



*За вклад в Победу
коллектив института
награжден орденом Ленина*

ВИАМ В ГОДЫ Великой Отечественной войны



65
лет
Великой Победы

Москва 2010



9 мая 1945 года вошел в историю как День Победы советского народа в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.

С 22 июня 1941 года – момента нападения фашистской Германии на Советский Союз – законом жизни и работы всего советского народа и коллектива ВИАМ стал призыв: «Все для фронта, все для победы».

В тревожные для Москвы дни октября 1941 г. основной коллектив ВИАМ был эвакуирован в глубокий тыл в г. Куйбышев (ныне Самара).



Московский коллектив института принял активное участие в мероприятиях по укреплению обороны Москвы. За оперативное выполнение этих работ Нарком авиационной промышленности объявил благодарность сотрудникам института и начальнику ВИАМ А.Т. Туманову (впоследствии член-корреспондент АН СССР). Медалью «За оборону Москвы» в 1945 г. были награждены 63 сотрудника ВИАМ.

Фронт требовал огромного количества самолетов. Количество изготавливаемых самолетов непрерывно росло. Один Новосибирский завод выпускал ежедневно до 21 самолета Як-3, Горьковский авиазавод выпускал ежедневно до 18 самолетов Ла. Возникали все новые и новые вопросы, решение которых должно было повысить боеспособность самолетов, – например, необходимо было снизить возгораемость деревянных и тканевых обшивок самолетов МиГ, Як, Ла, Ил, улучшить аэродинамику поверхности крыла Ту-2, снизить заметность самолетов в



Медаль «За оборону Москвы»



А.Т. Туманов в годы войны

летнее и зимнее время, а также при ночных полетах, – и многие другие вопросы, на решение которых отводились не годы, а месяцы, и даже дни.

В первые месяцы войны были выведены из строя многие металлургические и машиностроительные центры Советского Союза. Их надо было в кратчайшие сроки создавать заново. Все силы были брошены на оказание помощи металлургическим заводам Урала и Сибири для освоения новой технологии выплавки высокопрочных сталей в мартеновских печах. Под руководством А.Т. Туманова пересматривалась тематика основных исследований, заново налаживалась работа многих лабораторий и всех подразделений института. Сотрудники ВИАМ непосредственно на заводах проводили научно-исследовательские работы, направленные на повышение живучести боевых самолетов и улучшение их летно-технических характеристик. Они работали как в далеком тылу на крупных самолетостроительных заводах, так и в опасной прифронтовой обстановке в составе фронтовых бригад.

В г. Куйбышеве в сложных условиях военного времени ВИАМ продолжал работать над решением фронтовых задач, уделяя особое внимание технологии производства и обработки авиационных материалов применительно к условиям работы промышленности того периода времени. Коллектив работал, не считаясь со временем, если было необходимо, то и ночью.



Удостоверение начальника эшелона



В.П. Теребенин

В начале войны на Горьковском авиационном заводе была забракована (по химсоставу) крупная партия стальных труб, поставленных по импорту из Швеции. Завод прекратил изготовление шасси, что грозило полной остановкой производства истребителей. А.Т. Туманов направил в Горький бригаду во главе с наиболее авторитетным в то время ученым Г.В. Акимовым (впоследствии член-корреспондент АН СССР).

В течение нескольких дней он, применив прибор собственного изобретения – ТЭДС (термоэлектродвижущие силы), проверил в цеховых условиях все поставленные трубы. Несмотря на имевшиеся отступления химического состава от значений согласованных технических условий, он под свою личную ответственность дал разрешение пропустить большую часть труб в производство. Выпуск самолетов для фронта не прервался. Никаких претензий по качеству шасси в дальнейшем не поступило.



Г.В. АКИМОВ

В первые годы войны институт принимал участие в создании новых производственных баз, которые должны были обеспечить поставку материалов, необходимых авиационным заводам. В трудных условиях военного времени в самых отдаленных уголках на востоке Союза 96 ведущих научных работников приняли участие в организации



на 18 существующих или эвакуированных заводах черной, цветной металлургии и химической промышленности массового выпуска высококачественной продукции для авиационной промышленности, обучили технический персонал заводов высокой требовательности к качеству изготавливаемых для авиации материалов.

Это была серьезная задача, если учесть, что большинство заводов ранее не выпускали продукции для Наркомата авиационной промышленности и их сотрудники не были знакомы с высокими требованиями, которые предъявляются к авиационным материалам. Эта помощь виамовцев тылу в организации металлургического производства на новых восточных базах имела исключительно важное значение.

