

Создание авиационного института (1932-1940 гг.)

Казанский авиационный институт (КАИ) организован 5 марта 1932 года совместным постановлением Главного управления авиационной промышленности (Глававиапрома) Наркомата тяжелой промышленности и секретариата Татарского обкома ВКП(б). В составе института предусматривались два отделения – аэродинамическое и самолетостроительное.

Первое создавалось переводом в институт всего контингента студентов аэродинамического отделения Казанского государственного университета (КГУ), а второе должно было быть укомплектовано за счет перевода студентов из других вузов Казани. Исполнение обязанностей директора КАИ было возложено на директора КГУ Н.-Б. З. Векслина (по совместительству). Заместителем директора по учебной и научной работе стал Н. Г. Четаев, который и считается истинным основателем института.

Уже на следующий день после принятия решения об организации института, т.е. 6 марта, состоялось совещание руководства КАИ, на котором были намечены первоочередные мероприятия: определены помещения университета, в которых институт начнет свою работу; создана приемная комиссия по отбору кандидатов на самолетостроительное отделение из числа студентов казанских вузов; рассмотрен вопрос о возможности привлечения к работе в институте преподавателей и инженерно-технических работников из других вузов Казани; решено немедленно командировать Н. Г. Четаева в Москву для разработки совместно с Глававиапромом учебного плана и программ, а также для подбора преподавателей специальных дисциплин самолетостроительного отделения.

Первыми преподавателями КАИ в апреле 1932 года были зачислены Н. Г. Четаев, П. А. Широков, Е. И. Григорьев, Ю. А. Радциг, Б. М. Столбов, Н. И. Двинянинов, В.Г. Войдинов.

В мае 1932 года был издан приказ об организации первых кафедр института: аэродинамики, строительной механики, математики, теоретической механики, объединенной кафедры общественных дисциплин и кафедры языков.

В июне 1932 года приказом Глававиапрома выпускник Новочеркасского авиационного института С. П. Гудзик был назначен первым директором КАИ.

Быстро рос контингент студентов. Если в марте занятия на первых трех курсах начали три группы аэродинамического отделения, то к июлю 1932 года в институте обучалось уже девять групп с общим количеством студентов 202 человека.

В августе 1932 года были проведены первые вступительные экзамены в институт и к 1 сентября число студентов составило около 600 человек.

Профессорско-преподавательский состав пополнялся за счет приглашенных опытных педагогов по физико-математическим и общеинженерным дисциплинам из КГУ, вузов и предприятий Казани и других городов: Н. Г. Чеботарев, Н., Н. Парфентьев, В. А. Яблоков, К. А. Архипов, Х. М. Муштари, И. Г. Малкин, К.П. Персидский, Б. М. Гагаев, А. В. Болгарский, С. Ф. Лебедев, И. Д. Адо, Б. Л. Лаптев, Л.И. Столов и другие. Благодаря этому с самого начала уровень преподавания этих дисциплин в институте был высоким. Н. Г. Четаев считал основательную фундаментальную подготовку необходимым условием высокого уровня выпускников технических вузов.

Руководство института прилагало немалые усилия и по привлечению специалистов авиационного профиля. Тем не менее, особенно в первые годы становления института, из-за нехватки кадров постановка ряда специальных курсов на самолетостроительном отделении была затруднена. Поэтому применялись особые формы организации учебного процесса.

Приглашались специалисты (П. М. Знаменский, А. Ю. Ромашевский) из Центрального аэрогидродинамического института (ЦАГИ) для прочтения спецкурсов по уплотненному графику, ряд дисциплин изучался во время производственной практики на авиационных заводах, дипломное проектирование проводилось на предприятиях, в ЦАГИ и др.

С 1933 года институт одним из первых среди авиационных вузов страны начал издавать сборники научных статей, получивших название «Труды КАИ». Сборники стали авторитетным научным изданием и были отнесены ВАК СССР в разряд тех, где могут публиковаться результаты докторских исследований.

Учебным планом института предусматривалась летная практика студентов, поэтому в 1933 году в КАИ был организован летный отряд.

В этом же году наряду с организацией учебного процесса в институте начались работы по проектированию и изготовлению летальных аппаратов.

В июне 1933 года из Наркомата тяжелой промышленности на имя директора Казанского авиационного института было направлено письмо, в котором сказано: «Согласно установке начальника Глававиапрома тов. Баранова при авиаинститутах необходимо создать опытно-конструкторские бюро с задачей развертывания конструкторских работ по самолето- и моторостроению с привлечением к этой работе профессорско-преподавательского и студенческого коллективов. При КАИ решено создать такое бюро, для чего Вам направляются из Новочеркасска четыре инженера-конструктора: тт. Воробьев, Поляков, Рогатнев, Езеров, которые являются основными организаторами этой работы».

В созданном в институте опытно-конструкторском бюро под руководством заведующего кафедрой конструкций и проектирования самолетов З. И. Ицковича, опытного инженера много лет работавшего в авиационной промышленности, сразу же начались работы по проектированию легких самолетов. Конструкторское бюро стало базой подготовки преподавателей профилирующих дисциплин и сыграло большую роль в повышении качества подготовки будущих инженеров.

В 1934 году в результате объединения аэродинамического и самолетостроительного отделений был создан **самолетостроительный факультет** (в 1970 году переименован в факультет летательных аппаратов), его первым деканом стал профессор К.А. Архипов. В этом же году состоялся первый выпуск инженеров-механиков по самолетостроению с аэродинамическим уклоном. Институт окончили десять человек, которые начали учебу еще на аэродинамическом отделении КГУ. Среди этих выпускников были будущие профессора КАИ В. В. Максимов (выпускник с дипломом КАИ № 1), Н. В. Куршев, Ю. Г. Одинокоев.

1 мая 1934 года совершил первый полет легкий пассажирский самолет КАИ-1 – первенец казанского авиастроения. В короткий срок он был спроектирован в трех модификациях и построен в пяти экземплярах. В варианте учебного бомбардировщика КАИ-1 успешно прошел заводские и государственные испытания (летчик-испытатель – Б. Н. Кудрин) и был рекомендован для производства. Летом 1935 года этот самолет участвовал в общесоюзном восьмидневном перелете, организованном редакцией газеты «Правда» и центральным советом Осоавиахима, и занял первое место.

В 1935–1939 годах были спроектированы и построены: учебно-тренировочный истребитель КАИ-2; одномоторный пассажирский самолет КАИ-3; двухмоторный пассажирский самолет КАИ-4; самолет с упругим крылом УК-1, предназначенный для проведения экспериментальных исследований. В этих самолетах были воплощены новые для того времени идеи и конструкторские решения (зависающие элероны, убирающиеся шасси, упругое крыло, которое ограничивало перегрузку в результате закручивания и др.). Эти самолеты обладали высокими летно-техническими характеристиками, на них был установлен ряд официальных рекордов, они занимали призовые места в крупных всесоюзных соревнованиях.

Сразу после организации кафедры конструкций и проектирования самолетов начали работать студенческие научно-технические кружки. С 1933 года активно действовал кружок по проектированию и постройке планеров, которым руководил Г. Н. Воробьев. В 1934–1935 годах кружковцы построили два гидропланера КАИ-1, спроектированные Г.Н. Воробьевым. На Волге под Казанью впервые в стране был осуществлен взлет планера

с воды. Буксировка его проводилась глиссером, спроектированным и построенным в другом студенческом кружке, которым руководил студент М. И. Белоскурский. На гидропланере КАИ-1 в 1935 году летчик И. П. Коротов установил всесоюзный рекорд дальности полета – 375 км.

В 1935 году был спроектирован и построен рекордный спортивно-пилотажный одноместный планер КАИ-2, который принял участие в планерном слете в Коктебеле. На Всесоюзном слете планеров в Московской области в 1937 году на планере КАИ-3 И.П. Коротов занял два первых места (по дальности полета и по общему налету), а планер был признан лучшим планером слета.

В 1936 году был создан двухместный планер КАИ-4, на котором была достигнута высота 4800 м, превышающая официальный мировой рекорд.

В 1940 году под руководством Г. Н. Воробьева был разработан вариант десантного планера. На конкурсе Осоавиахима этот проект был отмечен премией и рекомендован для строительства опытных экземпляров. Планер был построен в двух экземплярах, прошел заводские и государственные испытания, показав высокие летные характеристики. На нем был проведен большой объем исследований по буксировке тяжелых планеров.

Особенно большие успехи по планерной тематике были достигнуты в 50-х годах, когда студенческий кружок по созданию планеров возглавил выпускник самолетостроительного факультета М. П. Симонов.

Осенью 1954 года конструкторский кружок приступил к проектированию планера первоначального обучения КАИ-6. Первый полет на планере был совершен в марте 1956 года выпускником самолетостроительного факультета А. Х. Пантюхиным, в дальнейшем заслуженным летчиком-испытателем СССР.

