолжает работать большое количество прекрасных ученых и инженеров.

### Ю.А. Ножницкий

Заместитель генерального директора – директор Исследовательского центра «Динамика, прочность и надежность»

### Почетные звания и премии циамовских прочнистов

- «Заслуженный деятель науки и техники РСФСР» – И.А. Биргер, Р.С. Кинасошвили;
- «Заслуженный деятель науки РФ» – Р.А. Дульнев, Б.Ф. Шорр;
- «Заслуженный машиностроитель РФ» – Ю.А. Ножницкий, Р.Н. Сизова;
- Государственная премия СССР – И.А. Биргер (дважды), В.К. Житомирский, Р.С. Кинасошвили, А.А. Коломийцев, В.Я. Натанзон, И.Ш. Нейман, С.В. Серенсен, Р.Н. Сизова, С.И. Чухачёв;
- Государственная премия УССР – Л.А. Горшков, В.А. Карасев, Б.Ф. Шорр;
- Премия Совета Министров РФ – Б.Ф. Балашов, А.Н. Петухов (дважды);
- Премия Правительства РФ – В.О. Бауер, Т.Д. Каримбаев;
- Премия имени Н.Е. Жуковского – Б.Ф. Балашов, И.А. Биргер, В.М. Даревский, И.В. Демьянушко, Р.А. Дульнев, А.Н. Петухов, Р.Н. Сизова, Б.Ф. Шорр;
- Премия имени А.И. Макаревского – Д.В. Афанасьев, Т.Д. Каримбаев, А.А. Луппов, Д.И. Николаев, Ю.А. Петров, М.М. Половин.

## Научная школа в области химмотологии

Химмотология как наука изучает способы рационального применения горюче-смазочных материалов (ГСМ) и контроля их качества.

Химмотология как наука изучает способы рационального применения горюче-смазочных материалов (ГСМ) и контроля их качества. В 1933 г. в ЦИАМ был образован отдел, основной задачей которого стало обеспечение надежности авиационных двигателей химмотологическими средствами. Основы авиационной химмотологии закладывались одним из крупнейших специалистов в области нефтепереработки Д.Я. Коломацкий (1900-1948). Дмитрий Яковлевич стал первым руководителем отдела химмотологии ЦИАМ. В довоенное время велись широкие научные исследования в области бензинов и масел для поршневой техники. Под руководством Д.Я. Коломацкого были впервые сформулированы научно обоснованные технические требования к качеству горюче-смазочных материалов (ГСМ). Отечественная промышленность была снабжена надежной методологией изучения и оценки их свойств. Одним из первых значимых результатов стал выбор топлива и масла для двигателя М-32. Затем были разработаны бензин Б-78 и масло МС, которые использовались на самолете АНТ-25 с двигателем АМ-34РД при выполнении беспосадочных перелетов в Америку. Дальнейшее совершенствование качества топлива привело к созданию нового бензина Б-95/130, имевшего высокую антидетонационную стойкость. Он стал основным в авиации и широко применялся во время Великой Отечественной войны.

С переориентацией авиации в конце 40-х годов на газотурбинную технику начался новый этап в развитии ГСМ. В 1948 г. создано первое отечественное стандартное реактивное топливо Т-1, длительное время являвшееся основным для дозвуковой и сверхзвуковой авиации, ракет с ЖРД. Первым

отечественным смазочным материалом для ГТД стало минеральное масло МК-8, созданное по техническим требованиям ЦИАМ. Более 30 лет оно было основным для ТРД.

В 1948-1952 гг. под руководством сотрудников ЦИАМ А.А. Бессонова и Г.И. Фескина были созданы испытательные установки, которые стали использоваться на различных предприятиях.

В результате разработки новых методов очистки сернистых нефтей циамовцами были получены реактивные топлива ТС-1 и Т-2. Повышение температуры в камерах сгорания авиационных ГТД привело к необходимости разработки термостабильных топлив. В 60-х – начале 70-х гг. создано и внедрено в производство термостабильное гидроочищенное реактивное топливо РТ, рекомендованное к применению при температурах до 180 °С. Более 30 лет оно применяется в отечественной авиации как унифицированное для всех



» Реактивное топливо ТС-1

типов ЛА. Для самолетов с М полета до 3 было разработано топливо Т-6.