До войны высококачественные стали и сплавы выплавлялись только в электропечах и практически единственным их поставщиком был завод «Электросталь» под Москвой. С началом войны потребность в таких сталях непрерывно возрастала. Завод «Электросталь» в связи с эвакуацией прекратил их выпуск. Металлургическая база для выплавки качественных сталей на юге страны также была потеряна. В связи с этим возникла острая необходимость освоения выплавки качественных сталей в мартеновских печах. Была создана бригада (35 человек) из лучших специалистов ВИАМ и работников МАП, которая непосредственно на заводах Урала и Сибири оценив технические возможности заводов, оптимально распределила заказы по выпуску сортов сталей и приняла непосредственное участие в освоении их производства. Задача была успешно решена инженерами ВИАМ К.К. Чуприным, П.И. Мелеховым, Н.И. Корнеевым, В.П. Гречиным и др., в содружестве с работниками черной металлургии.



К.К. Чуприн



В.П. Гречин



В.А. Ливанов



С.Г. Глазунов

Нарком авиационной промышленности А.И. Шахурин в книге «Крылья победы» рассказал об одной такой бригаде ученых ВИАМ, которая помогла металлургическому заводу им. Серова наладить выпуск сортового проката, применявшегося для изготовления гильз цилиндра моторов внутреннего сгорания. «Видимо, стоит сказать о той самоотверженности, с какой работали на этом заводе наши ученые. Они не выходили из цехов несколько суток, пока не сварили металл и не взяли его пробу. Радостные, они позвонили в наркомат, доложили о проделанной работе и тихо добавили: «Мы голодны, мы двое суток ничего не ели». Работа получила высокую оценку в приказе Народного Комиссара авиационной промышленности.

На Ступинском металлургическом комбинате под руководством начальника лаборатории ВИАМ В.А. Ливанова (впоследствии – главный инженер завода) бригадой ВИАМ освоен высокопроизводительный процесс полунепрерывной разливки алюминиевых сплавов, а бригадой, руководимой С.Г. Глазуновым, разработан высокопроизводительный метод литья крупногабаритных деталей из алюминиевых сплавов, а также разных фасонных отливок для военной техники, например корпусов небольших зажигательных мин для партизан.

Наиболее значительной и технически трудной работой была отливка комплекта крупных деталей лафета и магазинного устройства мощной авиационной пушки конструкции Глушко.

В.А. Ливанов внес большой вклад в освоение и промышленное внедрение нового метода полунепрерывной отливки круглых и плоских слитков. Работа по прогрессивному способу изготовления слитков была удостоена Сталинской премии за 1946 г.

Для решения вопросов по производству штамповок коленчатых



валов, А.Т. Туманов направил на Уральский завод тяжелого машиностроения (УЗТМ) бригаду ученых во главе с начальником лаборатории обработки металлов давлением Н.И. Корнеевым. Вскоре выпуск этих штамповок был освоен на вертикальном гидравлическом прессе усилием 10000 тс (10 МН). Одновременно ученые ВИАМ помогли металлургам организовать прокат на блюмингах заготовок для коленчатых валов, заменив тем самым ранее применявшиеся трудоемкие способы изготовления поковок на молотах. Применение гидравлического прессы для изготовления коленчатых валов вместоковки на молотах было совершенно новым делом, положившим начало более рациональному использованию прессовых мощностей. В 1943 г. за комплекс работ по освоению плавки высоколегированной стали в мартеновских печах и изготовлению большой номенклатуры штамповок на прессах Н.И. Корнееву и его группе была присуждена Сталинская премия.



Н.И. Корнеев



Е.И. Кутайцева

Ускоренное развитие на Урале нового производства высококачественных отечественных алюминиевых сплавов осуществлялось при эффективной помощи ученых ВИАМ Е.И. Кутайцевой, В.И. Козловской, М.Л. Тимоновой и др.

В этот период был решен целый ряд неотложных задач по обеспечению алюминиевыми сплавами самолетостроительных заводов.

Одними из важнейших были работы по бронированию самолетов.

Разработанная в предвоенные годы технология позволила наладить в 1942 г. массовое производство броневых корпусов самолета Ил-2 с доведением выпуска до 900 корпусов в месяц.

Одновременно с отработкой и внедрением промышленной технологии цельноброневых корпусов Ил-2 броневая лаборатория разработала оригинальную технологию массовой цементации



авиационных броневых спинок. Предвоенные бронеспинки из гомогенной брони марки «П» хорошо защищали от пуль со свинцовым сердечником. Но опыт воздушных боев в Испании учли не только мы. Фашисты также поняли необходимость перехода к пулям бóльшей пробивной силы – бронебойным пулям с твердым закаленным сердечником, для которых броня марки «П» оказывалась недостаточно пустой.