В 1955–1956 годах были разработаны проекты экспериментального планера-безхвостки КАИ-7, двухместного цельнометаллического тренировочного планера КАИ-8, учебного планера деревянной конструкции КАИ-9, учебно-тренировочного парителя цельнометаллической конструкции КАИ-10. Все проекты были одобрены Центральным комитетом ДОСААФ, а планер КАИ-9 был построен.

На базе студенческого кружка в июне 1956 года было организовано одно из первых в Советском Союзе студенческое конструкторское бюро (СКБ).

В 1956 году начата разработка цельнометаллического планера первоначального обучения КАИ-11 с самоходной лебедкой КАИ-ТЛ. В марте 1958 года были проведены полетные испытания, а осенью этого же года началось его серийное производство. Всего было построено около сотни планеров. По своим характеристикам планер КАИ-11 превосходил все существующие планеры подобного класса. За КАИ-11 группа студентов, разрабатывавших его, была награждена медалями Минвуза СССР «За лучшую научную студенческую работу».

Летом 1956 года СКБ по заказу ДОСААФ приступает к проектированию учебного двухместного цельнометаллического планера. Коллектив СКБ за очень короткие сроки завершил проектирование, разработал рабочие чертежи и плазы и уже летом 1957 года планер КАИ-12 «Приморец» начал серийно строиться на Арсеньевском авиационном заводе «Прогресс». Всего было изготовлено около 800 планеров. Планер КАИ-12 в 60-х годах был основным учебным планером в нашей стране. На КАИ-12 обучались и тренировались планеристы Болгарии, Польши, Чехословакии.

В 1957–1958 годах были спроектированы рекордные планеры КАИ-14, КАИ-19, учебный планер КАИ-17, пилотажный планер КАИ-21, высотный стратосферный планер КАИ-23.

Успешная работа студенческого конструкторского бюро по планерной тематике привела к тому, что в 1959 году на его базе создается государственное союзное опытно-конструкторское бюро (ОКБ) спортивной авиации. Главным конструктором был назначен А.Х. Пантюхин, заместителями главного конструктора – М. П. Симонов, А. К. Быков, а

должности руководителей конструкторских бригад заняли ведущие работники студенческого конструкторского бюро.

В тематику работы ОКБ спортивной авиации была включена доработка и постройка планеров КАИ-14, КАИ-17 и КАИ-19. Все эти планеры успешно прошли государственные испытания и были рекомендованы для серийного производства. Планеры КАИ-14 и КАИ-17 участвовали в международных соревнованиях. КАИ-14 был неоднократным призером международных соревнований, на КАИ-19 было установлено пять мировых рекордов. Однако в КАИ не только проектировались и строились самолеты и планеры. Главная задача института заключалась в кадровом и научном обеспечении развивающегося авиационного комплекса Казани и всей авиационной промышленности СССР, особенно в восточной части страны.

Большое влияние на развитие науки в институте оказал Казанский государственный университет. Она вобрала в себя все лучшее, прогрессивное университетской науки – фундаментальность подхода к решению научных проблем, тесное единение процессов обучения, воспитания и научных исследований. С годами этот подход укрепился, передаваясь из поколения в поколение, стал традицией как при решении крупных научных проблем, порожденных практической потребностью промышленности, так и при подготовке высококвалифицированных научных и инженерных кадров.

Особенно велики заслуги в становлении и развитии науки в институте выдающегося ученого-механика Н. Г. Четаева. Н. Г. Четаев в институт пришел вместе со своими аспирантами Г. В. Каменковым и С. Г. Нужиным. Группа аспирантов в 1932 году пополнилась А.-М. Ш. Аминовым и П. А. Кузьминым. Впоследствии все они стали профессорами, докторами наук, руководителями кафедр.

В институте под руководством Н. Г. Четаева работал известный научный семинар, определяющим направлением которого были проблемы устойчивости движения. Заслугой семинара и его руководителя Н. Г. Четаева явилось изучение и раскрытие глубины и значения классического наследия А. М. Ляпунова в области устойчивости движения. В тематику семинара входили также исследования по аэродинамике, аналитической механике, качественным методам решения дифференциальных уравнений. В работе семинара принимали участие почти все творчески работающие механики и математики Казани.

Исследования Н. Г. Четаева по устойчивости движения и аналитической механике, ставшие сейчас классическими, были удостоены Ленинской премии. Монография ученого «Устойчивость движения» многократно переиздавалась, переведена на многие иностранные языки и является настольной книгой специалистов в этой области науки. Значительный научный вклад в теорию устойчивости движения внесли Г. В. Каменков, И. Г. Малкин, К. П. Персидский, а в области аэродинамики – Г. В. Каменков, С. Г. Нужин.

Первые труды С. Г. Нужиного по аэродинамике посвящены аэродинамическому расчету бипланов и полипланов. Результаты исследований Г. В. Каменкова в теории устойчивости движения были удостоены первой премии на Всесоюзном конкурсе молодых ученых. Известной научной школой КАИ стала школа механики деформируемого твердого тела, фундамент которой заложил один из крупнейших специалистов в этой области Х. М. Муштари, получивший фундаментальные результаты в геометрически нелинейной теории оболочек.

В 1937 году состоялись первые защиты докторских диссертаций Г. В. Каменковым, И. Г. Малкиным и Х. М. Муштари.

В КАИ пришли опытные работники авиационной промышленности И. Ф. Пархоменко и Е. Н. Сивальнев, заложившие основы технологического образования и создавшие кафедру производства и организации производства самолетов. Они принимали активное участие в освоении на производстве новых прогрессивных технологических процессов и

средств (прессов для групповой клепки, для формообразования листовых и профильных деталей и др.).

И. Ф. Пархоменко был одним из инициаторов и авторов методов сокращения сроков технологической подготовки производства самолетов, механизации процессов клепки, внедрения нового оборудования для заготовительно-штамповочного производства. Под руководством Е. Н. Сивальнева были разработаны и внедрены в производство обтяжные прессы КАИ-1, КАИ-2(Ро-1), КАИ-5, КАИ-7, ставшие прообразом современного оборудования для изготовления деталей методом пластического формообразования.

В 1938 году было завершено строительство аэродинамической лаборатории и аэродинамической трубы Т-1К, которая имела очень высокие для того времени характеристики. Ввод в эксплуатацию этой и других лабораторий, существенно сказался не только на уровне подготовки инженеров, но и на дальнейшем развертывании научных исследований.

В 1939 году был образован **моторостроительный факультет** (в 1970 году переименован в факультет двигателей летательных аппаратов). Первым деканом был назначен А. А. Чуляев. К этому времени на самолетостроительном факультете уже существовали кафедры по направлению моторостроения – теплотехники (заведующий – А.В. Болгарский) и авиадвигателей (заведующий – С. В. Румянцев). Кафедра теплотехники была образована в 1932 году и сразу же приступила к созданию лаборатории авиационных двигателей. В 1938 году открывается кафедра авиадвигателей. С созданием этой кафедры работы по развитию лаборатории приобрели широкий размах. В короткий срок были созданы учебные и исследовательские установки по авиационным двигателям. Был образован моторный музей, в котором были собраны уникальные образцы авиационных двигателей. А. В. Болгарский и С. В. Румянцев внесли существенный вклад в создание и развитие моторостроительного факультета.

В том же 1939 году в институте был организован и **вечерний факультет** с двумя отделениями – самолето- и моторостроительным, для подготовки без отрыва от производства инженеров из числа работников казанских заводов. Потребность в такой форме обучения была обусловлена расширением авиационных предприятий.

За предвоенные годы – не полные десять лет своего развития, Казанский авиационный институт превратился в крупное высшее учебное заведение с числом студентов свыше тысячи человек. Было подготовлено более пятисот высококвалифицированных специалистов для авиационной промышленности, которые составили костяк инженерных кадров в первую очередь казанского, а также других авиационных заводов.

В институте были созданы научно-педагогические коллективы, способные обеспечить необходимый уровень подготовки специалистов и проведение научных исследований в интересах развивающегося авиационного комплекса в области аэродинамики и устойчивости движения, технологии производства, конструкции и прочности летательных аппаратов, физико-технических проблем авиационных двигателей.

Институт в годы Великой Отечественной войны (1941-1945 гг.)

Мирный труд коллектива института, как и всего советского народа, был прерван в июне 1941 года вероломным нападением на нашу страну немецко-фашистских захватчиков. Занятия в сентябре 1941 году в институте практически не проводились. Студенты старших курсов, проходившие производственную и преддипломную практику на авиационных заводах, были оставлены там на постоянную работу. Многие из них продолжили учебу в 1942-1944 гг. по вечерней форме обучения. По этой же причине в 1941 году не состоялась и защита дипломных проектов (по учебному плану тех лет она проводилась в осеннем семестре). Дипломники 1941 года защищали свои дипломные проекты в последующие годы.

