



Фридляндер Иосиф Наумович

Академик РАН, доктор технических наук,
профессор, Почетный авиастроитель



95
лет

Москва 2008



Иосиф Наумович Фридляндер

**Академик АН СССР и РАН,
доктор технических наук, профессор,
Почетный авиастроитель**

Лауреат Сталинской премии (1949 г.)
Ленинской премии (1963 г.)
Премии Совета Министров СССР (1982 г.)
Государственной премии РФ (1999 г.)

Награжден

Орденами «Знак Почета» (1945, 1957 гг.)
Орденами Трудового Красного Знамени (1949, 1971 гг.)
Орденом Октябрьской Революции (1981 г.)
Орденом «За заслуги перед Отечеством» III степени (2002 г.)
Медалями «За доблестный труд в Великой Отечественной войне»
(1946, 1970, 1976 гг.)

Даты жизни

- 28 сентября 1913 г.* Рождение И.Н. Фридляндера
(г. Андижан, Ферганская обл., Узбекистан)
- 1929* Окончил среднюю школу
- 1929* Корреспондент газет «Комсомолец Востока»
и «Комсомольская правда» в г. Андижане
- 1930–1931* Литературный сотрудник газеты «Комсомольская
правда» по Таджикистану (г. Душанбе)
- 1931–1937* Студент МВТУ им. Н.Э. Баумана
- июнь 1936* Поступил на работу в ВИАМ на должность
старшего техника-дипломника
- 1937 по настоящее время* Сотрудник ФГУП «ВИАМ» (техник, инженер,
старший инженер, заместитель начальника
лаборатории, начальник лаборатории,
начальник научно-исследовательского
отделения, советник Генерального директора)
- 1943* Защита кандидатской диссертации
- 1946* Присвоено ученое звание старшего
научного сотрудника
- 1945–1986* Преподавательская работа в МАТИ
им. К.Э. Циолковского (по совместительству)
- 1958* Защита докторской диссертации
- 1976* Избрание членом-корреспондентом АН СССР
- 1984* Избрание академиком АН СССР
- 1984–1992* Заместитель Президента Международной
ассоциации академий наук России,
Украины, Белоруссии, Казахстана (МААН)
- 1980–1990* Председатель секции Государственного
комитета СССР по присуждению
Ленинских и Государственных премий в
области науки и техники



Руководители страны и академики об И.Н. Фридляндере

«Вы внесли значительный вклад в развитие отечественной науки. Разработанные Вами уникальные авиационные материалы способствовали решению важнейших производственных и оборонных задач. А созданная Вами научная школа получила мировое признание. Ученики и коллеги ценят Вашу принципиальность и удивительную работоспособность.

Желаю Вам, уважаемый Иосиф Наумович, доброго здоровья, счастья и благополучия».

Президент РФ В.В. Путин

«Вы полны энергии и замыслов по преодолению новых рубежей.

Из созданных Вами сплавов построены все самолеты Ильюшина, Туполева, Яковлева, истребители Сухого и фирмы Микояна, морские самолеты фирмы Бериева.

Из Ваших сплавов созданы знаменитые трансатлантические ракеты «Протон» академика Челомея, несущие ядерные заряды и рассчитанные на хранение в глубоких шахтах, самая крупная в мире межконтинентальная ракета «Энергия» академика Глушко с ядерным зарядом, подводные лодки академика Макеева для запуска ядерных ракет из-под воды.

С Вашим именем непосредственно связаны крупнейшие открытия отечественной атомной науки по созданию центробежной (с помощью сверхскоростных центрифуг) технологии обогащения урана 235, идущего на изготовление атомных бомб и топлива для атомных электростанций.

Глубокое проникновение в суть вещей, постоянный творческий поиск, огромная эрудиция, постоянная забота о подготовке научной смены, неотразимое личное обаяние характерны для Вас, Иосиф Наумович.

Желаем Вам доброго здоровья, новых крупных достижений и открытий!»

**Президент Российской академии наук,
академик Ю.С. Осипов**

«Многие десятилетия в нашем коллективе создавалась уникальная научная школа, которая ценится во всем мире. Имена таких ученых, как С.Т. Кишкин, К.А. Андрианов, Н.М. Скляр, Р.С. Амбарцумян, Г.В. Акимов, А.Т. Туманов, И.Н. Фридляндер известны во всем мире. Что же касается Иосифа Наумовича Фридляндера, то не могу удержаться от слов восхищения его творческим долголетием, устремленностью в будущее. И это не просто слова в честь юбиляра, а констатация факта: его работы и сейчас поражают новизной идей, свежестью подходов к решению задач. Алюминиевые сплавы, которые используются в нашем авиационном строении, – во многом итог деятельности Иосифа Наумовича».

**Генеральный директор ФГУП «ВИАМ»,
академик РАН, профессор Е.Н. Каблов**

«Для всей деятельности И.Н. Фридляндера характерно органическое сочетание глубоких теоретических исследований и обобщений с широким энергичным внедрением в промышленную практику полученных научных результатов. Его новаторские идеи во многих областях способствовали развитию мировой науки и техники и получили заслуженное признание в нашей стране и за рубежом».

Академики Н.М. Жаворонков, С.Т. Кишкин

«...В течение всего послевоенного периода, начиная с первых реактивных самолетов – МиГ-15, Ла-15, Ту-16, Ту-104 и далее МиГ-23, Ил-86, Ту-154, Т-10, Ил-76, Ил-62 – и до проектируемых в настоящее время самолетов Ил-96, Ту-204 и других больших самолетов, из сплавов, разработанных И.Н. Фридляндером, изготавливаются основные силовые узлы авиационной техники.

Для атомной техники И.Н. Фридляндер разработал самый прочный в мире сплав В96Ц. Из этого сплава построены многие принципиально новые установки, на которых осуществляется получение обогащенного урана 235 для атомных станций и служебного назначения. Установки из этого сплава сократили до 30 раз расход электроэнергии по сравнению с технологией, доминирующей на западе...»

**Президент АН СССР,
трижды Герой Социалистического Труда А.П. Александров
Министр среднего машиностроения,
трижды Герой Социалистического Труда Е.П. Славский
Министр авиационной промышленности И.С. Силаев
Министр общего машиностроения О.Д. Бакланов**

«Имя академика Иосифа Наумовича Фридляндера – это целая эпоха в развитии авиационной и космонавтики. С его деятельностью связаны достижения в области создания новых сплавов для многих летательных аппаратов и космических кораблей. Сердечно поздравляю и желаю юбиляру доброго здоровья!»

**Директор Департамента оборонно-промышленного
комплекса Минпромэнерго Ю.Н. Коптев**

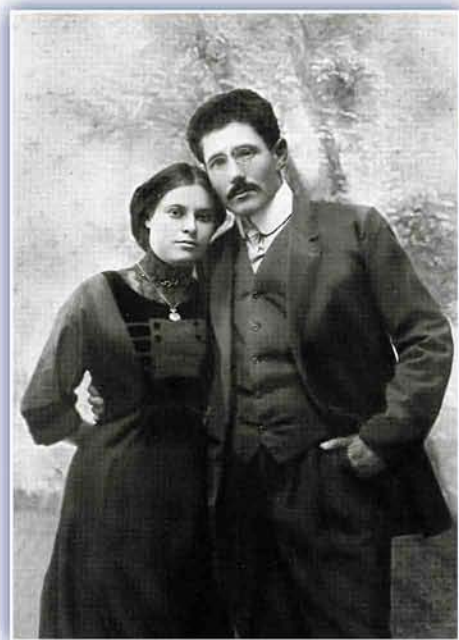
«Уважаемый Иосиф Наумович!

Ваша плодотворная научная деятельность неразрывно связана с развитием отечественных алюминиевых сплавов, во многом определивших пути и направления конструирования современных летательных аппаратов. Не один десяток лет нас с Вами связывает тесное творческое сотрудничество в работе по внедрению новых алюминиевых сплавов, и Вы вправе гордиться тем, что Ваш труд несут могучие крылья самолетов с маркой „Ил”».

**Генеральный конструктор
АК им. С.В. Ильюшина с 1964 по 2005 гг.
Г.В. Новожилов**

«Авиационное и материаловедение суть одно и то же. Уже первые летательные аппараты показали, что традиционные материалы для неба не подходят, нужны новые с гораздо лучшими свойствами, но более легкие. И люди, которые такие материалы создают, мне иной раз кажутся кудесниками. К таковым относится академик И. Фридляндер, который создал целое направление сверхпрочных и сверхлегких алюминиевых сплавов. В машинах, созданных в нашем КБ, эти сплавы применяются широко, и то, что об этом неизвестно широкой публике, дела не меняет: он и его коллеги из ВИАМ – самые необходимые и надежные наши партнеры. От имени коллектива ОКБ и от себя лично поздравляю Иосифа Наумовича с юбилеем. Здоровья и творческих удач!»

**Генеральный конструктор ОАО «Камов»
член-корреспондент РАН С.В. Михеев**



**Родители И.Н. Фридляндера,
1912 г.**

Иосиф Наумович Фридляндер родился 28 сентября 1913 года в городе Андижане (Узбекистан, Ферганская область) в семье служащего.

Отец Фридляндера – Наум Абрамович в течение длительного времени работал литературным сотрудником газеты «Правда Востока». Мать Черна Осиповна была домохозяйкой.

Среднее образование И.Н. Фридляндер получил в г. Андижане, закончив в 1929 г. 9-й класс (средняя школа в то время имела 9 классов). Вот как вспоминает учебу в школе сам Иосиф Наумович.