ЦИАМ определял техническую политику по реактивным топливам, руководители данного направления в Институте: Б.Д. Залого (1952-1972 гг.), Е.П. Федоров (1972-1995 гг.), Л.С. Яновский (с 1995 г.).

Внедрение масла МС-8П сняло проблему обеспечения массовой авиации жидкими смазками. В конце 50-х гг. начался новый этап создания синтетических масел, стабильных при более высоких рабочих температурах. По разработанным ЦИАМ техническим требованиям и при его непосредственном участии были получены масла: серии 36/1, масло Б-3В (термостабильные до 200°С). На основе фторорганосилоксанов создано уникальное масло ВТ-301. В 70-х гг. было разработано и внедрено масло МН-7,5у. Созданное при участии химмотологов ЦИАМ масло ЛЗ-240 допущено к применению на



» АНТ-25 на выставке в Париже, 1936 г.

всех типах вертолетов. Масло ПТС-225 было рекомендовано в качестве унифицированного для отработки теплонапряженных двигателей и редукторов вертолетов. В середине 50-ых в ЦИАМ начаты исследования в области пластических смазок и твердых смазочных покрытий. Покрытие ЦВСП-3С успешно применяется в десятках типов ГТД около 40 лет.

Большой вклад в решение проблемы смазочных материалов внесли Б.Д. Залого, А.Р. Косякин, Л.А. Майорова, В.В. Горячев, О.А. Запорожская, В.А. Кондратьев. В ЦИАМ был обоснован рациональный ассортимент ГСМ. В дополнение к этому была разработана система контроля, предусматривавшая составление специального документа – химмотологической карты.

В конце 70-х гг. в ЦИАМ были рассмотрены перспективы использования попутных нефтяных газов. Анализ показал экономическую выгоду использования авиационных сконденсированных топлив (АСКТ).

В начале 80-ых приступили к решению проблемы использования нефтяного газа. При участии ЦИАМ на заводе им. В.Я. Климова были проведены стендовые испытания ТВ2-117А, а в 1987 г. успешно проведены летные испытания вертолета Ми-8ТГ на пропан-бутановой смеси. Вопросы использования АСКТ решались под руководством Н.Ф. Дубовкина.

В 80-е гг. была разработана высокотемпературная смазка (до 1000 °С) для резьбовых соединений, допущенная к применению на авиационных ГТД.

В эти же годы начались работы по изучению криогенных топлив, в качестве которых рассматривались жидкие Н<sub>2</sub>, СН<sub>4</sub> и смесевые топлива (АСКТ-К). Результаты анализа изложены в фундаментальном справочнике «Водород. Свойства,

получение, хранение, транспортирование, применение» (1989 г.). Реальность использования криогенного топлива на ЛА была подтверждена полетами самолета Ту-155 с двигателем НК-88. Специалисты ЦИАМ совместно с ГИПХ и ГИАП впервые разработали отраслевой стандарт на водород в качестве топлива. В начале 80-х гг. отдел химмотологии участвовал в разработке энергоемких, жидких борсодержащих и др. горючих для БПЛА. За комплекс этих исследований Н.Ф. Дубовкин был удостоен Государственной премии.

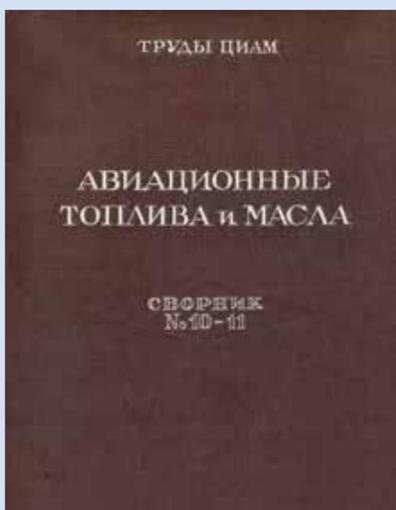
Под руководством Ю.И. Захаровой в ЦИАМ исследовались опытные образцы твердых топлив для РПД.

В 90-е гг. изучалась возможность использования высокотемпературных эндотермических топлив с повышенным физическим и химическим хладоресурсом для прямого охлаждения теплонапряженных элементов ЛА. Результатом стала разработка первого отечественного эндотермического топлива Т-15, превосходящего зарубежные аналоги. Исследования выполнялись под научным руководством Л.С. Яновского.