Видными учеными ВИАМ С.Т. Кишкиным (впоследствии академик АН СССР) и Н.М. Скляровым была разработана высокопрочная броневая сталь ($\sigma_b=2000$ МПа), на основе которой создана гетерогенная цементованная броня.

Цементация – долговременный (десятки часов) и трудоемкий процесс – встретила сопротивление производителей как совершенно неприемлемый метод обработки для условий военного времени. Тем не менее был создан высокопроизводительный бескоробовый способ цементации. Роль коробов сыграли сами спинки. Они укладывались попарно с промежутками, внутрь пары засыпался высокоактивный карбюризатор. Пары с зазором складывались в пакеты, загружавшиеся в печи с выдвижным подом. Одновременно закладывались 120–160 бронеспинки.



С.Т. Кишкин и Н.М. Скляров



Специалисты ВИАМ помогли наладить производство бронекорпусов на Подольском заводе. В то время его директором был В.И. Засульский, позднее длительное время работавший главным инженером ВИАМ. В итоге за годы войны зацементировали около 100000 бронеспинков, имеющих после закалки необходимую стойкость к бронебойным пулям Б-32.



Самолет Ил-2

Этому эффективному средству повышения живучести и защиты самолетов И.В. Сталин дал определение «активная броня». Обладая значительно меньшим весом в сравнении с гомогенной системой бронированной защиты, активная броня обеспечивала надежную защиту экипажа боевых самолетов в зоне большой насыщенности огнем противника. Самолет стал, по существу, летающим танком, неуязвимым для ружейного и пулеметного огня противника. Боевое совершенство штурмовика Ил-2 дополнялось его высокой надежностью и живучестью. Немецкие солдаты называли Ил-2 «Черной смертью», а советские историки – «легендарным самолетом».

Высоко оценили этот самолет летчики-штурмовики. Генерал-полковник авиации, Герой Советского Союза Н.П. Каманин, командовавший 5-м штурмовым корпусом, в своей книге «Летчики и космонавты» писал: *«Особо надо сказать о броне «летающего танка». Ил-2 ... имел надежную броневую защиту, о которой летчики-штурмовики отзывались с благодарностью. Надежные стальные листы прикрывали наиболее жизненно важные узлы машины: двигатель, баки с горючим и маслом, систему охлаждения и, самое главное, летчика и воздушного стрелка. Нередко бывало так: с боевого задания машина возвращалась, как говорят, на честном слове, и все дивились, как же она держалась в воздухе: продырявлен фюзеляж, в клочья продраны крылья и хвостовое оперение, разбита кабина, а самолет все-таки садился на своем аэродроме. Как смертельно раненого солдата осматривал его инженер и докладывал, что насчитал около 500 пробоин – осколочных и пулевых. Сразу представлялась такая картина: били с земли по штурмовику «Эрликоны», поливали его огнем вражеские истребители, а он, клюя*



носом, упрямо выравнивался и, отработав цель, возвращался домой, взлохмаченный, изодранный, дымящийся, но все-таки живой. Выручала броня».

Создатели брони С.Т. Кишкин и Н.М. Скляр были удостоены Сталинской премии за 1942 г.



Наряду с решением конкретных производственно-технологических задач, в условиях военного времени продолжались интенсивные исследования воздействия на броню уже не пуль, а снарядов (авиация перешла от пулеметов к пушечному вооружению) и поиск новых типов брони.

Была разработана противоснарядная экранированная система, которую установили на самолете Ил-10 (модификация Ил-2), разработанном во время ВОВ и поступившем на вооружение в 1944 г. Такая броня надежно защищала стрелка-радиста из заднего сектора от снарядов калибра 20 мм немецкой пушки «Эрликон».



Одной из важнейших работ явилась также разработка высокожаростойкого сплава, не содержащего дефицитных компонентов, и освоение процесса наплавки им клапанов авиационных двигателей.



Самолет Ил-10

Воздушные бои в небе Испании и затем во время ВОВ показали необходимость более мощного энергетического вооружения наших боевых самолетов. Мощности поршневых двигателей не хватало; непосредственно перед войной были разработаны более мощные форсированные двигатели, что вызвало ужесточение условий работы их деталей, и в первую очередь клапанов, которые начали прогорать. Необходимо было исключить прогорание и этим обеспечить ресурс при форсированной работе двигателя.