«О школе остались самые хорошие воспоминания. У нас был прекрасный учитель литературы Евгений Георгиевич Краснодемский. Это был высокий красивый человек, он любил литературу и с увлечением рассказывал нам о жизни и творчестве Пушкина, Гоголя, Шекспира, Гейне. Говорили, что Краснодемский – бывший дворянин, сосланный в связи с этим в Среднюю Азию. Так или иначе, но нам, конечно, очень повезло, что в Андижане оказался такой широко образованный культурный человек».

Он также участвовал в школьной самодеятельности – в концертах струнной музыки (играл на гитаре). Во время учебы в девятом классе в 1929 г. одновременно учился на бухгалтерских курсах. После окончания школы и бухгалтерских курсов был направлен на работу в колхоз, который находился примерно в 30 км от Андижана.

Во время работы в колхозе написал статьи о жизни колхозной молодежи в газеты г. Андижана «Комсомолец Востока» и «Комсомольская правда». Статьи понравились, и Иосиф Фридляндер был приглашен на работу в качестве корреспондента сразу в две эти газеты, в которых освещал материалы по Ферганской долине.

После того как семья И.Н. Фридляндера в 1930 г. переехала в г. Душанбе, он стал корреспондентом газеты «Комсомольская правда» по Таджикистану. В то время на места, в которых приходилось бывать Иосифу Наумовичу в качестве корреспондента, периодически устраивали набеги басмаческие банды. Вот как он вспоминает один из набегов.

«Однажды я был в Регате – районном центре. Был вечер, шло заседание райкома партии. Вдруг раздались крики: «Басмачи!». Моментально потушили свет, всем присутствующим раздали ружья, все легли на пол около подоконников, выставив ружья в окна. Завидев в темноте чьи-то тени, принялись дружно стрелять. Потом был отбой, свет зажгли, заседание продолжилось. Это был один из рядовых эпизодов тех времен».



Отец И.Н. Фридляндера рядом с дикобразом, убитым Таджикским красным отрядом, воевавшим против басмачей, Таджикистан, 1931 г.



И.Н. Фридляндер с отцом на реке Кафирниган, Таджикистан, 1930 г.



И.И. Сидорин

В 1931 г., имея рекомендацию ЦК комсомола Таджикистана, Иосиф Фридляндер поступил в МВТУ им. Н.Э. Баумана и был зачислен на кафедру металловедения, возглавлял которую Иван Иванович Сидорин.

Он оказал большое влияние на судьбу молодого человека, направив на дипломную практику в ВИАМ и поручив ему тему по алюминиевым сплавам, которые стали делом всей его жизни. Позднее И.И. Сидорин стал научным руководителем его кандидатской диссертации.



И.Н. Фридляндер – студент МВТУ с сестрой Таей и мамой (дома на каникулах, 1932 г.)

Исключительные способности к творческой работе проявил Иосиф Наумович уже во время учебы на четвертом курсе института, во время прохождения практики в термическом отделении Севастопольского судостроительного завода. Вот как он вспоминает эту практику:

«Термическое отделение завода, где мы проходили практику, нас удивило – температуру металла при термической обработке определяли на глазок, но и остальное в том же стиле. Мы решили помочь заводу перестроить термичку. Составили план мероприятий, пошли к директору завода товарищу Щербине. Он нас очень хорошо принял, согласился с нашим планом, выделил деньги, что тогда было проще, чем теперь, и работа закипела. К концу нашего трехмесячного пребывания директор завода издал приказ с объявлением благодарности нашей бригаде и о награждении денежными премиями. Этот приказ мы показали ректору МВТУ профессору А.А. Цибарту; он нас похвалил, сказал, что это хороший пример для всех старшекурсников училища, и, в свою очередь, издал приказ по МВТУ, – там был важный пункт, что «севастопольцам» предоставляется право свободного выбора места работы после окончания института. Обычно всех иногородних отправляли из Москвы, а мне-то хотелось остаться здесь».

В 1936 г., еще будучи студентом МВТУ им. Н.Э. Баумана, Иосиф Наумович пришел на работу в ВИАМ на должность техника-дипломника. Тема дипломной работы «Плавка и литье алюминиевых сплавов в вакууме» была определена И.И. Сидориным.

Работа выполнялась в лаборатории физики металлов, которую возглавлял известный ученый, член-корреспондент Академии наук СССР Георгий Владимирович Акимов.

При выполнении дипломной работы были установлены важные технологические параметры плавки и литья алюминиевых сплавов и выданы конкретные рекомендации, обеспечивающие получение слитков высокого качества – плотных, без единой поры. Дипломной работе была дана высшая оценка, И.Н. Фридляндер получил диплом с отличием и рекомендацию в аспирантуру МВТУ им. Н.Э. Баумана.

Во время двухмесячного отпуска, полагавшегося после окончания института, он не сидел, сложа руки. В Душанбе, куда отправился на отдых к родителям Иосиф Наумович, он был зачислен в штат редакции газеты «Коммунист Таджикистана» и практически ежедневно публиковал большие статьи по материалам, собранным в ходе постоянных поездок по всему Таджикистану.

В декабре 1937 г. И.Н. Фридляндер возвращается в Москву, опаздывает с поступлением в аспирантуру и выходит на работу в ВИАМ в лабораторию



Г.В. Акимов

алюминиевых сплавов. Первая работа, которую ему поручили в ВИАМ, – создание электротиглей вместо графитовых тиглей для модифицирования литейных алюминиевых сплавов типа силумин. Работа была успешно выполнена, что позволило снизить температуру модифицирования с 1000 до 800°C, исключить использование в технологическом процессе токсичных продуктов и обеспечить нормальные условия труда работающим.

Следующая важная работа была посвящена исследованию влияния скорости охлаждения при кристаллизации на структуру и свойства алюминиевых сплавов. Вот как характеризует эту работу сам И.Н. Фридляндер:

«Эта тема приобрела исключительную актуальность. В г. Ступино пустили большой металлургический завод №150 с мощным американским прокатным оборудованием. Для новых прокатных станков требовались большие слитки металла весом не менее одной тонны.

Там начались грандиозные работы по принципиально новому непрерывному методу литья слитков, позволяющему устранить воздушный зазор и резко ускорить охлаждение металла.

Высокая скорость охлаждения преобразовывала и улучшала структуру зерна – дендриты вытягивались, ветви их становились тонкими, примеси в виде мелких включений располагались между ветвями дендритов, границы зерен были чистыми. В результате свойства такого металла – и прочность, и пластичность – были высокими, что и достигалось при непрерывном литье слитков».

В связи с большим объемом работ по деформируемым сплавам, лабораторию алюминиевых сплавов разделили на 2 лаборатории: деформируемых алюминиевых сплавов и литейных алюминиевых сплавов, и в декабре 1941 г. И.Н. Фридляндер был назначен



50 лет полета самолета АНТ-2 (ВИЛС, май 1974 г.), в первом ряду: второй слева И.И. Сидорин, первый справа И.Н. Фридляндер; в третьем ряду второй слева А.Т. Туманов

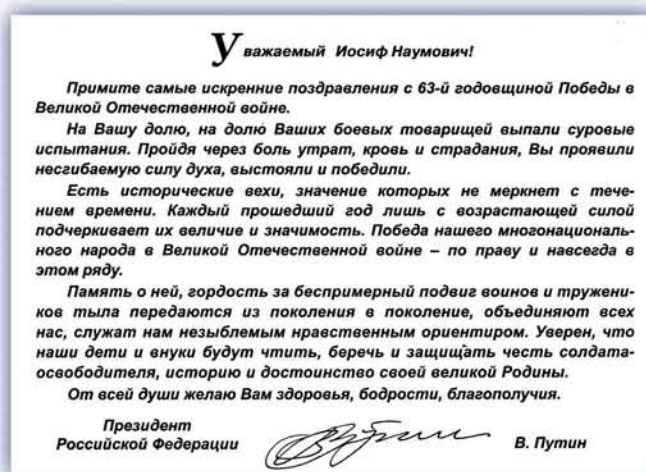
заместителем начальника лаборатории алюминиевых деформируемых сплавов (лаборатория № 17).

Благодаря этим работам, уже к концу Великой Отечественной войны все металлургические заводы, выпускающие продукцию для авиационной промышленности, полностью перешли на непрерывный метод литья алюминиевых сплавов с непосредственным охлаждением водой. Качество металла резко улучшилось, в области металлургии легких сплавов наша страна намного опередила страны западной Европы.

Эта работа легла в основу кандидатской диссертации на тему: «Непрерывная отливка и бесслитковая прокатка металлов», которую Иосиф Наумович защитил в 1943 г., а в 1946 г. ему было присвоено ученое звание старшего научного сотрудника.

Возможности высокой скорости кристаллизации особенно ярко проявились в отношении заклепочной проволоки для самолетов. В первые дни Великой Отечественной войны с производством заклепочной проволоки сложилась драматическая ситуация. Ее изготавливал Кольчугинский металлургический завод, а при эвакуации одну часть его оборудования отправили в Сибирь, а другую – в Узбекистан. Реализовывать технологический процесс не удавалось. На небольшой самолет расходуется 100–200 тыс. заклепок, на более крупный около 1 млн. Без заклепочной проволоки самолетные заводы останавливались. Выход из критического положения нашел инженер В.Г. Головкин, которому помогал И.Н. Фридляндер. В кратчайший срок был освоен промышленный выпуск литой проволоки. Все самолеты времен Великой Отечественной войны построены с использованием этой проволоки.