Более 400 преподавателей, сотрудников и студентов института ушли на фронт, 32 из них не вернулись. В сентябре было начато формирование колонны для строительства

оборонительных сооружений, которая выехала на работу в октябре 1941 года. В Казань были эвакуированы многие предприятия и организации из западных районов страны. Институту было дано задание разместить на своих площадях ряд лабораторий и подразделений институтов Академии наук СССР, ЦАГИ, Летно-исследовательского института (ЛИИ), Научно-исследовательского института гражданского воздушного флота СССР, а также весь состав Харьковского авиационного института. Коллективы всех эвакуированных организаций совместно с сотрудниками КАИ сосредоточили свои усилия на выполнение заданий для нужд фронта и оборонной промышленности.

С 1 февраля 1942 года, после возвращения колонны института со строительства оборонительных сооружений, для студентов КАИ и ХАИ начались учебные занятия. Еще перед началом Великой Отечественной войны в связи с растущей военной угрозой со стороны фашистской Германии руководством страны были предприняты срочные меры по укреплению оборонных отраслей промышленности. В том числе было принято решение об ускоренной подготовке авиационных инженеров за счет старших курсов необоронных специальностей некоторых вузов.

В начале 1941 года в Казани был закрыт институт инженеров коммунального строительства (КИИКС), весь контингент студентов которого и учебное здание были переданы КАИ. Был открыт прием на старшие курсы также и для студентов других вузов. Осуществлять это решение коллективу института пришлось уже после начала войны в сложных условиях. Были разработаны особые учебные планы, предусматривающие ускоренную специализацию по авиационному профилю студентов из других вузов с учетом уже изученных ими дисциплин. В результате усилий всего коллектива КАИ первый выпуск инженеров, так называемых ускоренников, обучающихся по таким планам, состоялся уже в 1943 году.

Несмотря на большую работу по организации учебного процесса в соответствии с нуждами военного времени, научная и производственная деятельность коллектива института продолжала активизироваться. Она была ориентирована на оказание помощи оборонной промышленности, на разработку новых и модернизацию существующих образцов военной техники.

Все производственные подразделения института объединились в промотдел (под руководством А. В. Сивая, В. В. Максимова, М. Э. Иткина), который перешел на изготовление различных деталей боевой техники. В 1941–1942 годах здесь экспериментально собирались реактивные минометы – легендарные «Катюши». Опыт работы КАИ был положительно оценен и использован при организации серийного производства «Катюш».

В Казани была создана комиссия АН СССР по авиации под руководством академика Н. Г. Бруевича. В комиссии работали академики Н. Н. Семенов, Н. Д. Папалекси, В. С. Кулебакин, А. Н. Колмогоров, Б. Е. Веденеев и члены-корреспонденты П. Ф. Папкович, С. А. Христианович. Выполнялись исследования по точности бомбометания, прочности конструкций и др.

Особое значение приобрела единственная действующая в стране аэродинамическая лаборатория, которую посещали академик С. А. Чаплыгин, авиаконструкторы А. Н. Туполев и В. М. Петляков, руководившие продувками моделей своих самолетов, по результатам которых создавались новые боевые самолеты и их модификации. В 1941–1943 годах в институте работали эвакуированные вместе с ЦАГИ ученые-аэродинамики А. А. Дородницын, С. А. Христианович, В. В. Струминский во главе с будущим президентом АН СССР М. В. Келдышем.

В эти же годы крупные научные исследования по устойчивости движения, аэродинамике и прочности авиационных конструкций проводились на самолетостроительном факультете, по актуальным проблемам авиационных двигателей, турбин и их рабочих процессов – на моторостроительном факультете.

А.-М. Ш. Аминов развивал фундаментальные результаты исследований Пуанкаре-

Четаева, связанных с построением механики в групповых переменных; разработал аппарат теории устойчивости в искривленных пространствах; получил новые критерии устойчивости движения механических систем общего вида; развил идеи К. Э. Циолковского и И. В. Мещерского в области динамики и устойчивости движения твердого тела переменной массы; заложил теоретические основы ракетодинамики.

П. А. Кузьминым проводились исследования по аналитической механике и теории устойчивости движения. Значительное внимание уделялось исследованию динамических свойств сложных систем с использованием метода функций Ляпунова.

Г. В. Каменковым были начаты исследования по теории крыла в закритической области и была поставлена обратная задача аэродинамики для неаналитических функций. Эту задачу для аналитических функций впервые решил его ученик, выпускник самолетостроительного факультета Г. Г. Тумашев, создавший новое научное направление по обратным краевым задачам гидроаэромеханики, которое успешно развивалось не только в авиации, но и позволило решить ряд важных задач, связанных с подземной гидромеханикой, фильтрацией и добычей нефти.

С. Г. Нужин в 1945 году защитил докторскую диссертацию на тему «Распределение давления и аэродинамические характеристики произвольных крыльевых профилей в потоке идеальной и несжимаемой жидкости». Работа представляет собой развитие и обобщение классической теории, созданной великими русскими учеными Н. Е. Жуковским и С. А. Чаплыгиным. Метод расчета обтекания крыльевого профиля, данный в работе С. Г. Нужиной и усовершенствованный в дальнейшем, стал классическим, вошел в учебники, которыми пользуются студенты, инженеры и в настоящее время. Эти результаты легли в основу многочисленных исследований по обтеканию более сложных крыльевых устройств, осесимметричных тел, решеток и крыльев конечного размаха. Именно в эти годы Ю. Г. Одиноким разработан метод расчета прочности нерегулярных каркасированных тонкостенных авиационных конструкций при произвольных нагружениях и краевых условиях с учетом деформации сечений. Этот метод лег в основу докторской диссертации на тему «Расчет тонкостенных конструкций», защищенной в 1944 году.

В 1943 году была создана лаборатория прочности самолета, где проводились экспериментальные исследования боевых самолетов. В частности, были проведены комплексные исследования по обеспечению вибрационной прочности подмоторных рам бомбардировщика Пе-2 и статические испытания различных модификаций самолета По-2.

С. Ф. Лебедев, один из основателей учебного процесса по дисциплинам инженерной подготовки в Казанском авиационном институте, проводил научные исследования на сложный изгиб и колебания многоопорных прямых и ломаных стержней и полученные результаты применил при расчете коленчатых валов авиационных двигателей.

Научное направление, связанное с исследованием тепловых процессов во влажных газах, стало на многие годы центральным в творческой деятельности А. В. Болгарского. Теория термодинамических процессов во влажных газах и ее приложения к решению ряда технических задач составили основу диссертации А. В. Болгарского «Термодинамика влажного газа». Эта диссертация была рассмотрена 11 декабря 1942 года на заседании ученого совета энергетического института АН СССР под председательством академика Г. М. Кржижановского, на котором присутствовали академики М. В. Кирпичев, Н. Д. Папалекси, К. И. Шенфер, профессор Л. К. Рамзин и другие известные ученые. Ученый совет присудил А. В. Болгарскому ученую степень доктора технических наук, минуя степень кандидата.

Большой вклад в науку КАИ внесли совместные работы по вопросам горения, выполненные лабораториями Института химической физики АН СССР, руководимого академиком, лауреатом Нобелевской премии Н. Н. Семеновым, и кафедрой теории авиадвигателей, руководимой С. В. Румянцевым. Одной из таких совместных работ была

разработка форкамерно-факельного зажигания для авиационных двигателей. Реактивная техника в годы Отечественной войны еще только зарождалась. Одной из серьезных проблем являлась организация процессов горения в потоке. В первые годы войны в институте была создана лаборатория горения в потоке. В декабре 1941 года вернулся с фронта в Казань старший научный сотрудник Института химической физики К. И. Щелкин, впоследствии член-корреспондент АН СССР, трижды Герой Социалистического Труда.

Совместно с М. М. Бондарюком, впоследствии главным конструктором прямоточных воздушно-реактивных двигателей, и сотрудниками кафедры он ведет исследования по горению в потоке. Эти исследования стали фундаментом научной школы горения в потоке, которая успешно развивается в КАИ и в настоящее время.

Приход в институт в 1944 году профессора Г. С. Жирицкого, известного ученого в области паро- и турбостроения, внес новую струю в научные исследования и подготовку кадров, обеспечил рождение в институте нового научного направления по исследованию особенностей рабочего процесса высокотемпературных охлаждаемых турбин газотурбинных двигателей и совершенствованию методов их расчета.