Выход отечественной авиационной техники за рубеж вызвал необходимость решения проблемы взаимозаменяемости отечественных и зарубежных ГСМ. Начатые в 70-х годах исследования зарубежных ГСМ привели к выпуску специального перечня, регулярно дополняемого новыми сведениями.

Созданное в ЦИАМ более восьми десятилетий назад химмотологическое подразделение и сегодня является головным в отечественной авиационной промышленности. Химмотологи ЦИАМ с оптимизмом смотрят в будущее отечественной авиации.

**Продолжение рассказа о научных школах читайте в следующем номере.**



» Книга «Авиационные топлива и масла». Ред. Д.Я. Коломацкий. М. Оборонгиз, 1940 г.

## МГТУ им. Н.Э. Баумана – 190!

**Генеральный директор М.В. Гордин:** «В школе мне хотелось конструировать компьютеры, создавать полезные для страны и людей объекты. Выбор вуза я сделал довольно рано, классе в 8-ом. Осознанно выбрал Бауманский как лучший инженерный вуза. Интересно, что нас учили совмещать, казалось бы, далекие друг от друга вещи. Например, на первом-втором курсах в расписании был день мастерских. Мы делали все своими руками. Для нас, бауманцев, это было вполне закономерным и естественным. Вуз готовит инженеров широкого профиля – универсальных специалистов, которые способны быстро сориентироваться практически в любой задаче. В Бауманке учат ко-

Запомнилась Валерию Игнатьевичу и практика в Тамбовском летном училище: «Мы выносили на щит наших споров полотна Пикассо и музыку Дебюсси. Над нашими кроватями висели таблицы розыгрыша первенства страны по футболу, а на тумбочках отлично уживались «Справочник машиностроителя» и статья по античному искусству».

**В.Л. Семенов, ведущий научный сотрудник отдела 012:** «МГТУ я выбрал потому, что на волне первых полетов в космос ракетная техника находилась в авангарде технического прогресса. С учебой связано много хороших воспоминаний. На первых двух курсах мы получили прекрасную основу в области фундаментальных дисциплин. С 3-его – выполняли интересные проекты, например, по курсу «Детали машин» надо было спроек-

на производстве. Вторая проходила на заводе ХимМаш в г. Химки. В качестве спецчасти к курсовому проекту я выбрал различные типы сварки. На заводе было представлено множество сварочных аппаратов. В цеху стояла огромная бочка, куда загружали деталь, откачивали воздух и заполняли аргоном. Сварщик в «скафандре» входил внутрь и проводил сварочные работы. Иногда вместо аргона бочку заполняли ксеноном (не все металлы одинаково реагируют на различную инертную среду). Ксенон хранился в баллонах на чердаке цеха. На чердак вела лестница с металлической площадкой на высоте 2/3 от пола. Один из вентиля на баллонах стал подтекать, обнаружили это по падению давления в системе. Мастер решил проверить. Добрался до площадки, поднялся по лестнице на чердак. А ксенон – тяжелый газ, он скопился на

**Ю.М. Темис, начальник отдела 003:** «В марте 1966 г., на встрече студентов и преподавателей специальности «Динамика и прочность машин», которая уже более полувека называется «Капаятник» по индексу кафедры К5 «Сопrotивление материалов» (сейчас – РК5), зав. кафедрой, д.т.н., проф., лауреат Ленинской премии С.Д. Пономарев пригласил на сцену зала ДК МВТУ невысокого коренастого человека со словами: «Всеволод Иванович, позвольте мне представить Вас нашим студентам. Они знают Вашу книгу «Сопrotивление материалов», но многие из них никогда Вас не видели...». Так я впервые увидел легенду прочностной науки В.И. Федосьева. Он заведовал знаменитой ракетной кафедрой М1 и читал сопротивление материалов студентам только этой специальности. Поэтому во время учебы я не имел возможности учиться у него, однако, благодаря дружбе со многими студентами этой кафедры, знакомству с его прекрасными книгами «Сопrotивление материалов», «Избранные задачи по сопротивлению материалов», «Десять лекций-бесед по сопротивлению материалов», могу считать себя его учеником. Многие его идеи обсуждались у нас на лекциях и семинарах. Он был прекрасным лектором, проявлял интерес ко всему новому. Его учебник «Сопrotивление материалов» был удостоен Государственной премии СССР в 1976 г. По этому учебнику изучали и изучают сотрoмат тысячи будущих инженеров».