И.Н. Фридляндер регулярно получает поздравления от руководителей нашей страны с днем Победы.



**Поздравление В.В. Путина с 63-й годовщиной победы
в Великой Отечественной войне**

В конце войны в 1944 г. в СССР вблизи Владивостока оказались три американских тяжелых бомбардировщика Б29, так называемые «летающие крепости». Они совершили вынужденную посадку после повреждений, нанесенных японской ПВО. Самолеты этого типа сбросили атомные бомбы на Японию. Летчики рассчитывали на хороший прием, ибо СССР и США были союзниками в войне против Японии. Но Сталин решил по-другому, летчиков интернировали, в Америку ничего не сообщили. Один из самолетов Б29 был тщательно изучен в ЦАГИ, ВИАМ, КБ Туполева и Ильюшина. ВИАМ исследовал все детали, их химический состав, структуру и свойства. Практически весь самолет был сделан из американского сплава 2024 – 4%Cu; 1,5%Mg; 0,3%Cr, у нас шли дуралюмины несколько других составов, уступающие по свойствам сплаву 2024.

Из секретного распоряжения по производству работ над созданием бомбардировщика: «...Не допускается никаких отклонений от американского прототипа, ни в одной детали, ни в одном агрегате...» Подпись – Иосиф Сталин. Для заводов авиационной промышленности, и в том числе для авиационной металлургии, – это была настоящая техническая революция. Трудностей в освоении американского сплава 2024 было очень много, особенно сложно было освоить непрерывную отливку крупных плоских и круглых слитков из сплава 2024, который получил у нас марку Д16. Эти слитки предназначались для производства больших плит и лонжеронов для крыльев самолета и центроплана.

3 августа 1947 года три Ту-4 участвовали в параде в честь Дня авиации. Всего было построено 850 Ту-4.

Важнейшим направлением, которое последовательно развивает И.Н. Фридляндер и его школа, – создание новых алюминиевых сплавов с заданным комплексом свойств. В 40-е годы в связи с бурным развитием самолетостроения требовались новые конструкционные алюминиевые сплавы, обладающие более высокими механическими свойствами, чем широко использовавшиеся сплавы типа дуралюмин системы Al–Cu–Mg (особенно сплав Д16).

В докторской диссертации И.Н. Фридляндера «Изыскание высокопрочных алюминиевых сплавов системы Al–Zn–Mg–Cu» (1958 г.) были подробно изучены закономерности изменения структуры, механических, физических и коррозионных свойств, эффекты закалки и старения в четвертной системе Al–Zn–Mg–Cu и прилегающих к ней тройных системах.

Была установлена фундаментальная закономерность – при определенных соотношениях Zn, Cu и Mg медь целиком входит в пересыщенный твердый раствор и не участвует в образовании фаз, интегральная прочность сплава увеличивается не только за счет

образования метастабильных частиц упрочняющих фаз, но и благодаря повышению прочности пластичного пересыщенного твердого раствора. В определенной концентрационной области четвертной системы Al–Zn–Mg–Cu при увеличении содержания Cu одновременно растут прочность, пластичность, вязкость сплавов и их коррозионная стойкость.

Используя эти соотношения, удалось создать серию высокопрочных алюминиевых сплавов В95 и др., которые превосходят по прочностным характеристикам на 20–40% сплавы типа дуралюмин. Они нашли самое широкое применение в авиаракетной и атомной технике.

Несколько лет спустя сплав В95 был использован очень широко в новом истребителе МиГ-23. Из этого сплава изготавливали верх и низ крыла. Нижняя панель крыла из столь высокопрочного сплава была выполнена впервые в мировой практике: обычно для этого использовались менее прочные, но более вязкие сплавы. В процессе освоения сплава В95 при экспериментах с натурными крыльями было установлено, что конструктивная прочность серийного крыла из сплава В95 в полтора раза ниже, чем прочность лабораторных образцов. Восстановить конструктивную прочность удалось в результате очень резкого ограничения содержания примесей железа и кремния в сплаве. Так появились сплавы марок В95п.ч. и В95о.ч. (повышенной чистоты и особой чистоты). Из этих сплавов были выпущены тысячи самолетов МиГ-23, и неприятностей по вине сплава В95 с ними не было.

За разработку сплава В95 и его промышленное внедрение И.Н. Фридляндеру вместе с группой ученых присуждена Сталинская премия (1949 г.).



Удостоверение лауреата Сталинской премии

Вскоре после войны И.Н. Фридляндер развернул широкие работы по сплавам системы Al–Be–Mg. Они были выбраны в связи с необычайно высоким модулем упругости бериллия; магний способствовал одновременному повышению прочности, жесткости и пластичности сплавов. В результате были разработаны сплавы АБМ-1, АБМ-2,

АБМ-3, АБМ-4. Аналогов этим трехкомпонентным сплавам за границей не было. В 1989 г. Государственный комитет по изобретениям зарегистрировал открытие группой ученых под руководством И.Н. Фридляндера уникального явления одновременного роста жесткости, прочности и пластичности сплавов при введении элементов, отличающихся пониженной плотностью по сравнению с другими компонентами этих сплавов (Диплом на открытие №346 от 22.12.1989 г. «Закономерность увеличения жесткости двухфазных систем»).



Диплом на открытие №346 «Закономерность увеличения жесткости двухфазных систем»

В 1957 г. для изготовления крупногабаритных поковок и штамповок под руководством И.Н. Фридляндера создали оригинальный отечественный сплав В93 системы Al-Zn-Mg-Cu, легированный небольшим количеством железа. Такая композиция предложена впервые в мировой практике. Это обеспечило повышенную прокаливаемость, однородность и изотропность механических свойств массивных штамповок из сплава В93. Это единственный в мире высокопрочный алюминиевый сплав системы Al-Zn-Mg-Cu, в который не введены добавки хрома, марганца или циркония. Он широко применяется в силовом каркасе больших транспортных самолетов, в том числе «Антей». Из него изготовлены шпангоуты фюзеляжей большинства российских пассажирских и транспортных самолетов, в том числе самых крупных в мире «Руслан» и «Мрия».

**Алюминиевые сплавы для самолетов,
разработанные И.Н. Фридляндером**



**Первый в мире сварной
сверхзвуковой истребитель МиГ-29М,
изготовленный из сверхлегкого
Al-Li сплава 1420**



**Сверхзвуковой пассажирский
самолет Ту-144, созданный из
жаропрочного алюминиевого
сплава АК4-1**



**Многоцелевой истребитель МиГ-23
из высокопрочного алюминиевого
сплава В95. Выпущено 16 тыс.
самолетов**



**Самолет Ту-160. Верх крыла – из
сплава В95, низ крыла и обшивка
фюзеляжа – из сплавов Д16 и
1163. Силовой каркас – из
сплавов В93 и 1933**



**Новый магистральный самолет
для линий средней протяженности
Ту-204. Верх крыла – из сплава В95,
низ крыла и обшивка фюзеляжа –
из сплава 1163. Силовой каркас –
из сплава 1933. В ряде деталей
использован сверхлегкий Al-Li
сплав 1420**



**Широкофюзеляжный
пассажирский самолет Ил-86. Верх
крыла изготовлен из сплава В95,
низ крыла и обшивка фюзеляжа –
из сплавов Д16 и 1163. Силовой
каркас – из сплава В93**



Первый в мире широкофюзеляжный самолет Ан-22 – «Антей» – для перевозки тяжелой крупногабаритной техники. Конструкции изготовлены из высокопрочного ковочного сплава В93



Тяжелый широкофюзеляжный транспортный самолет Ан-124 – «Руслан». Конструкции изготовлены из высокопрочного ковочного сплава В93 и сплава 1933



Гидросамолет Бе-103 фирмы Г.М. Бериева из высокотехнологичного Al-Li сплава 1441



Палубный самолет вертикального взлета Як-38. Изготовлен с применением сверхлегкого Al-Li сплава 1420



Космический корабль «Буран», транспортируемый с помощью самолета Ан-225 «Мрия», – сплавы В93 и 1933

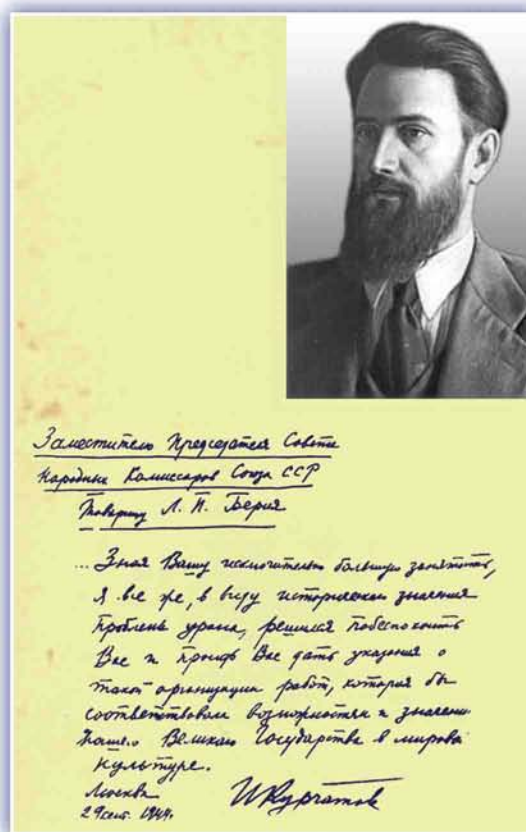
Еще одним важным этапом в этой области явились работы, проводившиеся под руководством И.Н. Фридляндера, по созданию нового высокопрочного ковочного сплава 1933, отличающегося высоким уровнем вязкости разрушения и трещиностойкости. Сплав 1933 широко применен для силовых деталей в новых отечественных самолетах ОКБ Яковлева, Сухого и др. Изготовленные из него на Самарском металлургическом заводе крупногабаритные и очень сложные по форме фитинги для европейских самолетов А-340 успешно прошли испытания во Франции и России.