Единственным материалом, применяемым для повышения сопротивления клапана действию выхлопных раскаленных газов, во всех странах являлся кобальто-хромово-вольфрамовый сплав – стеллит, которым наплавляли фаску, а у некоторых более мощных моторов и сферическую поверхность. Недостаточная эксплуатационная стойкость стеллита являлась одним из основных препятствий к повышению мощности моторов. Наряду с повышением стойкости требовалось также, чтобы материал не содержал в своем составе остродефицитного кобальта и других импортных металлов.

Под непосредственным руководством начальника ВИАМ А.Т. Туманова и начальника отдела черных металлов Г.В. Акимова были поставлены работы по изысканию новых жаропрочных материалов для наплавки фасок клапанов. Исследования велись в двух направлениях. Вскоре Г.В. Акимов и инженер А.А. Киселев разработали мягкий жаростойкий сплав ЭИ334, в основу которого входил нихром, рафинированный кальцием. Последнее обеспечивало хорошую прирабатываемость клапана к седлу, что исключало возникновение зазора, а следовательно, и прогара.



И.Г. Лиференко



А.А. Киселев



В.П. Батраков

Развивая второе направление, инженеры И.Г. Лиференко, В.Ф. Кульков и А.А. Селяво создали высокопрочный жаростойкий сплав ВХН, не склонный к короблению, а значит, также «обеспечивающий хорошую прирабатываемость клапана к седлу». Он был использован при сооружении поршневых двигателей не менее успешно, чем первый сплав. Важным для военного времени преимуществом сплава ВХН перед сплавом на основе нихрома являлась возможность его производства непосредственно на моторостроительных заводах в виде литых прутков, в то время как проволоку из нихрома можно было изготавливать только на металлургических заводах, оборудованных прокатными и волочильными станами.

Сплавы прекрасно наплавлялись, обладали хорошей износостойкостью, стойкостью к газовой коррозии и обеспечивали необходимый ресурс клапанов моторов повышенной мощности.

В эксплуатации они оказались более надежными, чем стеллит. В короткое время серийная выплавка сплавов была освоена заводами, поставлявшими ранее стеллит, сплавы внедрены в серийное производство клапанов для моторов жидкостного и воздушного охлаждения, полностью решена проблема работоспособности клапанного узла. Это позволило форсировать мощность существующих двигателей, в том числе конструкции А.А. Микулина серии АМ34 и В.Я. Климова серии М100 и ВК-105П, с 850 до 1850 л.с., высотность – с 3000 до 4500 м, удвоить ресурс, в 2–3 раза повысить скорость



полета советских боевых самолетов и обеспечить их превосходство над самолетами противника. Разработчики этих сплавов (Г.В. Акимов, И.Г. Лиференко, В.Ф. Кульков и В.П. Гречин) и организатор исследований А.Т. Туманов в 1946 г. были удостоены Сталинской премии.

Разработку способов наплавки провели В.П. Гречин, А.А. Киселев и др.

Значительная работа по организации производства металлического хрома и силикокальция для выплавки сплавов была выполнена А.А. Киселевым и В.П. Батраковым.

В первые дни Великой Отечественной войны с производством заклепочной проволоки сложилась драматическая ситуация. Ее изготовлял 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 истребители и штурмовики 600–800 тыс., на более крупный – около 1 млн. Без заклепочной проволоки самолетные заводы останавливались. Как раз в то время, когда фронту требовались самолеты.

В.Г. Головкин спроектировал установку и разработал технологию получения проволоки не сложным путем изготовления слитка, его последующей деформации и, наконец, волочения проволоки, а непосредственно кристаллизацией струи жидкого металла сразу в форме проволоки. Совместно с В.А. Ливановым им была отработана технология непрерывной отливки проволочной заготовки из алюминиевых сплавов в свободно подвешенном состоянии.

Способ был оригинальным и очень простым. У плавильной печи несколько ниже уровня расплавленного металла делали выпускное отверстие. В это отверстие вставляли проволоку и начинали ее медленно вытягивать в горизонтальном положении. За проволокой тянулась струя жидкого металла, она удерживала круглую форму силами поверхностного натяжения. Сразу по выходе из отверстия металл охлаждался холодной водой и попадал на тянущие ролики и далее на мотки. Кристаллизация идет в очень небольшом объеме, что исключает усадку и другие кристаллизационные дефекты и делает проволоку достаточно прочной для выполнения функций заклепочного соединения.



В пустых цехах эвакуированного из Сетуни завода №95 под руководством И.Н. Фридляндера с необычайной быстротой строили плавильные печи и установки для отливки проволоки.