# ЦИАМОВСКИЕ УНИВЕРСИТЕТЫ

Залог успеха Института в любые времена – грамотные кадры. Кузницей кадров для ЦИАМ являются ведущие технические вузы страны. Некоторые из них в этом году отмечают свои юбилеи. Циамовцы рассказывают, что для них значит альма-матер.



мандной работе. Традиционно ведь Училище готовило людей для работы в больших коллективах, КБ, которые создают сложные устройства. И в бауманцах умение работать в команде особенно заметно: внутренняя конкуренция не так важна, как нацеленность на общий результат. Это мироощущение, мне кажется, главное, что дал мне и другим выпускникам Университета».

Воспоминания **начальника сектора отдела 018 В.И. Гурова** связаны прежде всего с удивительными преподавателями, например, первым газотурбинистом СССР В.В. Уваровым.

тировать особый червячный редуктор. Позднее я выполнял по специальности проекты ЛА и пусковых установок. Запомнились и производственные практики на полигонах, где мы смотрели, как производился пуск небольших ракет. Знания, которые я получил в МГТУ, помогли сразу без проблем включиться в работу, когда я пришел в ЦИАМ. Впоследствии основной тематикой моих исследований в Институте стали вопросы устойчивости рабочего процесса в ЖРД».

**А.В. Ефимов, научный сотрудник отделения 100:** «Во время моей учебы в МВТУ было несколько практик

полу чердака. Мастер открыл чердачный люк и... Ксенон – газ не ядовитый, но если его много вдохнуть, потеряешь сознание. Мастер вдохнул, «отключился» и полетел вниз, на площадку. К счастью, было не высоко. Чердачный люк захлопнулся. Мастер полежал, очнулся. Удивился, снова полез на чердак, вдохнул и опять «отключился». После повторного грохота на площадке рабочие заподозрили что-то неладное, но успели предотвратить только четвертую попытку мастера покорить чердак. Поднялись туда в противогазах и отремонтировали кран».

Выпускник кафедры ЭЗ «Газотурбинные и нетрадиционные энергоустановки», участник циамовской команды «Пламенный мотор» в Бауманском клубе знатоков БКЗ, **ведущий инженер отделения 200 Ю.Л. Лаврентьев:** «В МГТУ было очень интересно учиться. Особенно выполнять курсовые проекты, где по результатам твоих расчетов рождались редуктор, теплообменный аппарат, компрессор, турбина, и на дипломе – целая ГТУ».

Любовь к авиации и танкам привела в МГТУ **Д.В. Калинина, начальника отдела Инжинирингового центра 6000:** «Мы с братом увлекались моделированием военной техники, испытывая особенную любовь к самолетам. В втором месте у нас были танки и гусеничная техника. В итоге при выборе вуза мы остановились на МГТУ, свою роль сыграл статус Бауманки и очень трогательный рассказ для абитуриентов про кафедру «Гусеничные машины и мобильные роботы». Самое яркое впечатление от учебы – практика, которая проходила в военных частях, где студенты ремонтировали реальную технику. Это был уникальный опыт работы с объектами нашего изучения, возможность «прощупать» все особенности этих сложных машин. Практика действительно позволяла уже как настоящим конструкторам подходить к выполнению проектов и чертежей на старших курсах. В награду за успешный ремонт нам дали возможность на полигоне поуправлять БМП и БТР, и, конечно – танком. Тем не менее, обучение на кафедре гусеничных машин в итоге привело нас в любимую с детства авиацию, благо у трансмиссии танка и вертолета очень много общего».

## МАИ – 90!

**О.Н. Фаворский, советник генерального директора, академик РАН:** «Меня в молодости интересовала авиация, и я считал, что все в ней определяет двигатель, поэтому решил поступать в МАИ на Моторный факультет. С 3-его курса началась узкая специализация. Работу в течение семестра я проводил под руководством одного из создателей научной школы по теории авиационных лопаточных машин и ГТД, д.т.н., проф. К.В. Холщевникова. По окончании МАИ я был направлен по распределению в ЦИАМ, в отделение авиационных двигателей, которым он тогда руководил. Именно Холщевников дал мне основы для ведения исследований».