Под руководством И.Н. Фридляндера разработан самый прочный в мире алюминиевый сплав В96Ц, из которого строятся созданные И.Н. Фридляндером сотни тысяч сверхскоростных (1500 оборотов в секунду) ядерных центрифуг для получения обогащенного урана 235 центрифужным методом, в отличие от малоэкономичного термодиффузионного способа, используемого в США.

Обогащенный уран 235 определяет военную мощь владеющего им государства. Еще И.В. Курчатов настойчиво обращал внимание заместителя председателя Совмина СССР Л.П. Берия на исключительную важность получения обогащенного урана 235. «Тот, кто имеет обогащенный уран 235, тот может сделать атомную бомбу...» (из письма Курчатова).

И.В. Курчатов, руководитель советского атомного проекта, а впоследствии и ядерного, предложил новые технологии обогащения урана 235. Но реализовать их без авиационных сверхлегких материалов было невозможно, и такой сплав был разработан под руководством И.Н. Фридляндера – В96Ц.

Как считают военные аналитики, быстрая наработка оружейного урана, из которого создавались первые советские атомные бомбы, и быстрая постановка на вооружение первых советских дальних бомбардировщиков позволили, по крайней мере, на десять лет отодвинуть грань возможной третьей мировой войны, о ведении которой всерьез думали и в СССР, и в США.



**И.В. Курчатов. Письмо
И.В. Курчатова к Л.П. Берия**

Разработанная И.Н. Фридляндером центрифужная технология получения урана 235 – настоящий прорыв российской науки – позволяет России с достоинством выступать на международном рынке в рамках свободной конкуренции, обеспечивая получение обогащенного урана по цене в пять раз дешевле американского. Эта технология используется и в настоящее время. 20.03.2007 г. в г. Ангарске открыт первый в мире Международный центр по продаже урана 235, необходимого для использования в качестве топлива для АЭС.



Один из руководителей атомной промышленности СССР генерал А.Д. Зверев (слева) приветствует И.Н. Фридляндера в связи с его 60-летием

Япония за создание центра обогащения урана в РФ

Директор отдела по планированию политики в области атомной энергетики Агентства по природным ресурсам и энергетике минэкономики Японии Кэндзи Кимура вчера сообщил о прогрессе в переговорах с Россией по подготовке соглашения по сотрудничеству в области атомной энергии. Соглашение, которое может быть заключено уже в ближайшее время, предусматривает, в частности, использование японской стороной российского Международного центра по обогащению урана в Ангарске, который строит Росатом. Проект создания такого центра предусматривает создание международного предприятия по обогащению урана для нужд атомной энергетики. Такая система позволяет открыть доступ к «мирному атому» всем странам мира, не допуская использования ядерных технологий для создания ядерного оружия. Правда, как отметил господин Кимура, российская сторона еще не объяснила, «что будет пониматься под самим международным центром — войдет ли в него сам завод по обогащению урана, или это будет склад обогащенного урана». «Япония хотела бы знать, в каком объеме будет проводиться проверка со стороны МАГАТЭ и что будет подразумеваться под сотрудничеством — будет ли это финансирование или само предоставление урана», — заявил он. Господин Кимура отметил также, что подписание соглашения сделает возможным сотрудничество японских энергетических компаний с Россией, в частности, в области строительства новых АЭС, в том числе на территории РФ. «Необходимость Японии в российском уране будет возрастать», — заявил он. **Павел Белов**

Япония за создание центра обогащения урана в РФ

По соглашению РФ – США «ВОУ-НОУ» Россия перерабатывает высокообогащенный оружейный уран (ВОУ: 92%) в низкообогащенный (НОУ: 3–5%) для американских атомных электростанций.

За создание сплава для газовых центрифуг И.Н. Фридляндеру и его коллегам была присуждена Ленинская премия.



Диплом лауреата Ленинской премии (1963 г.)



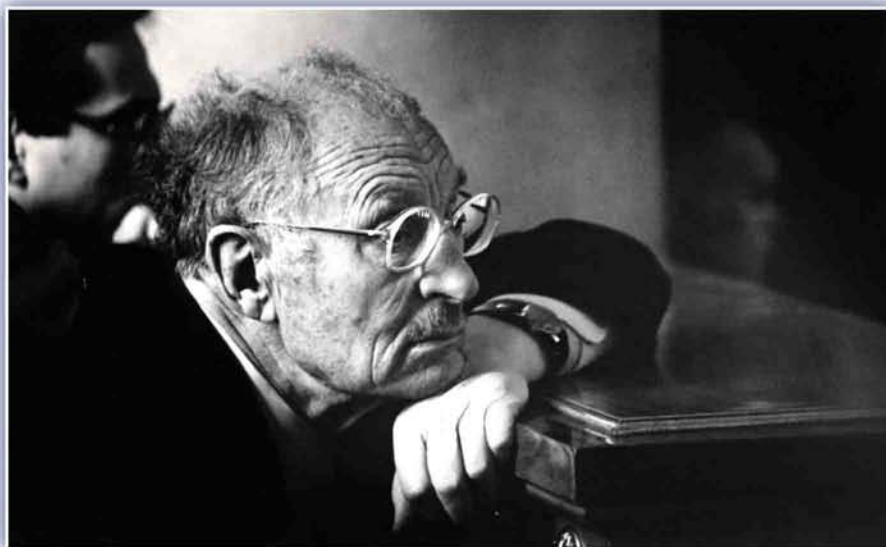
**Ленинская премия за центрифуги (1963 г.).
Участники работы на Красной площади**

Несколько позднее был разработан сплав В96Ц3, из которого в годы холодной войны серийно изготавливались твердотопливные ракеты среднего радиуса действия. А затем на базе этого сплава был создан сверхпрочный сплав В96Ц3п.ч. авиационного назначения.

В 1965 году под руководством И.Н. Фридляндера был открыт эффект упрочнения при термической обработке обширной группы сплавов в тройной системе алюминий–литий–магний (Диплом на открытие № 390 от 18.10.1990 г. «Явление повышения прочности и жесткости сплавов системы алюминий–магний–литий с одновременным понижением плотности (эффект Фридляндера)»). На этой основе был создан самый легкий, высокомодульный, свариваемый сплав 1420, с которым мы действительно оказались впереди планеты всей.



Диплом на открытие №390 «Явление повышения прочности и жесткости сплавов системы алюминий–магний–литий с одновременным понижением плотности (эффект Фридляндера)»



Раздумья над решением проблемы

В 1970–1971 годах началось серийное производство самолетов вертикального взлета Як-36 и Як-38 с клепаными фюзеляжами из сплава 1420. Они базируются на палубе и в трюме морских крейсеров, которые передвигаются с ними по всему земному шару, в том числе недалеко от берегов США. Несмотря на жесткие условия эксплуатации за все годы не было зарегистрировано коррозионных повреждений.

Совместно с ОКБ им. Микояна проведены работы по созданию первого в мире сварного самолета из сплава 1420 – вариант самолета МиГ-29 со сварными кабиной и фюзеляжем. Получен огромный эффект – реальное снижение массы на 24%. Этот вариант самолета МиГ-29 успешно прошел все испытания и был передан в серийное производство.

В 1999 г. И.Н. Фридляндеру и группе специалистов присвоено звание лауреатов Государственной премии РФ за разработку сверхлегких алюминийлитиевых сплавов и за участие в создании первого в мире сварного самолета МиГ-29 из этих сплавов.

Под руководством И.Н. Фридляндера разработаны новые конструкционные алюминиевые сплавы с литием системы Al–Cu–Mg–Li (1441) и системы Al–Cu–Li (1460), сочетающие высокую прочность с пониженной плотностью.



16 марта 2000 г. в Кремле состоялось награждение лауреатов. Президент РФ В.В. Путин вручает академику РАН И.Н. Фридляндеру Государственную премию РФ за 1999 г. за работу «Сверхлегкие сплавы в авиакосмической технике»

Большие работы коллективом специалистов под руководством И.Н. Фридляндера выполнены по свариваемым, криогенным и жаропрочным сплавам (1201 и 1460) для баков жидкого кислорода и водорода. Сплав 1201 широко применен и показал высокие эксплуатационные характеристики в ракете «Энергия» и в конструкции космического самолета «Буран». Отличительная особенность сплава – рост прочностных характеристик и пластичности при снижении температуры вплоть до температуры кипения гелия -268°C .

Весомый вклад в развитие теории старения внесли фундаментальные работы И.Н. Фридляндера, посвященные изучению закономерностей изменения свойств при старении – главном процессе упрочнения алюминиевых сплавов. И.Н. Фридляндер установил основные закономерности изменения свойств алюминиевых сплавов для трех стадий старения. Широкое применение в промышленности получили смягчающие режимы искусственного старения T2 и T3 сплавов системы Al–Zn–Cu–Mg, соответствующие коагуляционной стадии старения, для обеспечения повышенной коррозионной стойкости.