Простота способа и несложность требуемого оборудования дали возможность в трудных условиях военного времени в рекордно короткие сроки организовать производство литой заклепочной дуралюминиевой проволоки.

Буквально за один-два месяца было сооружено много печей с установками для вытягивания проволоки, и цех стал выдавать продукцию в количестве, полностью обеспечивающем потребность промышленности. На этой проволоке советские авиационные заводы проработали всю войну.

В.Г. Головкин по предложению И.Н. Фридляндера перешел работать в ВИАМ и до конца своих дней работал по проблеме Al-Be сплавов.

За разработку оригинальной, исключительно производительной технологии изготовления заклепочной проволоки Сталинская премия была присуждена В.Г. Головкину.

За разработку способа комбинированной сварки элементов конструкции самолетов Ил-2 и Як-7 из закаленной стали Сталинская премия была присуждена М.В. Поплавко-Михайлову и другим.

До войны изготовление сварных конструкций в основном производилось при помощи газовой сварки, но она имела ряд



М.В. Поплавко-Михайлов

существенных недостатков. Основным недостатком являлось снижение ударной и статической вязкости основного материала, соприкасающегося со сварным швом при сварке сталей малых толщин. Для снижения возможных концентраций напряжений в сварном шве и свариваемом материале, был предложен способ газовой заделки или механической заправки дуговых швов в опасных местах для придания шву плавного контура, благодаря чему предел выносливости повышался до 200%. Этот новый способ



сварки с заделкой дуговых швов был назван комбинированной сваркой. При комбинированной сварке все основные швы конструкции выполнялись дуговой сваркой, а в местах всевозможных концентраций применяли газовую подварку (заделку). Таким образом, при комбинированной сварке использована быстрота дуговой сварки и достигнуто отсутствие трещин, вместе с тем в опасных местах швы получали плавные очертания, присущие газовой сварке.

Способ М.В. Поплавко-Михайлова позволил организовать высокопроизводительную технологию поточной сварки деталей и ликвидировать узкое место заводского производства – производительность сварки повышена в 2,5 раза при сокращении расхода дефицитных кислорода и карбида кальция на 75%.

Следует отметить, что американские специалисты, побывавшие на заводе, где применяли комбинированную сварку, были весьма удивлены и честно признались: «Мы в Америке до этого не додумались» (А.И. Шахурин в кн.: «Крылья победы»).

Во время войны были проведены работы по созданию прозрачной брони и специальных видов остекления.

В ходе боевых действий много летчиков погибало от осколков остекления: снаряды и пули разбивали стекло и именно осколки вызывали смертельные ранения, временную потерю сознания летчика, что приводило к гибели и самого самолета. Встала задача защиты летчика и самолета.

В мае 1942 г. руководством института было принято решение о создании лаборатории самолетного остекления в г. Куйбышеве. Начальником лаборатории был назначен доктор химических наук, профессор Б.В. Ерофеев, его заместителем – кандидат химических наук М.М. Гудимов. Главной задачей лаборатории в период войны стало создание прозрачной брони, в первую очередь для самолета-штурмовика Ил-2. Уже в конце 1942 г. началась практическая работа по освоению выпуска прозрачной брони в г. Дзержинске на заводе «Рулон» (ныне Дзержинский завод «Оргстекло»), где М.М. Гудимов возглавлял работу межведомственной научно-исследовательской бригады.

Лабораторией и межведомственной бригадой в короткий срок была решена задача создания и выпуска прозрачной авиаброни самолета Ил-2. Параллельно велась работа по прозрачному бронированию



Б.В. Ерофеев



М.М. Гудимов



З.И. Михеева,
К.И. Трусова,
Е.С. Осикина

самолетов Як-1, Як-9, Ла-5, Ла-7. Опытные образцы брони сразу же устанавливались на боевые самолеты. В этом случае решили труднейшую задачу: отвечать двум совершенно различным требованиям – высокой пулестойкости и идеальной прозрачности.

При создании прозрачной брони впервые была выдвинута и реализована идея композиционной брони. Броня состояла из двух частей: бронезэкрана из силикатного стекла и тыльного слоя – подушки из органического стекла.

Броня не только обеспечивала защиту летчика, но и улучшила видимость в боевых условиях, не искажая предметы и их местонахождение.

Во время одного из посещений института главный маршал авиации П.С. Кутахов, рассматривая стенд истории создания прозрачной брони, сказал, что не будь ее во время войны, не разговаривал бы он сейчас с нами. В одном из его 500 боевых поединков именно в броневом остеклении на уровне головы летчика застряли две вражеские крупнокалиберные пули, считанные миллиметры не дойдя до шлема. А скольким еще отважным советским соколам спасла жизнь виамовская прозрачная броня!