**А.И. Ланшин, заместитель генерального директора по науке:** «Самые яркие мои воспоминания о МАИ – это не только учеба, но и студенческие стройотряды. Пополнить их ряды было очень почетно, поэтому желающих всегда было хоть отбавляй. Но брали далеко не всех: существовал строгий отбор. Мне повезло, и в стройотряде я был трижды. Первый раз летом 1970-го года. Мы работали на одной из больших строек СССР – Красноярской ГЭС, которую готовили к открытию. Работа была невероятно тяжелой и очень ответственной. «Облагораживали» мы пролеты под автомобильной эстакадой, вдоль плотины. Там были доски с гвоздями, металлломом, мусор. Несмотря на напряженный физический труд, было очень весело и интересно. Какая благодать была после тяжелой работы погреться на ярком красноярском солнышке! На строительстве Красноярской ГЭС мы провели полтора месяца. За это время у нас было всего два выходных, но зато каких! Вместе с другими маёвцами отправились на реку Мана – приток Енисея – сплавать на плотах, которые сами и вязали из бревен. Это было настоящее приключение».

**Ю.А. Ножницкий, заместитель генерального директора – директор исследовательского центра «Динамика, прочность, надежность»:** «Я поступил учиться на двигателялиста в МАТИ. В какой-то момент мне стало там скучно, и я решил перевестись в МАИ на факультет авиационных двигателей, считая, что там будет интереснее. В итоге, как шутит нынешний проректор по научной работе МАИ Ю.А.

Равикович, я являюсь иллюстрацией объединения двух вузов – МАТИ и МАИ. В МАТИ наибольшее впечатление на меня произвел сопромат – кафедрой заведовал С.В. Серенсен. С отличием окончив МАИ, я имел право выбора распределения и выбрал ЦИАМ, лабораторию 14 (ныне – отделение «Динамика, прочность, надежность»). Здесь был И.А. Биргер и много других хороших людей, прекрасных специалистов: с коллективом мне повезло. МАИ для меня – не просто альма-матер, а своего рода братство. Люди, окончившие второй факультет, – почти родственники. Кстати, многие мои однокашники из МАТИ и МАИ «прошли» через ЦИАМ, некоторые до сих пор здесь работают».

**Ф.Д. Гольберг, начальник сектора отделения 500:** «МАИ – моя вторая Родина. Я окончил второй, бывший «Моторный», факультет. С 1964 г. работаю в ЦИАМ, но с МАИ не расстаюсь – преподаю на кафедрах № 201 и 301. Учеба выпала на интересное время. Мы занимались ГТД, постепенно стало развиваться новое направление – электроракетные и ядерные двигатели. С 4-го курса обучались на военной кафедре, месяц служили в армии, в военных лагерях в Подмосковье. Как-то после удачной стрельбы я встал и сказал, что хорошо отстрелялся. Сержант строго меня поправил: «Неправильно говорите. Надо так: «Рядовой Гольберг стрельбу окончил!». С тех пор я всегда произношу эту фразу, окончив важное дело».

**В.В. Гаврилов, начальник сектора отделения 300:** «В 10-м классе я много читал про межпланетные полеты. Решил поступать в МАИ на Мотор-



ный факультет, специальность «ЖРД». В 1964 г. пришел в ЦИАМ, где начал заниматься работой по испытаниям маленьких ЖРД. На 3-м курсе всем учебным «поток» мы ездили поднимать целину. Строили курятники в совхозе, наш отряд возглавлял В.А. Скибин, будущий начальник ЦИАМ. На последнем курсе МАИ я работал совместителем на кафедре ВРД и с группой товарищей проектировал гидротормоз для испытаний двигателя небольшой мощности. Было организовано мини-КБ (студенческое научное общество) в составе В. Цуцкова, В. Бычкова и В. Гаврилова. Мы сами рассчитали гидротормоз по книге профессора Л.Б. Евангулова, сделали чертежи, изготовили тормоз на производстве МАИ и установили его на испытательный стенд. За эту работу мы автоматом получили зачет по деталям машин».