В 1991–2001 гг. разработаны и освоены высокопрочные и среднепрочные сплавы с высокими ресурсными характеристиками, которые являются основой конструкций нового поколения самолетов – Ту-204, Ил-96 и др.

В 1995–2002 гг. создан и широко применен в морских машинах Бе-200 и Бе-103 высокотехнологичный алюминийлитиевый сплав 1441, обеспечивший снижение массы конструкции до 12%. Нельзя не отметить слоистые композиционные материалы СИАЛ (стеклопластик и тонкие листы из алюминиевых сплавов) и КАС-1А (высокопрочная стальная проволока и тонкие листы из алюминиевых сплавов). Основная особенность и привлекательность этих материалов – трещины усталости практически не растут. Кроме того, СИАЛ задерживает распространение огня в случае пожара на самолете. Материал КАС-1А по удельной прочности превосходит лучшие алюминиевые и титановые сплавы. СИАЛ и КАС-1А являются перспективными материалами для фюзеляжей самолетов.

Производство разработанных алюминиевых сплавов освоено на Каменск-Уральском (КУМЗ), Верхне-Салдинском (ВСМПО), Самарском (СМЗ), Ступинском (СМК) и Белокалитвинском металлургических заводах (БКМПО).

И.Н. Фридляндер является автором более 700 научных трудов, в том числе 2 открытий, более 200 авторских свидетельств и патентов. Его материалы запатентованы за рубежом. Он научный редактор многотомных капитальных изданий «Металловедение алюминия и его сплавов», «Промышленные алюминиевые сплавы», «Применение алюминиевых сплавов», «Композиционные металлические материалы» (на английском языке), «Цветные металлы. Композиционные материалы» и других трудов, которые способствуют развитию легких сплавов и воспитанию молодых специалистов.

Он занимался преподавательской деятельностью. С 1945 г. вел в МАТИ им. К.Э. Циолковского для студентов 4-го и 5-го курсов специальный курс «Термическая обработка цветных металлов». Выступал перед студентами с проблемными лекциями. При его участии и с его помощью был снят фильм «Исследование процессов кристаллизации под микроскопом», который рекомендован Министерством высшего и среднего специального образования в качестве учебного пособия для машиностроительных и металлургических вузов. Он почетный доктор МАТИ–РГТУ им. К.Э. Циолковского.



И.Н. Фридляндер – почетный доктор МАТИ

В восьмидесятых – девяностых годах прошлого века И.Н. Фридляндер председатель секции Государственного комитета СССР по присуждению Ленинских и Государственных премий, заместитель Президента Международной ассоциации академий наук России, Украины, Белоруссии, Казахстана (МААН), заместитель председателя Научного совета АН СССР по конструкционным материалам для новой техники.

С 1994 г. И.Н. Фридляндер от Российской академии наук входит в Международный комитет по алюминиевым сплавам, который проводит поочередно в различных странах каждые два года систематические научные конференции, охватывающие все проблемы – от фундаментальных основ металловедения, производства (от литья и шихты) до применения в различных отраслях (авиации, автомобилестроении и др.).

Участниками конференций и членами Комитета были самые известные ученые и специалисты, среди которых американские три «S» (Starke E.A. – председатель, профессор Виргинского университета, Staley J.T. – главный металлург крупнейшей компании «Alcoa», Sanders T.H. – профессор университета штата Джорджия), французские – крупнейший теоретик Guinier A. (открывший механизм упрочнения – зоны Гинье–Престона) и Dubost B. (от известной компании «Pechiney»), английский профессор Harris S. (Ноттингемский университет), японские – возглавляющие структурные исследования – Murakami Y., Kabayashi T.



Поездка в Китай (1992 г.)



***Встреча с куратором фирмы «Аэрбас Индастри» по российским сплавам
Р. Кохорстом***

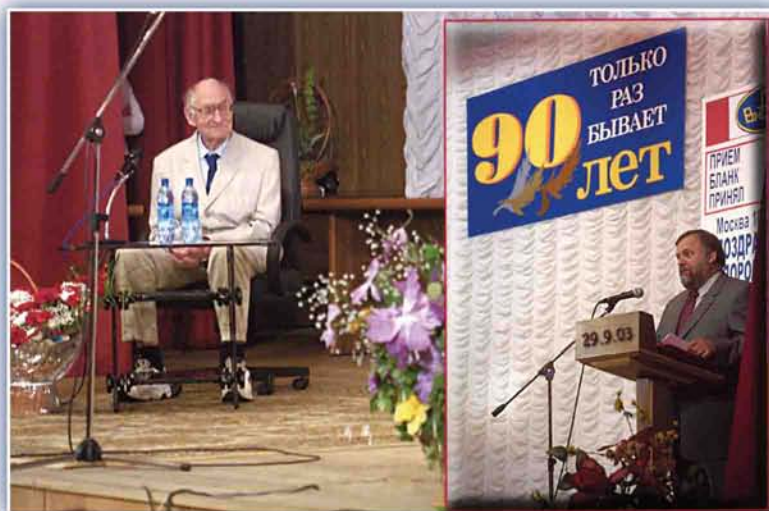


Конференция в Кембридже (2002 г.)

Благодаря умелым контактам и деятельности И.Н. Фридляндера в Международном комитете, признанию его заслуг, специалисты ВИАМ и других организаций России полноправно общаются и участвуют с докладами на конференциях по алюминиевым сплавам (в США, Франции, Японии, Германии, Великобритании, Канаде, Австралии).

Несмотря на свой солидный возраст, Иосиф Наумович продолжает активно трудиться в ВИАМ, в стенах которого он отработал уже более 70 лет. В настоящее время занимает должность советника Генерального директора.

В 2003 г. научная общественность отметила 90-летие со дня рождения выдающегося ученого. В ВИАМ проведено торжественное совместное заседание отделения Химии и наук о материалах РАН и Научно-технического совета ВИАМ, на котором юбиляра тепло поздравили.



Генеральный директор ФГУП «ВИАМ» Е.Н. Каблов поздравляет академика И.Н. Фриляндера



Академики РАН поздравляют академика И.Н. Фридляндера с 90-летием

Исключительно большой вклад в выполнение основополагающих исследований и разработок, проводившихся под руководством И.Н. Фридляндера, внесли:

Кутайцева Е.И., Шилова Е.И., Засыпкин В.А., Яценко К.П., Хольнова В.И., Романова О.А., Захаров Е.Д., Исаев В.И., Семенов А.Е., Филиппова З.Г., Бутусова И.В., Никитаева О.Г., Локтионова Н.А., Ширяева Н.В., Матвеев Б.И., Носкова О.А., Мкртчян А.А., Громов Б.А., Клягина Н.С., Кривенко Р.А., Зайцева Н.И., Юдина С.А., Степанова М.Г., Кондратьева Н.Б., Артемова М.С., Корзина Н.С., Арчакова З.Н., Шамрай В.Ф., Гулин А.Н., Коновалова Н.А., Бобовников В.Н., Сандлер В.С., Лещинер Л.Н., Лимарь В.А., Бубенчиков А.С., Боровских С.Н., Ручьева Н.В., Шевелева Л.М., Иванова Л.А., Югова В.В., Цуканова Н.В., Постнова А.А., Анопова В.Д., Легошина С.Ф., Кузьмина С.П.

В настоящее время школа И.Н. Фридляндера, его многочисленные ученики и соратники во главе со своим Учителем ведут перспективные и уникальные исследования, сохраняя более чем полувековые традиции, способствуют развитию мировой и российской науки и техники:

Антипов В.В., Сенаторова О.Г., Колобнев Н.И., Грушко О.Е., Корнышева И.С., Молостова И.И., Ткаченко Е.А., Сетюков О.А., Хохлатова Л.Б., Чирков Е.Ф., Базурина Е.Я., Сидельников В.В., Якимова Е.Г., Ланцова Л.П., Извеков Ю.М., Юдин А.Ф., Федоренко Т.П., Блинова Н.Е., Самохвалов С.В., Колесенкова О.К., Клочков Г.Г., Варнавская Н.В., Красова Е.В. и др.

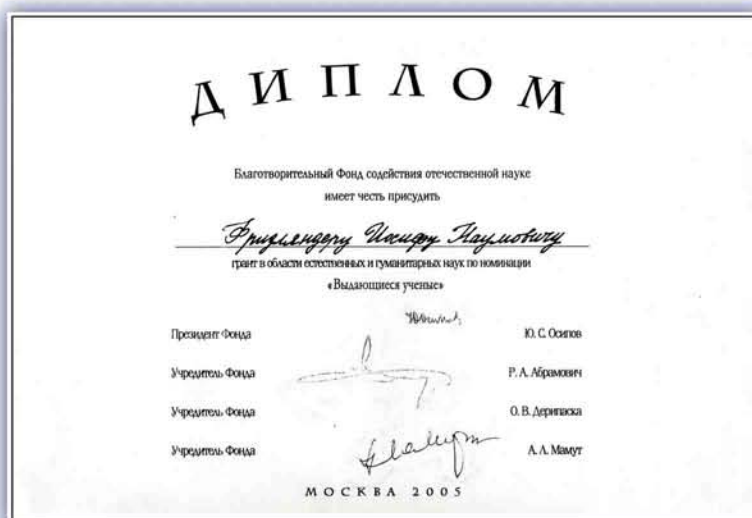


Ветераны НИО «Алюминиевые сплавы»



Молодые специалисты НИО «Алюминиевые сплавы»

За высокие достижения в освоении новых видов изделий и материалов и многолетнюю творческую работу при проведении исследований в области авиации Фридляндер Иосиф Наумович награжден орденами Октябрьской революции, Трудового Красного Знамени (два ордена), «Знак Почета» (два ордена), «За заслуги перед Отечеством» III степени. Он является лауреатом Ленинской премии, Государственных премий СССР и Российской Федерации, премии Совета Министров СССР, награжден Почетной грамотой правительства РФ. В 2005, 2006, 2007 гг. фондом содействия отечественной науке И.Н. Фридляндеру присвоены Гранты по номинации «Выдающиеся ученые Российской академии наук».