За эту работу Б.В. Ерофееву и М.М. Гудимову присуждена Сталинская премия.

Остальные участники работ награждены орденами. Среди них Г.С. Весницкая, Е.С. Осикина, В.Т. Ярцев, А.И. Деревнин, Е.М. Герасимова, Е.М. Тарасьева, З.П. Аблекова, К.И. Трусова и др.

Во время войны активно продолжались работы по дельта-древесине. Необходимость в



использовании этого нового материала диктовалась тем, что, несмотря на резкое увеличение производства алюминия, этого уже привычного для авиации материала еще не хватало. Бригадой Я.Д. Аврасина была создана негорючая древесина – принципиально новый тип материала – прообраз современных композиционных материалов. Она не только не горела – ее негорючесть была проверена на самом высоком уровне горящим содержимым всемирно известной трубки И.В. Сталина, – но и была значительно прочнее – здесь проверка была сделана тем же высоким экспертом собственноручно перочинным ножиком! Разработчики: Я.Д. Аврасин, А.И. Жданова, К.П. Горский, М.А. Хрипунов и др.



Самолет ЛаГГ

В годы Великой Отечественной войны она стала основным конструкционным материалом для лонжеронов боевых самолетов-истребителей – как довоенных образцов, так и более современных, сконструированных во время войны А.И. Микояном, С.А. Лавочкиным (Ил, МиГ, ЛаГГ и других самолетов).

Используя дельта-древесину в конструкциях своих истребителей, С.А. Лавочкин получил возможность устанавливать на них более мощные двигатели, делать их более скоростными. Уже в 1943 г. советские истребители получили преимущество в скоростях полета.

Необходимо отметить, что уже в 1942 г. в нашей стране было выпущено около 22 тысяч боевых самолетов – в 1,7 раза больше, чем в Германии, что свидетельствует об огромных масштабах применения негорючей дельта-древесины. Ее применение позволило сэкономить более 20 тысяч тонн дефицитных цветных металлов.

Много лет спустя, уже после войны журнал ГДР «Флиегер ревю» рассказал о таком факте. После разгрома фашистских войск под Москвой в декабре 1941 г. ведомство Геббельса, чтобы выдать военное поражение за случайность, которая не спасет Россию от гибели под ударами «победоносного вермахта», придумало пропагандистский трюк. Была устроена выставка «Советский рай». На ней самолет ЛаГГ-3 подавался как свидетельство крайней технической отсталости и слабости большевиков. Деревянный самолет! Где ему противостоять



немецким «мессершмиттам»! Впрочем, это не помешало Мессершмитту в реактивном истребителе Me-163 и Хейнкелю в одном из своих истребителей применить аналогичные материалы.

Правительство высоко оценило деятельность создателей «слоистой древесины». За успешное выполнение правительственного задания по организации массового производства дельта-древесины и внедрение в короткий срок этого нового авиационного материала в производство самолетов большой группе сотрудников ВИАМ была объявлена благодарность и выдана крупная денежная премия.

Проблема живучести боевых машин решалась не только созданием металлической и прозрачной брони. Весьма часто при попадании пуль в бензобаки из алюминиевых сплавов, особенно под углом, складывалась пожароопасная ситуация. При этом в алюминиевых листах образовывались дыры, площадью значительно превышавшие мидель пули. Происходила большая утечка бензина и его загорание.

Сначала были разработаны фибровые баки с протектором из резины, затем – целиком мягкие эластичные баки (А.В. Ермолаев, Н.Н. Смирнов, К.И. Виноградова и др.). При простреле фибра разрушалась локально, не образуя заусенцев, резина, набухая в бензине, затягивала отверстие благодаря силам упругости, и утечка практически прекращалась. Благодаря этому повышалась безопасность самолета. На фронт поступило более 22000 самолетов с фибровыми баками, спасшими жизнь тысячам советских летчиков. Кроме того, были изготовлены многие десятки тысяч мягких бензобаков по документации и при технической помощи ВИАМ (первые две тысячи – непосредственно в ВИАМ).