Руководством института - директором Г. В. Каменковым, заместителем директора Ю. Г. Одиноким и деканом моторостроительного факультета С. В. Румянцевым была обоснована необходимость подготовки в КАИ специалистов по ракетным двигателям. В 1945 году была организована первая в стране кафедра ракетных двигателей. Заведующим кафедрой был назначен В. П. Глушко, первыми преподавателями были С. П. Королев, Г. С. Жирицкий и др.

Была сформирована группа студентов, подготавливаемых кафедрой к выпуску по ракетным двигателям. Первый выпуск молодых специалистов состоялся уже в 1946 году. Среди них был выдающийся конструктор ракетных двигателей И.И. Иванов.

После тяжелых военных лет институт вышел значительно окрепшим, с большим опытом ведения прикладных научных исследований для промышленности при сохранении фундаментальности подхода к решению сложных научных проблем создания авиационной техники. Непосредственный контакт ученых со студентами, привлечение их к научным исследованиям способствовали обучению и воспитанию инженерных кадров и специалистов высокой квалификации. Становление и развитие аэрокосмического института (1946-1990 гг.)

В послевоенные годы была продолжена работа по расширению направлений подготовки, созданию новых кафедр и факультетов.

В 1947 году профессором Г. С. Жирицким была создана одна из первых в нашей стране кафедра турбомашин. В связи с усложнением приборного оборудования самолетов и автоматизацией управления и контроля по инициативе заведующего кафедрой конструкции и проектирования самолетов В. В. Максимова в 1950 году на самолетостроительном факультете были организованы группы, специализирующиеся по оборудованию самолетов.

Насколько своевременна была подготовка новых специалистов видно из того, что уже в 1951 году был подписан приказ Минвуза СССР об открытии **приборостроительного факультета** (в 1970 году он был переименован в факультет систем автоматического управления и оборудования летательных аппаратов). Первым деканом факультета был назначен В. В. Максимов. Учебной и научной базой стали возглавляемая им кафедра вооружения и оборудования самолетов и кафедра электротехники (заведующий – Л. И. Столов), которые были переданы на новый факультет.

Вначале на факультете была только одна специальность – «Авиаприборостроение». Профилирующая кафедра по этой специальности – кафедра авиационных приборов и автоматов была образована в 1954 году, ее заведующим был избран воспитанник моторостроительного факультета С. В. Златоустов, который первым в институте разработал и читал курс автоматики авиационных двигателей. Первыми преподавателями

стали И.Е. Митрофанов – из Ленинградского института авиационного приборостроения, В.А. Ференц – из МАИ и другие.

На кафедре были заложены основы новых для КАИ направлений учебной и научной работы по теории измерений и измерительной технике, автоматическим информационным устройствам, теории надежности, технической диагностике и др. Особенно успешными оказались работы В. А. Ференца в области измерительных преобразователей, поэтому решением Минвуза СССР при кафедре была создана отраслевая лаборатория измерительных преобразователей.

Разрабатывались теоретические вопросы автоматического контроля. Под руководством С. В. Златоустова была создана система предстартового контроля для автоматической аэростанции. В соответствии с потребностями промышленности в рамках специальности авиаприборостроения открылась специализация по автоматическому контролю параметров сложных объектов и надежности.

В 1956 году на факультете была открыта вторая специальность – «Гироскопические приборы». В связи с этим кафедра оборудования самолетов была переименована в кафедру гироскопических приборов и устройств (заведующий – В. В. Максимов).

Дальнейшее развитие факультет получил после образования кафедры автоматического управления (заведующий - И. Е. Митрофанов'ЕВс) и открытия соответствующей специальности. Кафедра объединяла дисциплины, относящиеся к проблеме автоматического управления. Организованный на кафедре семинар по автоматическому управлению под руководством профессора А. С. Галиуллина стал центром притяжения для многих преподавателей, научных сотрудников, а также старшекурсников. Участвуя в работе семинара в качестве студентов, свои первые шаги в науке сделали В. Г. Веретенников, в последствии – член-корреспондент РАН, будущие профессора – И. А. Мухаметзянов, Р. Г. Мухарлямов, Э. Ф. Фатхуллин и другие.

В декабре 1951 года вышло Постановление Совета Министров СССР о подготовке радиоинженеров в ряде передовых вузов страны, в том числе и в КАИ, а уже в марте 1952 года приказом министра высшего образования СССР в КАИ был создан

радиотехнический факультет. Факультет создавался на базе лаборатории радиооборудования самолетов кафедры конструкции и проектирования самолетов и осциллографической лаборатории кафедры теории авиадвигателей при участии кафедры технологии самолетостроения. На первых порах руководство факультетом было поручено деканату приборостроительного факультета во главе с В. В. Максимовым.

Руководство института столкнулось с серьезными проблемами, несравненно более трудными, чем те, которые пришлось решать при создании приборостроительного факультета. Институт практически не имел специалистов и базы для постановки радиотехнических дисциплин. Эта проблема усугублялась тем, что кроме приема на первый курс необходимо было набрать студентов сразу и на старшие курсы и специализировать их по радиотехнике по ускоренным программам. Не будет преувеличением сказать, что весь институт был привлечен к решению этих задач. Срочно была организована переквалификация части преподавательского персонала самолетостроительного и моторостроительного факультетов. Для ведения учебного процесса привлекались квалифицированные инженеры из промышленности (Ю. П. Ермолаев, В. Н. Дымский, Ф. И. Кантор, О. Г. Эльстинг и др.) и преподаватели Казанского государственного университета (С. А. Альтшулер, И. М. Романов и др.).

Из Ленинградского института авиационного приборостроения приехал В.

И. Поповкин, который в 1953 году стал первым деканом и возглавил кафедру авиационной радиотехники, которая выделилась из созданной первой на факультете кафедры теоретических основ радиотехники (первый заведующий – Р. Г. Карпов).

Большую роль в становлении факультета сыграл также приглашенный из КГУ Р. Ш.

Нигматуллин, который с 1954 года возглавил кафедру теоретических основ радиотехники.

Уже в июле 1953 года состоялся первый ускоренный выпуск радиоинженеров КАИ -

48 человек, в декабре 1953 года – второй выпуск. Диплом №1 радиоинженера КАИ получил Г. Г. Киршин. Первый большой выпуск радиоинженеров - 245 человек, которые прошли полный курс обучения на радиофакультете, состоялся в 1958 году.

Высокий авторитет выпускников радиотехнического факультета КАИ и стабильный спрос на них во всех промышленных центрах страны определила ориентация факультета на три базовые радиотехнические специальности: схемотехническую, системотехническую и конструкторско-технологическую. А в конце 50-х годов на факультете была начата подготовка специалистов по вычислительной технике. 60-е годы характеризуются дальнейшим ростом числа студентов, специальностей. В СССР создавался ракетно-ядерный щит и нужны были специалисты для молодой ракетно-космической отрасли.

В 1957 году на самолетостроительном факультете была начата подготовка инженеров по специальности «Динамика полета и управление летательными аппаратами». Вначале базовой кафедрой по этой специальности была кафедра аэрогидродинамики. Однако специфика и большой круг проблем, охватываемых этой специальностью, потребовали создания специальной профилирующей кафедры динамики полета и управления (заведующий – Т. К. Сиразетдинов).

В 1959 году на самолетостроительном факультете была открыта подготовка специалистов по ракетостроению. В связи с этим резко возрос прием на первый курс. Одновременно были укомплектованы группы на 2-4 курсах за счет перевода студентов из других вузов страны.

В эти же годы на моторостроительном факультете была начата подготовка специалистов по ракетным двигателям (кафедра специальных двигателей), авиационной и ракетно-космической теплотехнике (кафедра теоретических основ теплотехники).

В 1970 году согласно Постановлению Совета Министров СССР институт получил задание организовать подготовку специалистов для строящегося в Набережных Челнах гиганта автомобильной индустрии страны – КамАЗа. Для этого приказом Минвуза РСФСР на базе факультетов летательных аппаратов, двигателей летательных аппаратов и систем автоматического управления и оборудования летательных аппаратов создается факультет автостроения. Его бессменным деканом был Е. В. Ржевский, который внес большой вклад в создание и развитие факультета.

Высокая квалификация преподавателей института, оперативная помощь КамАЗа в оснащении лабораторий оборудованием и образцами автомобильной техники позволили коллективу факультета быстро наладить учебный процесс и уже в 1974 году выпустить первых инженеров для КамАЗа.

В связи с бурным развитием электронно-вычислительной техники и лавинным процессом расширения сфер ее использования в научных, инженерно-технических, экономических расчетах, управлении различными объектами и процессами назрела необходимость подготовки специалистов соответствующих профилей.

В 1957-1958 годах в Казани развернулось строительство крупного завода математических машин (КЗММ, впоследствии – завод ЭВМ), в связи с чем, появилась острая потребность в соответствующих кадрах.