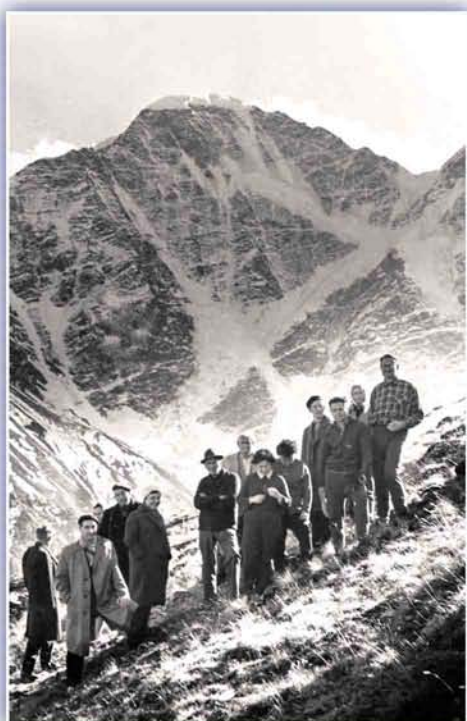
Диплом Благотворительного Фонда содействия отечественной науке



И.Н. Фридляндер



И.Н. Фридляндер на демонстрации



Горный Крым (1964 г.)



И.Н. Фридляндер на лыжах

И.Н. Фридляндер в жизни очень интересный незаурядный человек. Он любит юмор, не чурается острых выражений. Любит спорт. Во время учебы в МВТУ им. Баумана он входил в состав сборной команды института по волейболу и выступал на первенстве Москвы. Он очень общительный, веселый человек, заражающий своим энтузиазмом всех окружающих.

В годы, когда элементарная порядочность была подвигом, Иосифу Наумовичу удавалось естественным образом сохранять чувство собственного достоинства и нравственное благородство.

В 2005 г. в издательстве «Наука» вышла книга И.Н. Фридляндера «Воспоминания о создании авиакосмической и атомной техники из алюминиевых сплавов». Книга написана легким, свободным языком, включает драматические события, веселые истории, сложные взаимоотношения при создании и эксплуатации авиаракетной техники и пользуется успехом у технических специалистов, историков, литераторов.



Обложка книги «Воспоминания о создании авиакосмической и атомной техники из алюминиевых сплавов»



Самарканд (1963 г.)



*Поездка в Таджикский институт сверхчистых металлов
веселой компанией металлургов*



*Тамара Федоровна Сатарова –
супруга И.Н. Фридляндера
(60-е годы)*



*Елена Иосифовна –
дочь И.Н. Фридляндера*



Алина – любимая внучка И.Н. Фридляндера

Известные ученые и деятели промышленности об академике И.Н. Фридляндере

Президент Национальной академии наук Украины Б.Е. Патон



КОРОЛЬ АЛЮМИНИЯ

Давно знаю и глубоко уважаю Иосифа Наумовича Фридляндера – знаменитого ученого в области алюминия и его сплавов. Думаю, нет такого уголка в России и во многих других странах, где бы его не знали, не почитали и не изучали его многочисленные труды.

Подлинной страстью Иосифа Наумовича на всю жизнь остались самолеты – и военные, и пассажирские. Все время он создает высокопрочные алюминиевые сплавы, без которых невозможен прогресс авиации. Уверен, что И.Н. еще придет к наноматериалам и нанотехнологиям и здесь скажет свое веское слово, опять-таки применительно к суперсамолетам.

Восхищаюсь тем, что ВИАМ на всю жизнь стал родным домом И.Н., где он трудится и сегодня.

В Академии наук СССР, а теперь в Российской АН его знали и знают все. «А, это тот знаменитый алюминщик», – слышишь восхищенный шепот. Избрание И.Н. в АН СССР единодушно поддержали два великих президента – Мстислав Всеволодович Келдыш и Анатолий Петрович Александров. И.Н. справедливо гордится этим.

Когда, по предложению М.В. Келдыша, был создан Научный Совет по новым материалам и методам их обработки, И.Н. постоянно принимал участие в его работе, всегда приезжал в Киев. Неизменный

интерес вызывали его доклады, где теория перемежалась с практикой, приводились примеры из жизни и работы самолетов. И.Н. смело пошел на применение сварки в самолетах взамен клепки. И это нам очень импонировало, позволяя вытеснить заклепки из самой ответственной и амбициозной отрасли современной техники. Работа продолжается и сейчас, создаются новые высокопрочные, надежно свариваемые алюминиевые сплавы. Эти работы нашли применение и в замечательной ракетной технике. Приезжая в Киев, И.Н. всегда находил время для посещения АНТК им. О.К. Антонова. Здесь его хорошо знали и внимательно прислушивались к его советам и консультациям. И.Н. ответственный и смелый человек. Он участвовал в работе многих правительственных комиссий, рассматривавших аварии различных новых самолетов. И.Н. никогда не пытался уклониться от таких поручений, всегда – и днем, и ночью – искал и вместе с коллегами находил интересные и порой неожиданные решения. Неоднократно И.Н. выступал с предложением о допустимости протяженных (до полуметра) трещин в самолетных конструкциях. Это и инженерная интуиция, и смелость, и риск, но риск достаточно обоснованный. Его смелые решения, как правило, возникали на основании огромного опыта и знаний.

И.Н. много работал над созданием чрезвычайно важных центрифуг в атомном проекте. И, конечно, есть его большая заслуга в том, что центрифуги и сегодня продолжают работать. Кстати, американцы так и не смогли создать подобные центрифуги.

И.Н. очень огорчается, видя современное состояние пассажирской авиации в России. Действительно, наши лайнеры серьезно отстали от зарубежных. Нужна большая, научно обоснованная работа для преодоления этого отставания. Об этом И.Н. смело сказал Владимиру Владимировичу Путину. Уверен, что и здесь он вместе с коллегами добьется нужного решения.

В жизни И.Н. очень интересный незаурядный человек. Он любит юмор, не чурается острых выражений. Любит спорт, из его воспоминаний я знаю, что в молодости в спорте он был далеко не последним. Уверен, что спорт сыграл большую роль в колоссальной работоспособности и неувядающей молодости И.Н.

Круглый год И.Н. ходит в белых кедах. Пять лет тому назад при праздновании предыдущего юбилея мы подарили ему красивые импортные кеды. Он был рад, но объяснил нам, что это не баловство, а кеды помогают ему в ходьбе, а следовательно и в работе.

И.Н. очень общительный, веселый человек, заражающий своими экспромтами, своим энтузиазмом всех окружающих.

И.Н. ученый-боец, великий оптимист.

От всей души хочу пожелать дорогому Иосифу Наумовичу богатырского здоровья, добра и счастья. Летайте лучше, дальше и быстрее всех и так, чтобы число взлетов и посадок было только четным.

**В.М. Чертовиков,
Первый вице-президент Управляющей компании
«Алюминиевые продукты»**



К 95-ЛЕТИЮ И.Н. ФРИДЛЯНДЕРА

С момента моего прихода в 1972 году на КУМЗ в качестве молодого специалиста я много слышал об Иосифе Наумовиче, разработках ВИАМ, проблемах и удачах, связанных со сплавами В95, В96, В96Ц, ВАД-23, 01420. Но еще больше говорили о нем как о неординарной личности, смелом человеке, жизнелюбе, хорошем организаторе и дальновидном ученом. Молва всегда шла впереди этого человека.

Фактически мы познакомились в конце 70-х, когда у нас были достаточно большие проблемы с увеличением выпуска листов из Al-Li сплавов, и мы начали обсуждать варианты и возможности развития этих продуктов. Надо признаться, что было очень много противников, скептиков и просто осторожных людей. Огромной проблемой была несовершенная технология, производство организовывалось на неприспособленном оборудовании, что обуславливало большое количество ручного труда, низкий выход годной продукции, высокую стоимость. В то же время успешное внедрение сплава 01420 на самолетах вертикального взлета Як-36 и Як-38 создавало предпосылки для расширенного его применения. Принятие решения о начале производства МиГ-29М в сварном варианте потребовало коренной перестройки металлургического производства.

С начала приватизации и вхождения ОАО КУМЗ в состав группы «СУАЛ» мы начали планомерный подъем производства. Акционерами была одобрена стратегия развития бизнеса, начали реализовываться инвестиционные программы, с академиком Е.Н. Кабловым было подписано соглашение о стратегическом партнерстве, с академиком И.Н. Фридляндером согласованы перспективы развития. И, наконец, дело дошло до дела. Построены новые литейные мощности, новый завод по производству листов и плит для авиации, приступаем к строительству нового специализированного агрегата для отливки Al–Li сплавов.