А.В. Ермолаев

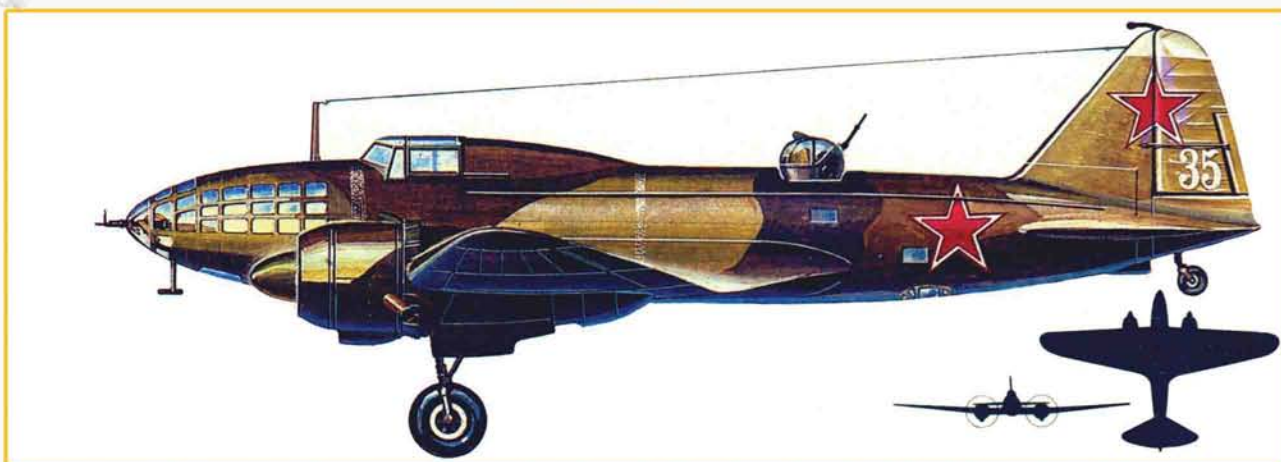
Фибровые бензиновые баки с протектором более полно отвечали безопасности самолетов и позволили повысить их живучесть, пожарную безопасность, увеличить дальность полета и время барражирования самолетов (разработчики П.И. Алексеев, А.В. Ермолаев, Н.Н. Смирнов, Н.Г. Лебедев, Я.Д. Аврасин, М.В. Думнов и др.).



Первые месяцы военных действий показали, что лакокрасочные покрытия на основе эфиров нитроцеллюлозы, применяемые для защиты деревянных конструкций и особенно тканевых обшивок истребителей и штурмовиков И-16, Ил-2, Ла-3, Як-3 и др., подвержены загоранию при поражении их зажигательными пулями. Необходимо было срочно найти средство снижения горючести деревянных деталей, и в первую очередь тканевых обшивок.

Важной проблемой военного времени стало также создание широкой номенклатуры лакокрасочных покрытий, не только защищающих деревянные и тканевые обшивки от увлажнения, гниения, но и обеспечивающих высокие аэродинамические качества самолетов и их маскировку на местности. Дело в том, что с наступлением зимы самолеты, имевшие цветной камуфляж, легко обнаруживались (дешифрировались) как на заснеженных аэродромах, так и в воздушном бою. Необходимо было срочно получить краску белого цвета для маскировки самолетов на фоне снежного покрова, при этом она должна была наноситься и высыхать при минусовых температурах, а удаляться без применения смывок, содержащих органические растворители, поскольку в этом случае разрушались бы основные лакокрасочные покрытия самолетов.

В результате исследований, проведенных в ВИАМ под руководством В.В. Чеботаревского, была разработана и внедрена в серийное производство на авиационных заводах краска белого цвета, недешифрируемая на фоне снега, которая облегчала нашим самолетам, особенно штурмовикам, уход от атакующих сверху самолетов противника. Более того, замаскированные такой краской самолеты, находясь на заснеженном аэродроме, были трудно различаемы визуально и недешифрируемы при фотографировании в ультрафиолетовой части спектра. Краска была создана на недефицитном сырье, могла наноситься в полевых условиях при температуре до -12°C и по мере надобности удаляться горячей водой. По отзывам летчиков, особенно летавших на самолетах Ил-2, окрашенных такой краской, они легко уходили от неприятеля, маскируясь на фоне снежного покрова, и незаметно подкрадывались к намеченной цели. Краска была принята на вооружение ВВС для всех типов самолетов (разработчики В.В. Чеботаревский, М.И. Михеева, Л.И. Смирнова). Применение краски спасло от гибели многие десятки самолетов.



Дальний бомбардировщик Ил-4 с камуфляжным покрытием



В.В. Чеботаревский



М.Я. Шаров

«В конце ноября 1941 г., – писал в своих воспоминаниях доктор технических наук В.В. Чеботаревский, – ВИАМ был эвакуирован в г. Куйбышев, и там неутомимый А.Т. Туманов нашел помещение, оборудование и сырье для производства маскировочной краски белого цвета, которая стала поступать на авиационные заводы».