Среди мероприятий, направленных на решение этой проблемы Минвуз РСФСР в 1972 году принимает решение открыть в КАИ новый **факультет вычислительных и управляющих систем** (в 1984 году переименован в факультет технической кибернетики, в 1986 – в факультет технической кибернетики и информатики).

Это задание не стало неожиданностью для института. В феврале 1958 года в КАИ состоялся выпуск радиоинженеров, специализирующихся в области вычислительной техники. Первые выпускники - В. К. Кремков, В. М. Трусфус, Х. Ф. Кулеев - освоили и обслуживали первую в Казани ЭВМ «Урал-1» (в КГУ). В 1962 году в институте была установлена и запущена в эксплуатацию ЭВМ «МИНСК-1». В дальнейшем была

организована вычислительная лаборатория, преобразованная в 1973 году в вычислительный центр (ВЦ) КАИ.

В 1961 году на радиотехническом факультете открылась кафедра счетно-решающих приборов и устройств, с 1965 года переименованная в кафедру ЭВМ. Первым заведующим кафедрой был Н. Н. Ливанов, имевший большой опыт практической работы в этой области, он же с 1961 по 1963 году являлся и деканом радиотехнического факультета.

Эта кафедра совместно с вычислительной лабораторией и явились базой для создания в 1972 году факультета вычислительных и управляющих систем, первым деканом которого стал Ю. В. Кожевников. Активную роль в формировании факультета сыграли Н. Н. Ливанов, В. М. Матросов, Л. И. Ожиганов.

В эти годы при активном содействии ректора КАИ Р. Ш. Нигматуллина и заместителя декана радиотехнического факультета Л. И. Ожиганова ведется строительство нового 7 учебного здания (ул. Б. Красная, 55), в которое факультет переезжает в 1979 году.

В первые годы становления факультет преодолевает трудности организационного периода, растет, крепнет, завоевывает признание в Казани и регионе. Устанавливаются тесные связи и оформляются долгосрочные договоры о подготовке и переподготовке кадров с рядом крупных предприятий Казани, внесших существенный вклад в становление и развитие факультета: заводом ЭВМ, заводом пишущих устройств, Казанским научно-производственным объединением вычислительной техники и информатики, ПО «Электрон», Казанским авиационным производственным объединением, Казанским оптико-механическим заводом, ПО «Радиоприбор», КамАЗом, Казанским производственным объединением вычислительных систем и др.

Неотъемлемой частью процесса подготовки инженерных кадров были и **общественные дисциплины**. Уже в декабре 1932 года была создана кафедра социально-экономических наук, затем реорганизованная в кафедру марксизма-ленинизма. У её истоков стоял профессор Я. Г. Костючек. Преподаватели кафедры обучали студентов целому комплексу обществоведческих наук.

В 1946 году была создана кафедра политэкономии, первой заведующей которой стала доцент Е.В. Спиридонова. Она же стала первым преподавателем политической экономии, получившим степень кандидата экономических наук в Республике Татарстан. Е. В. Спиридонова, организатор кафедры и бессменный ее руководитель почти до середины 60-х годов, отдавала много сил и энергии улучшению учебного процесса, методике преподавания, прежде всего - росту научной квалификации и профессионализма преподавателей кафедры.

В 1956 году в составе кафедры марксизма-ленинизма организуется философская секция, в которой объединились молодые философы – выпускники аспирантур московского, ленинградского и казанского университетов И. В. Суханов, В. В. Ильин, В. А. Бажанов, Г. К. Конык. В 1960 году, из состава кафедры марксизма-ленинизма выделены кафедра диалектического и исторического материализма, в 1969 году - кафедра истории КПСС. В 1964 году создаётся кафедра научного коммунизма.

Особое место занимает кафедра иностранных языков, которая была сформирована на базе созданной в 1932 году кафедры русского языка.

Для координации деятельности четырех кафедр общественных наук в 1966 году создаётся Совет кафедр общественных наук во главе с ректором института. Совет осуществлял популяризацию полезных начинаний, координировал усилия всех кафедр по воспитанию студентов, привитию им навыков общественной работы. В институте был создан факультет общественных профессий, состоявший из лекторского отделения, отделений журналистики, референтов-переводчиков, социологии, искусствоведения, русского и татарского языков и др.

Непрерывность, последовательность и преемственность цикла обществоведческих дисциплин обеспечивали формирование у студента научного мировоззрения, закладывали

прочный фундамент гуманитарного образования.

Оценкой заслуг, достигнутых в подготовке инженерных кадров и решении научных проблем, стало присвоение в 1973 году институту имени А. Н. Туполева.

Эти годы характеризуются существенным ростом научных исследований.

После отъезда Н. Г. Четаева в Москву **казанскую научную школу аналитической механики и теории устойчивости движения** возглавили известные ученые П.А. Кузьмин и А.-М. Ш. Аминов.

А. С. Галиуллин, Т. К. Сиразетдинов, В. Н. Скимель, И. И. Ахметгалеев, В. М. Матросов с учениками развили и приумножили идеи казанской четаевской научной школы устойчивости.

А. С. Галиуллин исследовал устойчивость движения управляемых объектов методом функций Ляпунова. Он – автор основополагающих работ по аналитическому построению систем программного движения и теории обратных задач динамики. Также он исследовал программное движение тяжелой точки переменной массы при различных видах сопротивления воздуха.

Т. К. Сиразетдинов распространил метод функций Ляпунова на задачи исследования устойчивости и управления процессами с распределенными параметрами.

В. Н. Скимель исследовал свойство малой податливости движения воздействию больших возмущающих сил, которое получило название жесткости движения. На основе метода функций Ляпунова им построена теория свойства жесткости движения с приложениями к динамике механических, в частности, гироскопических систем.

И. И. Ахметгалеев выполнил исследования по устойчивости и синтезу нелинейных систем автоматического управления. Он разработал теорию двухканальных систем автоматического управления с антисимметричными перекрестными связями, теорию одновременной горизонтальной и вертикальной декомпозиции систем со многими нелинейностями с использованием почтиэйлеровых матриц.

Важные результаты были получены В. М. Матросовым и руководимой им группой по исследованию устойчивости сложных систем, описываемых дифференциальными уравнениями в обыкновенных и частных производных. Они разработали математический аппарат векторных функций Ляпунова, развили принцип сравнения для исследования устойчивости и различных динамических свойств процессов и систем. Разработанные ими методы были применены при изучении устойчивости стратосферной обсерватории и ряда других космических систем. За эти исследования В. М. Матросов, С. Н. Васильев, Л. Ю. Анапольский, А. С. Земляков, Р. И. Козлов в 1984 году удостоены Государственной премии СССР.

В 60-е годы под руководством Н. В. Куршева на кафедре аэродинамики начались исследования по теории оптимальных процессов, положившие начало новому научному направлению в институте. Его развитие связано с работами Т. К. Сиразетдинова, Ю. В. Кожевникова, В. Г. Павлова и их многочисленных учеников.

Под руководством Т. К. Сиразетдинова Г. Л. Дегтяревым, А. И. Богомолковым, А. А. Балоевым и В. Н. Куршевым проводились важные исследования по теории оптимизации систем с распределенными параметрами и ее приложений к оптимальному управлению различными процессами, по аналитическому проектированию сложных систем.

Разработанный Т. К. Сиразетдиновым, одновременно с зарубежными учеными, метод построения оптимальных аэродинамических форм получил название метода Гудерлея-Эрмитейжа-Сиразетдинова.

В 70-е годы в отраслевой лаборатории динамики и управления экономическими объектами под руководством Т. К. Сиразетдинова проведен большой цикл работ по разработке экономико-математических моделей анализа производственной деятельности и перспективных планов отраслей промышленности, в частности Минавиапрома и Минэлектронпрома.

Важные результаты получены Г. Л. Дегтяревым по теории синтеза локально-

оптимального управления и проведены исследования по оптимальному управлению системами с сосредоточенными и распределенными параметрами при неполной информации о состоянии систем с приложением к задачам стабилизации упругих космических аппаратов и адаптивных оптико-электронных систем космического базирования.

Ю. В. Кожевников развил научное направление, связанное с разработкой методов оптимизации систем со случайными свойствами. В его работах дается распространение и обобщение принципа максимума на разрывные динамические системы, имеющие параметры со случайными свойствами. Разработанные им подходы получили дальнейшее развитие в работах его многочисленных учеников (Р. И. Адгамова, А. Х. Хайруллина, В. С. Моисеева, Н. Е. Роднищева, Ш. И. Галеева и др.) по созданию и совершенствованию автоматизированных систем испытаний авиационной техники. Учитывая важность и прикладную направленность проводимых исследований, в 1980 году была создана отраслевая лаборатория математического обеспечения автоматизированных систем управления технологическими процессами, в которой разработаны методы проектирования автоматизированных систем испытания авиационных двигателей, принятия управленческих решений в условиях АСУ, алгоритмы анализа и синтеза баллистических структур систем глобальной связи с учетом возмущающих воздействий гравитационных полей Земли, Луны и Солнца.