Главный вопрос, по которому деятельность академика И.Н. Фридляндера связана с предприятием КУМЗ, – это обеспечение созданных им сверхскоростных газовых центрифуг (1500 оборотов в секунду) для получения обогащенного урана 235, – разработанным И.Н. Фридляндером самым прочным в мире алюминиевым сплавом В96Ц.

КУМЗ производит горячепрессованные трубы для роторов и штамповки для верхних и нижних крышек и диафрагм газовых центрифуг (ГЦ).

Совместно с ВИАМ проводятся работы по дальнейшему повышению качества выпускаемой продукции, в частности разработана основная концепция нового плавильно-литейного агрегата, в котором все операции компьютеризированы. Наша фирма прилагает большие усилия по усовершенствованию процессов производства труб и штамповок на ОАО КУМЗ.

Безаварийная работа центрифуг обеспечивается соблюдением жесткого порядка проведения исследований и контроля при разработке машин нового поколения, усовершенствованием состава сплава и технических процессов изготовления горячепрессованных труб и штамповок при серийном использовании в производстве ГЦ.

Качество труб и штамповок гарантируется соблюдением технологических инструкций, утвержденных академиком И.Н. Фридляндером, по всему циклу изготовления полуфабрикатов.

Как известно, президент РФ Дмитрий Медведев и председатель КНР Ху Цзиньтао подписали соглашение об оказании технического содействия в сооружении четвертой очереди завода по обогащению урана. Это приведет к резкому увеличению объема работ на КУМЗ по изготовлению труб и штамповок. Кроме того, правительство Японии заявило о желании использования японской стороной российского Международного центра по обогащению урана в Ангарске, открытого ранее президентом Владимиром Путиным. Это также существенно увеличит нагрузку на КУМЗ. Но мы готовы вместе с ВИАМ решать эти задачи.

Дорогой Иосиф Наумович, желаю Вам сохранять жизнелюбие, острый ум и чувство нового. Оставайтесь бодрым и бесконечно глубоким человеком.

Академик О.А. Банных



НЕСКОЛЬКО СЛОВ ОБ АКАДЕМИКЕ ФРИДЛЯНДЕРЕ

Писать об Иосифе Наумовиче Фридляндере достаточно сложно. Он человек многогранный, и все грани его характера выразить словами совсем не просто. Не буду много писать о его научных успехах, о которых много написано и сказано. Результаты его работ по разработке, созданию и внедрению алюминиевых сплавов в самые важные отрасли промышленности, такие как авиация и атомная техника, хорошо известны и высоко оценены.

Хочу написать о нем как о человеке. Конечно, работающие с ним рядом сотрудники могут сказать об Иосифе Наумовиче значительно больше, чем я, но, надеюсь, что взгляд на него «со стороны» может что-то добавить.

Я с ним познакомился очень давно, по крайней мере, лет сорок пять тому назад, когда вошел в состав редакционной коллегии журнала «Металловедение и термическая обработка». Встретившись с ним, я сразу же подумал, что Иосиф Наумович человек веселый: улыбка почти не сходила с его лица. Это и подтвердили наши последующие встречи. Веселый характер и оптимистическая оценка любой научной, да просто жизненной ситуации действительно одни из важных черт его характера. Я уверен, что они во многом повлияли и на успехи в его работе, и на сохранение ясности мысли и способности к творчеству до весьма почтенного возраста.

Много лет мы работали в составе редколлегии упомянутого журнала, и меня всегда восхищало его умение просто и ясно, а нередко очень интересно для всех членов редколлегии, специализирующихся в направлениях металловедения, далеких от разработки легких сплавов, изложить достоинства и недостатки рецензируемых им статей.

Конечно, Иосиф Наумович сильный физически человек. Он стал таким благодаря не только генам родителей, но и регулярным занятиям физкультурой. Я не знаю, занимался ли он серьезно какими-либо видами спорта, но неоднократно был свидетелем его занятий утренней гимнастикой. Они начинались очень рано утром и продолжались два, а то и три часа. Он не прерывал эти занятия, даже находясь на обследовании в больнице.

Собственно в больнице Академии наук, где мне пришлось провести пару недель в одно время с ним, я по-настоящему и узнал Иосифа Наумовича и как выдающегося ученого, и как доброго и отзывчивого человека. В это время мы много беседовали, обсуждая и научные, и просто житейские вопросы. Я, тогда молодой член-корреспондент, отлично запомнил его слова: «Если хочешь сделать многое из того, что можешь для науки, нужно жить долго. Настоящие академики должны делать все для того, чтобы жить долго». Он, конечно, был прав, и наилучшим доказательством правоты этих слов является его собственная жизнь.

Через несколько лет мы встретились в пансионате «Звенигородский», куда он приезжал к отдохавшей там дочери. Запомнился один случай. Над Подмосковьем пронесся ураган с сильнейшим дождем, поваливший много деревьев вокруг пансионата.

Отдыхающие собрались в холле у входа. Вдруг из дождевой завесы с порывами ветра появился Иосиф Наумович с солидным чемоданом в руках. Я не удержался и спросил у Иосифа Наумовича: «Что же Вы не переждали такую погоду на вокзале?». Он же с обычной улыбкой ответил мне: «Я обещал быть в пансионате к двум часам, а обещания нужно выполнять».

Каждый ученый, за редким исключением, стремится, чтобы его работы были поняты и признаны. Это своего рода честолюбие. Не лишен этих положительных качеств и Иосиф Наумович. Он часто выступает на российских и международных конференциях.

Его выступления всегда интересны и не только потому, что исследования, о которых он рассказывает с трибуны, оригинальны и имеют перспективу широкого использования.

Пожалуй, не меньший интерес представляет стиль его выступлений, сочетающий большую эмоциональность с веселостью, даже шутливостью, безотказно привлекающей внимание слушателей к научной стороне работ, чего желает каждый оратор.

Он, безусловно, признан международной научной и инженерной общественностью как один из ведущих в мире специалистов в области легких сплавов. Вспоминаю международную конференцию в Страсбурге, где мы были в составе большой российской делегации. К каждому из нас были вопросы иностранцев, но вокруг Иосифа Наумовича буквально собралась толпа желающих обсудить с ним те или иные его работы.

И сейчас, отмечая девяностопятилетие, он сохранил качества, необходимые большому ученому: ясность мысли, способность к творчеству, коммуникабельность и оптимизм.

Желаю Иосифу Наумовичу хорошего здоровья, бодрости и активности, присущих ему, успехов в реализации научных замыслов и большого счастья. Надеюсь, что доживем до его столетнего юбилея!

**А.В. Голландцев, Главный специалист РКК «Энергия»
им. С.П. Королева**



В середине 90-х годов 20-го столетия в кабинете И.С. Ефремова – зам. генерального конструктора ракетно-космической корпорации «Энергия» им. С.П. Королева – раздался телефонный звонок – энергичный, знакомый голос Иосифа Наумовича Фридляндера – творца крылатого металла, нашего давнего вдохновителя и неутомимого подвижника внедрения новых сплавов в конструкции летательных аппаратов. Иосиф Наумович предложил встретиться: «Есть интересная задача, давайте обсудим». Предметом обсуждения стала задача конструкторского, технологического и производственного опробования в реальной конструкции нового сплава 1460 системы Al–Li–Sc, разработанного коллективом авторов во главе с академиком И.Н. Фридляндером.

В те годы из-за остановки в России работ по созданию новых летательных аппаратов оставались невостребованными результаты разработок российских материаловедов по новым конструкционным материалам. В той же мере это относилось и к сплаву 1460. Иосиф Наумович предложил нам присоединиться к работам Института машиноведения (ИМАШ) им. А.А. Благонравова РАН, которые были начаты с известной американской компанией McDonnell Douglas по созданию экспериментального летательного аппарата MDA/NASA Delta Cliper. Перед нами была поставлена задача разработать для этого изделия по исходным данным ИМАШ конструкцию бака для жидкого кислорода с использованием сплава 1460, выпустить комплект рабочих чертежей и изготовить бак для штатного использования. Предложение было принято, началась интересная для конструкторов, технологов и производителей работа.

Конструкция бака представляла собой коническую тонкостенную оболочку с зональной переменной толщиной стенок от 2,8 до 7,5 мм, сваренную с эллиптическими днищами через силовые шпангоуты. К внешним торцам силовых шпангоутов были приварены цилиндрические обечайки в качестве переходных элементов к ответным конструкциям изделия. Создание этой конструкции осложнялось использованием в ней трех конструкционных сплавов: оболочка – сплав 1460, система Al–Li–Sc; силовые шпангоуты с поперечным сечением до 36 см и объемные фланцы – из сплава 1201, система Al–Cu, которые сваривались с оболочкой, а также многочисленные приварные внутрибаковые и наружные элементы – из сплава АМгб, система Al–Mg.

Это было вынужденным решением из-за отсутствия необходимого сортамента заготовок из сплава 1460 для указанных элементов конструкции. Положительные результаты этой работы были достигнуты при постоянном научном сопровождении работ со стороны И.Н. Фридляндера и его коллег. Выполненная работа показала перспективность этого нового высокопрочного сплава для использования при создании новых изделий авиационной и ракетно-космической техники. По результатам этой работы были сформулированы рекомендации для конструкторов и технологов, которые необходимо учитывать при разработке и изготовлении конструкций из высокопрочных сплавов системы Al–Li–Sc.