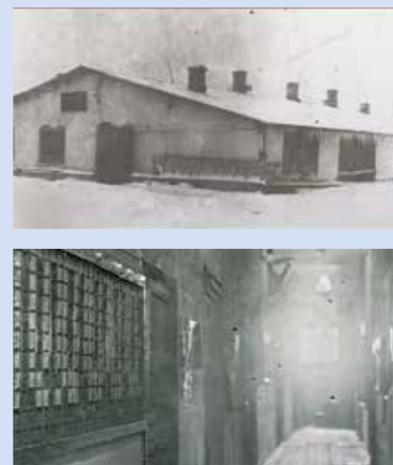
## МЭИ – 90!

**Б.В. Харитонкин, начальник сектора отделения 342:** «Учеба была трудной, но интересной, в т.ч. благодаря сильным преподавателям. Например, у нас на факультете «ЭТФ» лекции по физике читал известный физик, академик АПН В.А. Фабрикант. В 1976 г. я был распределен на филиал ЦИАМ. Первые 14 лет занимался телевидением: обеспечивал видеонаблюдение двигателей, лимбов на них, форсажных камер и прочих объектов. В 1990-м перешел в другой отдел, где начал заниматься разработкой и изготовлением различной электронной аппаратуры для обеспечения измерений в процессе испытаний на стендах ВКС. В МЭИ научили учиться. Основательная инженерная подготовка 40 лет помогает мне в повседневной работе».

**А.Н. Серветник, начальник отделения 200:** «Я выбирал из вузов, где в названии специализации было слово «механика». Остановил свой выбор на МЭИ, кафедре «Динамика и прочность машин». Очень квалифицированные преподаватели, жесткий контроль качества выполнения заданий и дисциплины, – это тот самый институт, где прививают навыки хорошей исполнительской работы, ответственность за результат и сдачу работы в срок. Среди наиболее ярких впечатлений – жизнь в общежитии, которая научила коммуникабельности, способностям искать компромисс в непростых ситуациях».



## ФОТОФАКТ



**На этих архивных кадрах, датированных 1932-м годом, запечатлен процесс строительства циамовского «университета».** Именно так, «наш университет», называли учебный корпус представители комсомольской организации ЦИАМ, которые и участвовали в его возведении.

Для многих он действительно стал университетом в буквальном смысле. В нем получали образование самые различные категории специалистов. В Институте были организованы курсы повышения квалификации, аспирантура. За несколько десятилетий он выпустил десятки кандидатов и докторов наук.

Учебный центр ЦИАМ – преемник циамовских образовательных традиций. Он сочетает передовой опыт специалистов Института, которые работают над реальными научно-практическими задачами в области авиадвигателестроения, и колоссальные достижения отрасли за все время ее существования.

Учебный центр ЦИАМ реализует образовательные программы дополнительного профессионального образования, рассчитанные на повышение квалификации работников промышленности по наиболее востребованным направлениям подготовки в области авиационного двигателестроения, компьютерного моделирования физических процессов и инженерных расчетов, в том числе с применением суперкомпьютерных технологий.

Осуществляется в Учебном центре ЦИАМ и подготовка кадров высшей квалификации – аспирантов. По окончании обучения они получают диплом государственного образца.

Главная образовательная площадка ЦИАМ также реализует подготовку инженерных кадров на кафедрах ведущих профильных вузов МГТУ им. Н.Э. Баумана, МАИ | Московский авиационный институт, МФТИ – Физтех, НИУ МЭИ, занятия которых проходят на территории ЦИАМ, а также участвует в программах целевого обучения в интересах ЦИАМ. В рамках учебного процесса, организовано прохождение практик (производственной, технологической, конструкторской, преддипломной, дипломного проектирования и др.).



# ИСТОРИИ НА БАЙКОНУРЕ

В 1979 году моя эксплуатационная практика проходила на Байконуре. Расположились мы на 72-й площадке – в общежитии инженерно-технического состава. Как мы туда добирались, рассказывать не интересно. А само пребывание было очень занимательным, просто сказочно повезло!

В этот день стартовал экипаж в составе Николая Рукавишникова и Георгия Иванова. Мы стали выбирать место, откуда будем смотреть старт. Было нас человек 20. «Союз» стартовал со второй площадки, а «двойка» – «Гагаринский старт» – была в 10 км от 72-ой. Выбрали мы балкончик в торце дома. И не прогадали.