Развиваемые В. Г. Павловым алгебраические методы позволили в терминах групп Ли и их алгебр формулировать и исследовать свойства управляемых систем различной природы. В. Г. Павлов и его ученики (К. Г. Гараев, А. Н. Кусюмов) исследовали групповые свойства течения жидкости и вопросы аэродинамического проектирования крыльев летательных аппаратов.

Использование методов теории групп Ли позволило дать новую интерпретацию явлений аналогий и теории подобия в гидроаэродинамике. Разработке численных методов при исследовании обтекания профиля с учетом вязкости посвящены работы З. Х. Нугманова. В аэродинамической трубе Т-1К проводились аэродинамические исследования, которые позволили разработать новые методы проектирования аэродинамических характеристик, создать методы оценки эффективности различных видов механизации, летно-технических характеристик и характеристик устойчивости и управляемости проектируемых летательных аппаратов.

Известная **научная школа механики деформируемого твердого тела и прочности летательных аппаратов**, фундамент которой был заложен Х. М. Муштари и Ю. Г. Одиноким в первые годы становления института, успешно развивалась и в дальнейшем, решая многие актуальные теоретические и прикладные проблемы.

М. Б. Вахитов создал научное направление по расчету несущих поверхностей летательных аппаратов на основе разработанного им численного метода решения дифференциальных уравнений строительной механики – метода интегрирующих матриц. Он был одним из пионеров в создании методов расчета прочности тонкостенных и монолитных крыльев малого удлинения и применения электронно-вычислительных машин в инженерных расчетах. М. Б. Вахитов со своими многочисленными учениками (М. С. Сафариевым, И. С. Селиным, Ю. Я. Петрушенко, М. В. Борисовым, М. Ф. Гарифуллиним, П. Д. Левашовым и др.) развивал эти методы для решения задач прочности и колебаний сложных крыльевых систем экранопланов, скоростных судов и др. В. Г. Шатаев с учениками (А. С. Кретовым и др.) создал прикладные методы расчета прочности конструкций летательных аппаратов с учетом пластичности и ползучести в условиях интенсивного нагрева и нагружения. Это позволило учесть фактор времени, ставить и решать задачи проектирования летательных аппаратов по критериям накопления деформаций конструкции в полете.

В. Н. Паймушин со своими учениками (Ю. Я. Петрушенко, В. А. Фирсовым, И. Х.

Саитовым, И. Н. Сидоровым и др.) разработал теорию и методы расчета оболочек сложной геометрии и составленных из них конструкций, методы параметризации поверхностей сложной формы и неканонических областей на них, механику оболочек с неклассическим (податливым) характером закрепления, вариационные принципы и методы в механике деформируемых систем, уточненные варианты теории трехслойных и многослойных пластин и оболочек, механику деформирования элементов конструкций из композитных материалов.

А. В. Булыгиным создан оригинальный метод для исследования тонких оболочек знакопеременной гауссовой кривизны. На основе этого метода решены задачи статики, устойчивости и колебаний тороидальных оболочек, применяемых в конструкциях летательных аппаратов.

В. А. Павлов для расчета прочности крыла и оперения как составных многозвенных конструкций, напряженное состояние которых при отклонении рулей, элеронов и закрылков может изменяться, предложил новую расчетную схему. При решении этой задачи В. А. Павловым и его учениками (В. Г. Гайнутдиновым, С. А. Михайловым и др.) были использованы методы расчета геометрически нелинейных задач механики.

Для решения обратных задач прочности авиационных конструкций В.А. Костиным предложены вычислительные методы, основанные на теории оптимального управления. Оригинальные результаты в области проектирования оптимальных конструкций были получены Ю. А. Радцигом и А. М. Араслановым.

Наряду с теоретическими исследованиями проблем прочности летательных аппаратов в институте развивались и экспериментальные исследования статической, усталостной и вибрационной прочности конструкций летательных аппаратов и их агрегатов. В 1966 году была создана отраслевая лаборатория прочности и надежности конструкций летательных аппаратов (руководитель – Ю.Г. Одинокоев), основным научным направлением которой определялось исследование прочности и надежности вертолетов.

На средства Минавиапрома для лаборатории прочности был построен специальный корпус площадью 1800 м², где имелся зал для экспериментальных испытаний, оснащенный современным оборудованием. В лаборатории проводились испытания агрегатов и узлов Ми-1, Ми-4, Ми-8, Ми-14, Ми-17, Ми-18 и их модификаций, Ка-32. Испытывалась и другая авиационная техника, в частности, самолеты Як-12, Як-18А, Як-40, планеры КАИ-12, КАИ-14, КАИ-19, СА-1, СА-5, СА-6, СА-9, СА-7У, СА-7Р, СА-8, СА-8Т, летающая мишень, контейнер «Степь». По результатам испытаний в сотрудничестве с конструкторскими бюро были внесены конструктивные и технологические изменения для увеличения прочности и надежности авиационных конструкций.

Получили широкое признание достижения ученых института в решении **физико-технических проблем двигателей и энергетических установок летательных аппаратов.**

Основоположниками научных исследований в этой области являются А. В. Болгарский, Г. С. Жирицкий, С. В. Румянцев. В дальнейшем их ученики В. Е. Алемасов, А. К. Ребров, А. В. Талантов, Б. С. Виноградов, В. А. Костерин, В. К. Щукин, В. И. Локай, А. В. Фафурин и другие создали и возглавили свои научные направления.

В середине 40-х годов А. В. Болгарский большое внимание уделил разработке методов расчета состава и свойств высокотемпературных рабочих тел. Его многочисленными учениками осуществлено дальнейшее развитие и обобщение исследований в этом направлении.

Коллектив ученых под руководством В. Е. Алемасова разработал оригинальные универсальные методы расчета равновесных состояний многокомпонентных реагирующих гомогенных и гетерогенных смесей. Эти методы подняли на качественно новый уровень технологию расчетных работ, были внедрены практически во всех конструкторско-проектных и научно-исследовательских учреждениях, связанных с

ракетными топливами и двигателями, утверждены в качестве стандарта термодинамических расчетов.

По решению Президиума АН СССР был подготовлен и издан фундаментальный десяти томный справочник «Термодинамические и теплофизические свойства продуктов сгорания» под научным руководством В. П. Глушко. Заместителем научного редактора был В. Е. Алемасов. В подготовке справочника участвовали ведущие НИИ и ОКБ ракетостроительной отрасли, академические НИИ и Казанский авиационный институт. В 1984 году эта работа была удостоена Государственной премии СССР в области науки и техники, среди лауреатов – профессора КАИ В. Е. Алемасов и А. Ф. Дрегалин. Несколько томов справочника изданы в США и Израиле.

В отраслевой лаборатории физико-химических исследований горения в потоке, созданной в 1966 году, под руководством А. В. Талантова, ученика лауреата Нобелевской премии академика Н. Н. Семенова, велись исследования горения в потоке применительно к рабочему процессу камер сгорания воздушно-реактивных двигателей. Исследовано влияние состава смеси, скорости, турбулентности, давления, температуры потока, различных факторов и условий полета на основные характеристики процесса горения. Развита теория горения в турбулентном потоке и теория стабилизации пламени.

В. А. Костерин развил новое направление в организации управляемого процесса горения, основанного на взаимодействии поперечных струй с потоком газа. По результатам этих исследований разработан перспективный для высокотемпературных двигателей газодинамический способ стабилизации пламени.

Исследования проблем газодинамики элементов проточной части двигателей летательных аппаратов проводились под руководством Б. С. Виноградова. Были осуществлены комплексные исследования управления вектором тяги, струйно-акустических преобразователей параметров потока.

И. Н. Дятлов разработал оригинальный способ предварительной подготовки топливно-воздушной смеси с воздушным и воздушно-механическим распылением топлива в камерах сгорания воздушно-реактивных двигателей.

Вопросами моделирования процессов горения, автоматизированной доводки камер сгорания с целью разработки оптимальных технологий сжигания топлива в двигателях и энергетических системах успешно занимались В. М. Янковский и Б. Г. Мингазов. Результаты исследований, полученные в отраслевой лаборатории, были использованы при проектировании камер сгорания и их элементов авиадвигателей НК-18СТ, АЛ-41Ф, ПС-90А и др.

В. К. Щукин создал научное направление по тепломассообмену и гидродинамике потоков в полях массовых сил. Он построил математические модели для расчета теплообмена и гидравлического сопротивления в потоках кипящей жидкости, подверженных влиянию массовых сил.