Говоря о научном вкладе академика И.Н. Фридляндера и его школы как в науку и практику металлургии легких сплавов, так и во внедрение новых сплавов в разработки конструкций новой техники, нельзя не вспомнить такие фундаментальные достижения, обогатившие науку и инженерный потенциал России, как решение «проблемы центрифуг», создание цельносварного МиГ-29, разработка и освоение металлургии многочисленного семейства высокопрочных Al сплавов, слоистых конструкционных материалов. За всеми этими достижениями стоит энергия, знания и многогранный талант выдающегося ученого-материаловеда, теоретика и создателя высокоэффективных сплавов для авиационной, ракетно-космической и ядерной техники. Безусловно, результаты научной и инженерной деятельности нашего великого современника – академика Российской академии наук Иосифа Наумовича Фридляндера должны активно использоваться в начавшемся сегодня возрождении авиационных и ракетно-космических разработок, что обеспечит возвращение России лидирующих позиций авиационной и ракетно-космической державы.

**А.Г. Рахимбаев, Главный конструктор
ОАО «ОКБ им. А.С. Яковлева»**

ЛЕГКИМ САМОЛЕТАМ – ЛЕГКИЕ СПЛАВЫ!

Прогресс авиационной техники тесно связан с развитием авиационного материаловедения и созданием металлургической базы в нашей стране. Активным поборником отечественного металлического авиастроения и увеличения производства дуралюмина был И.И. Сидорин, организатор и технический директор ВИАМ.

Тесное сотрудничество ОКБ им. А.С. Яковлева и ВИАМ началось еще в предвоенные годы. В 1940 году на Саратовском авиационном заводе, бывшем комбайновом, предстояло в невиданно короткие по нашим временам сроки, за 3 месяца, освоить и организовать серийный выпуск истребителя Як-1. Из книги воспоминаний директора завода И.С. Левина: «Тяжело поддавался фюзеляж с приваренной моторной рамой, но с нами работала бригада специалистов ВИАМ, и они быстро помогли справиться с непроварами, прожогами и короблением». В 1941 году первые 70 самолетов Як-1 уже сражались в небе над Москвой. Основными конструкционными материалами были дерево и полотно. В истребителе Як-9 тяжелые деревянные лонжероны крыла были заменены на дюралевые, вес самолета был снижен, и Як-9 стал самым массовым истребителем в военные годы. Цельнометаллический самолет Як-3, ставший лучшим истребителем Отечественной войны, был спроектирован, построен и прошел государственные испытания еще в 1941 году, но из-за дефицита дуралюмина в серию не пошел. Серийные машины стали выпускаться лишь в марте 1944 года. Летчики полка «Нормандия-Неман» предпочли летать на Як-3, хотя им на выбор предлагали любые истребители, в том числе американские и английские, и за 10 дней сбили 119 немецких самолетов FW-190 и Me-109G.

Патриарх отечественного алюминия академик И.Н. Фридляндер абсолютно прав в своем утверждении, что «только постоянный и мощный прогресс алюминиевых сплавов обеспечивает важнейшим изделиям авиационной, ракетной и ядерной техники ведущее положение в мире».

Специфика направления работ нашего ОКБ определила в качестве основных конструкционных сплавов наиболее легкие, прочные и устойчивые в морском климате алюминиевые сплавы. При создании первых в отечественном самолетостроении самолетов с вертикальным взлетом (Як-36М – Як-38) для получения высоких весовых характеристик остро стояла проблема освоения и

применения алюминийлитиевого сплава 1420, не имевшего в то время аналогов по высокой удельной прочности. Сплав был разработан в 1965 году учеными ВИАМ под руководством И.Н. Фридляндера на основе сделанного ими же открытия: «явление повышения прочности и жесткости сплавов в системе алюминий–магний–литий с одновременным понижением плотности».

Поскольку этапы создания сплава 1420, освоение опытного производства полуфабрикатов (листов, профилей, штамповок), проектирование самолета и его постройка практически совпадали по времени, то главная формула ВИАМ «новому самолету – новые сплавы» начала ускоренно воплощаться в ОКБ им. А.С. Яковлева и металлургических заводах в городах Каменск-Уральский и Белая Калитва под усиленным контролем специалистов ВИАМ и ОКБ. Технологи, металлурги и специалисты ОКБ параллельно при непосредственном участии О.Е. Грушко и Н.В. Ширяевой осваивали технологические процессы плавки и отливки слитков, листовой формовки, термической обработки, клепки и сборки. Более 4000 деталей самолета, изготовленных из сплава 1420, обеспечили снижение массы конструкции на 100 кг. Сплав 1420 был основным конструкционным материалом Як-38, область применения сплава – все узлы от носового до хвостового отсека, включая топливные баки-кессоны. В конструкции последних применены вафельные панели, изготовленные на КУМЗ методом локальной штамповки, обеспечившей КИМ более 0,5. За годы эксплуатации Як-38, почти 20 лет, в условиях морского климата, периодические осмотры не выявили ни одного случая возникновения трещин или коррозионных повреждений, что позволило сделать вывод о работоспособности сплава в конструкции и эффективности проведенных исследований.

Увеличение объема применения сплава 1420 с 30 до 40% от массы всех алюминиевых сплавов в новейшем истребителе Як-141 позволило увеличить дальность полета в 3 раза, а массу боезапаса в 2,5 раза по сравнению с Як-38. Металлургам отрасли во главе с ВИАМ удалось получить прессованные панели из сплава 1420, а также широкие (до 1900 мм) длиной до 5000 мм листы, что позволило уменьшить количество стыков фюзеляжа. Клепаная конструкция подвесного топливного бака была заменена на сварную из модифицированного сплава 1420.

Для дальнейшего повышения весовой эффективности конструкции Як-141, было принято решение о возможно широком применении в крыле и оперении полимерных композиционных материалов. Объем применения составил 8% от массы планера – свыше 100 наименований деталей (киль, стабилизатор, закрылки, элероны, носки крыла и др.). Снижение массы при этом составило 120 кг. В дальнейшем предполагалось увеличить объем применения (до 25%) композиционных материалов, а именно гибридных материалов: угле-, стекло-, органопластиков, а также алюмополимерных композиций типа АЛОП.

Огромный комплекс работ, осуществленный ОКБ с отраслевыми НИИ (ВИАМ, ЦАГИ, НИАТ, ВИЛС, НИИСУ) и металлургическими заводами, обеспечил максимальную весовую отдачу в конструкции Як-141. Это было одним из решающих факторов при создании самолета, обеспечившим его высокую боевую эффективность. В апреле 1991 года летчик-испытатель нашего ОКБ А.А. Сеницын установил 12 мировых рекордов грузо- и скороподъемности. Як-141 был на то время единственным построенным сверхзвуковым боевым самолетом вертикального/укороченного взлета и посадки, опередившим на 15–20 лет аналогичные разработки.

Нельзя не сказать о том, что крупнейшие самолетостроительные компании Боинг и Эрбас проявляют большой интерес к материалам, разработанным под руководством И.Н. Фридляндера, в целях исследования возможности применения российских алюминиевых сплавов в своих ответственных узлах, и в частности к алюминиевому сплаву 1933 с высокими расчетными характеристиками прочности и надежности. Этот сплав стал основным конструкционным материалом для силовых деталей планера учебно-боевого самолета Як-130. Впервые в ТУ на поставку прессованных полос из сплава 1933 толщиной до 250 мм введен критерий надежности K_{1c} (показатель вязкости разрушения) с гарантированным уровнем. Проведенные статические испытания планера самолета подтвердили высокий уровень эксплуатационных характеристик сплава 1933. Следует отметить эффективную техническую помощь со стороны академика И.Н. Фридляндера и одного из создателей сплава Е.А. Ткаченко в вопросах технологии изготовления полуфабрикатов и применения сплава в конструкции.

В дальнейшем при создании высокоресурсных (назначенный ресурс 80000 ч) самолетов семейства МС-21, необходимых для замены устаревшего парка ближне- и среднемагистральных самолетов, весьма актуальным становится применение новых разработок ВИАМ в области алюминийлитиевых сплавов 1441 и 1424, высокопрочного свариваемого сплава В-1469, а также опробование высокопрочного сплава В96ЦЗп.ч., коррозионностойкого алюминиевого сплава 1370, а также алюмокомпозитов СИАЛ.

Таким образом, краткий экскурс в историю развития взаимодействия ОКБ им. А.С. Яковлева и ВИАМ позволяет сделать вывод, что нет новых самолетов без новых конструкционных материалов и тесного сотрудничества коллективов, участвующих в создании новой авиационной техники.

В день 95-летия академика И.Н. Фридляндера хотелось бы отметить бесспорный мировой приоритет материалов, разработанных под его руководством высококвалифицированными специалистами ВИАМ, и пожелать ему дальнейшего творческого и человеческого долголетия.



*Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт
авиационных материалов»
Государственный научный центр Российской Федерации
(ФГУП «ВИАМ» ГНЦ РФ)*

Авторский коллектив
Е.Н Каблов, А.П. Петрова

Подбор материала
И.Л. Николаева

Оформление
Ю.Н. Уманцева, А.К. Кривушин,
Д.С. Трушин, Е.А. Цилин, Б.А. Бенедский

Редакционная группа
Л.Д. Гренадер, Е.А. Аграфенина,
И.С. Туманова, М.В. Савина, А.А. Безрукова

Выражаем благодарность
академику РАН И.Н. Фридляндеру
за предоставленные материалы

105005, Москва, ул. Радио, 17

Телефоны: 267-8677, 263-8725

Факс: 267-86-09

E-mail: admin@viam.ru

Internet: www.viam.ru