Старт был ночной. И это была удача. Потому что такого великолепия никто из нас не ожидал. Команд мы, естественно, не слышали, а вот пропустить момент старта было просто невозможно! Появилось зарево, которое очень быстро переросло в «солнце», оно поплыло в небо, а по ушам ударил грохот. Если я правильно помню, то даже ударила в лицо волна воздуха.

Мы как замороженные смотрели на свет, хотя он был невыносимо яркий. И смотрели так до тех пор, пока

«солнце» не уменьшилось до размеров прожектора.

Момент отделения первой ступени я не заметил, уже потом довелось увидеть. А вот звук услышал.

Старт был драматический. Во время стыковки прогорел двигатель ориентации, и космонавты садились по нештатной, баллистической траектории. Но все обошлось. Волею случая я потом встретился с Н.Н. Рукавишниковым в Рязани на конференции представителей школьных музеев космонавтики. Пообщались, было интересно...

Из-за нештатного старта экипаж приземлился раньше запланированного срока. Мы поучаствовали во встрече с космонавтами на Байконуре. Героический экипаж представлял Алексей Архипович Леонов.

Практика была интересная. Теоретически мы должны были обслуживать стартовую позицию и ракету. Понятно, что настоящую ракету нам никто не доверил, но весь процесс показали и на макетах поработать позволили. И мы убедились, какое сложное сооружение – старт. Оно включало в себя монтажно-испытательные корпуса (МИК), сам старт с системой заправки керосином и кислородом, бункеры подготовки пуска, откуда дают команды, – ключ на дренаж и др.

Мы многое узнали. Например, что стартовый стол поворотный, и ракета наводится перед стартом по азимуту, как пушка. Увидели настоящую раскраску пилотируемых «Союзов». Я потом сделал модель пилотируемого корабля.

Практика шла своим чередом. Нас свозили на 32-ю площадку – старт, откуда уходили ракеты к Венере и Марсу. Между прочим, обслуживающие старт офицеры очень ревни-



во относятся к тому, что их площадка не столь известна.

Везли нас на «мотовозе», тепловозе с тремя прицепленными вагончиками.

С этого старта я привез обломок бетона от газоведа, еще один нашел на Гагаринском старте, плюс обломок ракеты. Плюс две медали из домиков Королёва и Гагарина. Потом я все это склеил и получился очень хороший эксклюзивный сувенир. Он «жил» у меня до 2009 года. Потом дал его на время Маркелову Е.В. в школу «Интеллектуал», а там его кто-то украл. Удивительно вороватый народ – «интеллектуалы».

Уже месяц длилась практика, должен был состояться зачет по первой части. У нас созрел план сходить к старту Н-1. Решили встать в четыре утра, прийти на старт, а к 9:00 – на «двойку», где идут занятия.

Впечатлений в походе было масса. Даже от степи, она как пересохшее болото. Лужи вроде бы высохли, но грязь еще осталась. Воды нет. Растительности, кроме перекасти-поля, нет, бегают ящерицы. Другой живности не видели. Другую живность – фалангу (паука размером с блюдце) – я повстречал в гостинице.

Шли мы долго, дошли до старой «колючки» в три ряда. Некоторые столбы повалило. За колючкой была железная дорога в четыре колеи. Слева по колее был МИК – тот самый, из которого выезжала ракета «Энергия – Буран». Вправо колея вела к старту, туда мы и пошли. Прошли мимо часового, который охранял действующий объект и на нас, якобы, не обратил никакого внимания, и оказались на старте Н1.

На самом деле старта было два. Мы пошли к ближайшему и наткнулись на воронку, в которой вполне мог бы поместиться двух-трехэтажный дом (обломок для сувенира именно отту-

да). За воронкой был серый, мрачного вида, слегка побитый бункер. Слева от бункера – ферма обслуживания. Она возвышалась над трехлестковым газоводом. Газовод был частично засыпан песком. Как его потом очистили для старта «Энергии» – ума не приложу. Работа была еще та.

Вход в ферму обслуживания был закрыт, но не совсем...И мы туда проникли. Лифт не работал, пошли по лестнице. Через два, может быть, четыре пролета были отметки высоты. Наверное, через каждые 10 м. Не спеша, мы добрались до верхней отметки. На ней было написано «120 м». Еще был кран обслуживания, метра на 3-4 выше. Я туда не полез, а стал осматривать окрестности. И увидел! «Двойку», нашу 72-ю, 32-ю, старт «Протонов»... Всё на расстоянии 30 км!