Ю. Ф. Гортышов создал научное направление по исследованию и оптимизации теплофизических процессов в энергетических установках авиационной, космической и лазерной технике. Совместно с Б. Е. Байгалиевым и др. создаются и исследуются системы охлаждения и термостабилизации теплонагруженных элементов конструкций, теплообменные аппараты и устройства с интенсифицированным теплообменом.

По инициативе Г. С. Жирицкого в 1957 году была создана проблемная лаборатория турбомашин газотурбинных двигателей, которая в короткий срок стала крупным и хорошо оснащенным научным подразделением института. Начатые под руководством Г. С. Жирицкого важные для дальнейшего развития авиационных газотурбинных двигателей исследования рабочего процесса турбин успешно развивались В. И. Локаем, М. К. Максutowой, А. П. Тунаковым, Л. В. Горюновым, А. В. Щукиным и их учениками. В. И. Локай одним из первых обосновал необходимость повышения температуры газа перед турбиной для улучшения удельных параметров газотурбинных двигателей. Полученные им научные результаты по теплообмену в элементах турбин в условиях

вращения, по оптимальному проектированию систем охлаждения газотурбинных двигателей, по решению стационарных и нестационарных задач объемной теплопроводности с учетом зависимости теплофизических свойств материала от температуры получили всеобщее признание. Эти результаты включены в отраслевые «Руководящие материалы» и используются при разработке газотурбинных двигателей для сверхзвуковых самолетов.

М. К. Максutowой получены важные результаты по газодинамике турбин, по расчету характеристик турбин, по влиянию режимных параметров на характеристики турбин и компрессоров.

Разработанные А. П. Тунаковым эффективные методы доводки и оптимизации турбомашин и газотурбинных двигателей с помощью ЭВМ были одними из первых в стране.

Системы охлаждения газотурбинных двигателей и энергетических установок, пристенная интенсификация теплообмена при сложных граничных условиях, оптимальное проектирование слоистых проницаемых материалов для высокотемпературных двигателей успешно развиваются в научных исследованиях А. В. Щукина.

В.М. Демидович и Л.В. Горюнов разработали методы расчета теплового режима и проектирования подшипников и опор газотурбинных двигателей.

Среди научных направлений института, внесших значительный вклад в развитие авиационной промышленности, важное место занимает направление по разработке научных основ, технологических процессов и средств пластического формообразования. Практические основы этого направления были заложены еще в 30-е годы И. Ф. Пархоменко и Е. Н. Сивальневым.

М. И. Лысов, один из основоположников научного направления в технологии производства тонкостенных авиационных конструкций методом пластического формообразования, разработал теоретические основы процессов формообразования и методов их расчетов. Им и его учениками разработаны и внедрены высокопроизводительные процессы и оборудование для различных отраслей машиностроения.

И. М. Закиров создал новое научное направление – ротационное формообразование тонкостенных деталей эластичной средой. Разработаны оригинальные технологии и высокопроизводительное и высокоточное оборудование. Хорошая адаптируемость двухвалковой схемы гибки к различным условиям производства и типам изготавливаемых деталей позволили внедрить более десяти модификаций листогибочных машин серии «ЛГМЭ КАИ» на предприятиях различных отраслей машиностроения.

Для формообразования деталей из высокопрочных труднообрабатываемых сплавов под руководством Ю. П. Катаева разработан магнитогидроимпульсный метод и созданы промышленные установки.

А. Ф. Ахмеровым разработаны способы формообразования, упрочения, контроля и испытаний чувствительных элементов авиационных приборов.

В 1966 году была создана отраслевая комплексная технологическая лаборатория, в которой наряду с проблемой пластического формообразования рассматривались вопросы упрочнения (Г. В. Васильев, В. А. Смирнов), усталостной прочности (Д. Я. Брагин, И. Н. Шканов, В. Н. Шлянников), технологии электрохимической обработки деталей (А. Х. Каримов, Г. Н. Корчагин, З. Б. Садыков), формообразования сложнофасонных поверхностей шлифованием (Ф. С. Юнусов, А. Н. Лунев, Н. В. Краснова и др.).

Г. М. Щетинин создал научные основы системного проектирования специализированного технологического оборудования для авиационного производства.

М. Э. Иткин со своими учениками (Н. В. Талантовым и др.) проводил исследования с целью оптимизации режимов механической обработки, увеличения стойкости режущего инструмента и анализа обрабатываемости авиационных сталей и сплавов.

Г. Ю. Даутовым и его учениками (Б. А. Тимеркаевым, Ф. М. Гайсиным и др.)

предложены способы обработки высокочастотной плазмой поверхностей авиационных изделий, которые позволяют уменьшить шероховатость, увеличить твердость и коррозионную стойкость.

Проблема защиты легких металлов от коррозии рассмотрена в трудах А.Ф.

Богоявлинского, который одним из первых применил радиоактивные изотопы для изучения процессов анодного окисления и создал теорию, раскрывающую особенности структуры, химического состава и свойств анодных покрытий металлов.

Решение проблем приборостроения, электрооборудования и систем управления летательными аппаратами было начато В. В. Максимовым, Л. И. Столовым, С. В. Златоустовым, В. А. Ференцом. Под руководством В. В. Максимова проводились исследования по гироскопическим приборам и системам ориентации и навигации. А. И. Чистяковым, Л. Г. Романенко и их учениками были разработаны системы управления подвижными объектами различного назначения. Научно-исследовательская лаборатория кафедры гироскопических приборов, созданная в 1960 году, стала полигоном для создания и испытания новых систем управления и навигации. За годы существования лаборатории было разработано, защищено авторскими свидетельствами и патентами, внедрено в промышленность много оригинальных технических решений: системы управления самолетами-мишенями и дистанционно-пилотируемыми летательными аппаратами; малогабаритные гиросtabilизаторы оптико-механических устройств, стенды-тренажеры по гироскопической технике, гироскопическим инклинометры, магнитные компасы и прецизионные опоры. Особенно большие успехи были достигнуты в разработке систем управления и контроля буксируемыми и автономными подводными объектами для исследования морей и океанов. С использованием полученных результатов в институте под руководством профессора Г. Н. Воробьева были созданы уникальные подводные аппараты, которые применялись в научно-исследовательских экспедициях на судах АН СССР в Тихом, Индийском и Атлантическом океанах (1970-1979 гг.). За участие в разработке и внедрении буксируемого комплекса «Абиссаль», предназначенного для исследования морского дна до глубины 6000 м, в 1987 году заведующий лабораторией техники океана Казанского авиационного института Ю.А. Ксенофонтов был удостоен Государственной премии СССР.

В. А. Ференец и его ученики В. М. Солдаткин, Е. В. Мартынов разработали методы и средства инструментального обеспечения безопасности и эффективности полетов летательных аппаратов в результате повышения точности и надежности работы измерительных систем. Разработаны алгоритмы и методы расчета систем ограничения выхода за допустимые пределы параметров. Разработаны термоанемометрические (ТДАУ, ДАУ-Т, ДАУ-14И), ионно-меточные (ДАУ-М, ДАУ-ВТ, ДАУ-17) датчики аэродинамических углов, всенаправленная система измерения высотно-скоростных параметров вертолета, датчики воздушной скорости малоразмерного летательного аппарата, измеритель вертикальной скорости летательного аппарата. Ряд комплексов выпускался промышленностью или передан для серийного производства.

Л. И. Столовым и его учениками (А. Ю. Афанасьевым и др.) выполнены исследования и разработки электрических машин малой мощности с оптимальным управлением токами и моментом для информационных измерительных систем и систем автоматического управления. Создана теория и методы расчета и оптимизации параметров моментных двигателей, синхронных микродвигателей с постоянным магнитом для тахометрических систем, транзисторных схем стабилизаторов и микроприводов постоянного тока и специальных бесконтактных двигателей-модуляторов для оптических исследований. Создана теория и проведены исследования параметрических электрических машин, электроприводов с аналоговыми и торцовыми волновыми шаговыми двигателями, которые используются в аэрокосмической технике.

В. С. Терещуком проводятся исследования и разработка автоматизированного проектирования систем электрооборудования, предложен общий алгоритм синтеза этих

систем в рамках задач, решаемых самолетостроительными ОКБ.

В. В. Бердниковым была создана прикладная теория анализа и синтеза пневмо- и гидроустройств, основанная на аналогии с хорошо разработанной теорией электрических цепей. Она оказалась весьма плодотворной, позволила уточнить исследования и расчеты устройств пневмогидроавтоматики.

Исключительно динамично развивалась радиоэлектроника. Вслед за электровакуумными приборами были освоены полупроводниковые. Важные результаты получены на основе молекулярной и квантовой электроники.

Под руководством Ю. П. Ермолаева выполнены исследования по оптимизации конструкции и технологии микросхем, по созданию устройств, элементов и методов на базе комплексного решения задач проектирования и производства микроэлектронной аппаратуры по критериям надежности и стабильности работы. Разработкам проблемной лаборатории микроэлектроники КАИ, созданной Ю. П. Ермолаевым, был официально присвоен десятичный номер, дающий право самостоятельного КБ.

В. И. Поповкин создал казанскую научную школу антенн, получившую важные результаты в области синтеза сложных антенных систем, щелевых излучающих систем и электромагнитной совместимости. За эти исследования он и его коллектив были удостоены Государственной премии СССР.

В. И. Классеном созданы теория космических антенн второго поколения и теория сканирующих и фокусирующих гибридных зеркальных антенн.

Ш. М. Чабдаров создал научное направление по методам оптимального приема и обработки сложных сигналов в радиотехнических системах, фундаментом которого стала теория полугауссовых представлений случайных радиотехнических процессов.

Под руководством Н. З. Сафиуллина успешно развивалось направление исследований, связанное с применением стохастических методов и моделей к анализу и синтезу технологических процессов и исследованию нелинейных систем.

Интенсивно развивается основанное Р. Ш. Нигматуллинским научное направление, связанное с разработкой информационно-измерительной техники на основе устройств молекулярной электроники. Развита теория молекулярно-электронных элементов различных типов, в частности осуществляющих операции дробного интегрирования. Были разработаны научные основы построения и применения ряда электродиффузионных преобразователей электрических и неэлектрических сигналов.

На основе использования современных средств радиоэлектронной и вычислительной техники М. Р. Вяселевым созданы новые методы вольтамперметрического экспресс-анализа состава веществ, развита общая теория таких методов. И.К. Насыровым разработан метод многокомпонентного обнаружения и идентификации одиночных гидродинамических сигналов с использованием электродиффузионных датчиков.

Успешно развивались исследования по проблемам электронного и ядерного магнитного резонанса, на основе которых под руководством профессора Ю. Е. Польского сформировалась известная научная школа квантовой электроники (Г. И. Ильин, В. И. Воронов). В рамках этой школы проводились исследования по созданию технологических лазеров, разрабатывались оптико-электронные системы дистанционного экологического мониторинга.

Кибернетика и информатика – это одно из молодых направлений, которое зарождалось в недрах других научных школ. В частности, Ю. В. Кожевников начал свои исследования по математическим методам оптимизации в рамках научной школы теории оптимальных процессов, Б.Ф. Кирьянов – в рамках проблем радиоэлектроники. В. А. Песошин, В. И. Глова, В. М. Захаров, Э. Ю. Кирсанов, В. А. Райхлин и другие развивали начатые Б. Ф. Кирьяновым исследования по построению вычислительных устройств на вероятностном принципе, аппаратно-программным средствам и системам статистического моделирования, защиты информации и нейрокомпьютерингу. Разработаны теория и методы построения генераторов случайных чисел на основе нелинейных динамических систем с

использованием асинхронных процессов, что позволило реализовать их на цифровой элементной базе (БИС, ПЛИМ, микропроцессоры). Развита теория построения генераторов псевдослучайных чисел, генераторов с произвольным законом распределения и вероятностных автоматов. Разработаны методы построения специализированных процессоров для статистического моделирования. Созданы БИС ГСЧ, ряд сопроцессоров для РС и аппаратно-программные средства криптографической защиты информации в ПЭВМ и сетях («Кристалл», «Гранит» и «Гранит-Х»). Л. И. Ожигановым выполнены исследования по автоматизации проектирования информационно-вычислительных комплексов и сетей ЭВМ.

Под руководством Л. М. Шарнина созданы электронные системы отображения информации, протекающей на борту летательных аппаратов. Результаты работ использованы в системах индикации самолетов Ту-204, Ил-96-300 и др.

А. А. Афанасьев и его ученики и последователи (А. И. Греньков, С. И. Шарапов, А. И. Банников, Р. К. Мазитова и др.) выполнили важные исследования по анализу экономической деятельности предприятий и путей ее совершенствования.

Конец 80-х годов был характерен тем, что результаты исследований ученых института были высоко оценены не только в Минавиапроме, но и в других отраслях промышленности, что явилось основанием для открытия в институте новых отраслевых лабораторий. В частности, совместным приказом Минрадиопрома и Росминвуза в 1987 году была создана научно-исследовательская лаборатория радиоэлектронных полисистем (руководитель – Г. А. Морозов), а приказом министра общего машиностроения СССР в 1988 году была создана комплексная отраслевая лаборатория диагностики (руководитель – Р. А. Гафуров), систем спасения изделий специального назначения (руководитель – В. А. Павлов), оптических резонаторов (руководитель – Ю. Е. Польский).

В 1989 году приказом по Минвузу в институте был организован научно-технический центр (НТЦ) проблем динамики и прочности (руководитель – В. Н. Паймушин) как головная организация межвузовской программы «Прочность». Основным направлением НТЦ являлось проведение исследований в области механики деформируемого твердого тела и прикладной математики для создания высокопроизводительных многопроцессорных программно-аппаратных вычислительных систем.

Таким образом, в конце 80-х годов институт сформировался как крупный аэрокосмический комплекс, в котором обучалось более 8000 студентов по 22 специальностям, профессорско-преподавательский состав насчитывал более 700 человек, из которых около 60 докторов наук, профессоров. В составе научно-исследовательской части института функционировало 10 проблемных и отраслевых, свыше 50 хоздоговорных лабораторий.

Главный результат деятельности КАИ – это более 50 тысяч высококвалифицированных специалистов подготовленных, прежде всего, для авиационной и ракетно-космической промышленности.

Более двух третей инженеров направлены на работы в районы Поволжья, Урала, Сибири и Дальнего Востока. Около 30 процентов выпускников остались работать на предприятиях аэрокосмического комплекса Республики Татарстан. Они внесли заметный вклад в становление и развитие отечественной аэрокосмической отрасли, в укрепление могущества страны.

О выдающихся успехах выпускников КАИ свидетельствуют высокие награды: за заслуги в подготовке специалистов Казанский авиационный институт награжден орденами Трудового Красного Знамени (1967) и Дружбы народов (1982).

Более 20 выпускников являются Героями Советского Союза, России и Социалистического Труда. Это Н. Н. Аржанов, Ф. С. Аристов, Г. А. Ванаг, Л. В. Гизатдинов, Б. И. Губанов, Н. С. Денисов, И. И. Иванов, С. И. Исаев, В. Е. Каргин, В. П. Краснов, М. М. Кузнецов, Н. И. Максимов, А. Г. Михайлов, И. И. Мостюков, Л. С. Попов, К. С. Поспелов, В. Н. Сивец, И. С. Силаев, М. П. Симонов, А. Ф. Соболевский, В. А.

Степанченко, В. И. Шарпатов. Дважды Героём Социалистического труда стал В. Г. Садовников. Свыше ста выпускников - лауреаты Ленинской и Государственных премий. Заслуженными летчиками-испытателями СССР стали Н. Н. Аржанов, Г. С. Богушевский, Н. А. Жен, А. Х. Каримов, А. Х. Пантюхин, Ю. А. Пронин. Звание Заслуженного штурмана-испытателя СССР присвоено Л. С. Попову. Генеральными конструкторами стали М. П. Симонов, Ю. Е. Решетников, И. И. Мостюков, Ш. М. Чабдаров, В. Л. Сафонов, Б. Б. Мокрушев, В. В. Дятчин. Многие воспитанники института являлись и являются руководителями и главными специалистами ведущих предприятий аэрокосмической отрасли. Среди выпускников много известных ученых: действительные члены Российской Академии наук (РАН) В. Е. Алемасов, В. М. Матросов, А. К. Ребров, С. Н. Васильев члены-корреспонденты РАН В. Г. Веретенников, И. Б. Хайбуллин, А. А. Толстоногов, действительный член и вице-президент Академии наук Казахстана Ш. Ш. Ибрагимов, действительные члены Академии наук Татарстана Г. Л. Дегтярев, И. М. Закиров, Т. К. Сиразетдинов, И. Х. Фахрутдинов, Ш. М. Чабдаров, члены-корреспонденты Национальной Академии наук Украины И. И. Иванов, А. А. Халатов и др. Выпускники института занимали и занимают руководящие посты: И. С. Силаев, П. П. Анисимов, А. Ф. Каменев, В. Л. Катаев, М. Т. Троицкий, В. Н. Иванов, В. И. Самарин, В. С. Дергунов, А. Н. Котов, В. И. Рогова, Р. Р. Идиатуллин, Н. Х. Кадырметов, Б. П. Павлов, М. М. Бариев, Е. Б. Богачев, В. А. Власов, В. П. Демин, Ф. Г. Ибатуллин, В. П. Кандилов, Е. А. Лисин, Х. М. Салихов, Ф. М. Фазылзянов и многие другие.