Потом мы поспешили на «двойку», успели на занятие и сдали зачет. У руководителя практики было предынфарктное состояние: ему доложили о нашем «походе», но обошлось.

Но это еще не всё. Нам повезло увидеть еще один старт «Союза»! На этот раз он был дневной, и мы увидели то, чего не видели ночью. Снова было яркое солнце. Теперь уже два. Одно настоящее, другое искусственное. Был грохот, зарево. Но, кроме зарева, из-под ракеты выплыло огромное пыльное облако. Оно частично ушло в сторону степи по газоводу. Но значительная часть накрыла «двойку».

Ракета ушла. Мы увидели расходящееся облачко, это отделилась первая ступень. Старт и стыковка прошли штатно. Встречи космонавтов мы не дождались.

**Александр Ефимов**

Научный сотрудник отделения 100, лауреат конкурса «Мой ЦИАМ – в рифмах и легендах»



## Литературный конкурс

**«МОЙ ЦИАМ – В РИФМАХ И ЛЕГЕНДАХ»****КОРОННЫЕ  
КУПЛЕТЫ**

С сохранением зарплаты  
Дома просидел народ.  
Тем, кто думал: это отпуск,  
Сложно написать отчёт.

\*\*\*

Проходные закрывают –  
Пандемия чёртова...  
Но зато теперь все знают  
Станцию Лефортово!

\*\*\*

Ни войною не был сломлен,  
Ни приватизацией:  
Не пугайте наш ЦИАМ  
Самоизоляцией!

**Алексей Куркин**

Инженер отделения 300,  
лауреат конкурса

**Посвящение «Наре»**

Хорошо на «Наре» жить,  
В лес за ягодкой ходить,  
И рыбачить, и купаться,  
Грибы-яблоки сушить,  
Слушать пение птичек,  
Любоваться на цветы,  
Отдыхать в лесу душистом  
От тревог и суеты.  
Отдыхается на славу.  
Сил накоплено не мало.  
Грустно «Нару» покидать,  
Но вернемся мы опять!

**Лолита Мирзоян**

Научный сотрудник отдела 002,  
лауреат конкурса

**ЦИАМ – судьба моя****Год 1956-й**

На далеком рубеже  
Потрепала жизнь уже...  
Все... Довольно в жизни драм  
Я в Науке, я в ЦИАМ!

Предо мною не солдаты –  
Доктора и кандидаты.  
Вот теперь на месте я  
А ЦИАМ – моя судьба.

\*\*\*

**Год 2020-й**

Вот поэты пишут разное,  
Больше всё про милых дам  
Жаль, я не поэт... Напрасно...  
Сочинил бы про ЦИАМ.

Всю я здесь исполнил гамму,  
Можно строить номограмму,  
Если взять всю прорву дел  
В чем-то, может, преуспел.

Было всяко – впрок, невпрок,  
В целом выполнил зарок,  
Что давал во времена,  
Когда шла еще война.  
И когда еще летал,  
О науке лишь мечтал.

Есть предел и номограмме –  
Самым старым стал в ЦИАМе.  
Вот дела! Когда ж успел?  
Не заметил, как седел.

Паковать, что ль, чемоданы?  
Тут услышал про вулканы.  
Пепел там, какой-то газ,  
Глохнет двигатель зараз.

Нет... Тут надо разобраться,  
Видно, рано паковаться.  
Может, что и подскажу.  
И решил – не уйду!

**Лев Рысин**

Ведущий научный сотрудник отдела  
300, лауреат конкурса

Стихотворения остальных лауреатов конкурса – в следующем номере.

## Конкурс детского рисунка

**«МОЕ БОЛЬШОЕ КОСМИЧЕСКОЕ ПУТЕШЕСТВИЕ»**

В рамках празднования 90-летия ЦИАМ прошел также конкурс детского рисунка, приуроченный ко Всемирному дню авиации и космонавтики. Вот они – наши победители!



**1 место –  
Ярослав Лучкин (10 лет)**



**2 место –  
Данила Бубнов  
(16 лет)**



**3 место –  
Андрей Варюхин (8 лет)**