Были также созданы трудновоспламеняемые лакокрасочные покрытия для защиты тканевых обшивок и деревянных деталей с высокой влажостойкостью. Они стали успешно применяться на всех типах самолетов (разработчики И.И. Денкер, М.И. Михеева, Л.А. Бутомо и др.).

Применение перхлорвиниловых эмалей в сочетании с нитролаками по заключению ГК НИИ ВВС и данным, полученным с фронтов, существенно снизило загораемость тканевых обшивок, что повысило безопасность полетов.

Для маскировки ночных бомбардировщиков группой специалистов ВИАМ (И.Ф. Андреев, В.В. Чеботаревский, М.Я. Шаров и др.) была создана оригинальная матовая краска черного



цвета с коэффициентом отражения всего 3–5%, которая наносилась на нижние поверхности самолета. Применение этой краски облегчало уход наших самолетов из лучей вражеских прожекторов. Самолеты дальней авиации, летавшие в 1941–1942 гг. бомбить Берлин, были окрашены этой краской.

За несколько месяцев до битвы на Курской дуге истребительная авиация была поставлена на прикол в связи с разрушением в полете тканевой обшивки самолетов. Причиной этого явилась деструкция лакокрасочного покрытия из-за того, что Челябинский завод изготовил ингредиенты покрытий с нарушением технологических инструкций ВИАМ.

Спасла положение сверхоперативная работа бригады Р.С. Амбарцумяна (впоследствии член-кор. АН СССР). Сотрудники бригады в короткие сроки сумели разработать ремонтную технологию и в считанные дни восстановить боевую технику.

В начале войны в связи с особо острой нехваткой алюминия была создана специальная закупочная комиссия по приобретению алюминия в США. В составе этой комиссии были специалисты ВИАМ И.И. Колобнев и Ф.Ф. Химушин. В это же время в ВИАМ активно проводились работы по совершенствованию технологии изготовления полуфабрикатов из алюминиевых сплавов. Технология была сориентирована на выплавку алюминиевых сплавов в мартеновских печах вместо электропечей и прокатку прутков на станах черной металлургии вместо прессования – из-за отсутствия прессового оборудования.



Р.С. Амбарцумян



И.И. Колобнев



Ф.Ф. Химушин



В.И. Добаткин

На ряде крупных металлургических и самолетостроительных заводов был освоен метод непрерывной отливки круглых и плоских слитков из алюминиевых сплавов. Группа инженеров Ступинского и Верхнесалдинского металлургических заводов в содружестве с учеными ВИАМ изучили закономерность кристаллизации и свойства слитков, отлитых полунепрерывным способом. Разработанная новая технология позволила увеличить в 1,5 раза производительность литейных агрегатов, улучшить качество слитков и поднять выход годного при прокатке и прессовании. Из крупных слитков можно было штамповать детали сложной формы и катать толстые листы и плиты (доктора технических наук С.М. Воронов, В.А. Ливанов, В.И. Добаткин (позднее член-кор. АН СССР) и И.Н. Фридляндер (позднее академик АН СССР и РАН)).

Во время Великой Отечественной войны активно развивались работы по созданию новых конструкционных алюминиевых сплавов, обладающих более высокими механическими свойствами, чем широко используемые сплавы типа дуралюмин. И.Н. Фридляндером, В.И. Добаткиным, Е.И. Кутайцевой совместно с другими сотрудниками ВИАМ были подробно изучены закономерности изменения структуры, фазовых областей, эффектов закалки и старения в четвертной системе Al–Zn–Mg–Cu и предложен принципиально новый сплав, которому присвоена марка В95. Алюминиевые сплавы типа В95 на 20–40% превосходят по прочностным характеристикам сплавы типа дуралюмин и позднее были широко использованы в авиакосмической технике. Эта работа в 1949 г. отмечена Сталинской премией.

В годы войны сотрудники института активно участвовали во многих работах, направленных на устранение в конструкциях самолетов недостатков, выявленных во время боевых действий.

По рекомендации ВИАМ было принято решение – заменить трубы, составлявшие основу довоенной силовой конструкции самолетов,



на специализированные прессованные или катаные профили, что позволило реализовать принцип ортотропии и получить существенную экономию массы.

Значительную роль в организации массового производства авиационных двигателей сыграло создание специалистами ВИАМ новых марок сталей-заменителей, не содержащих дефицитных металлов. В стране не было в необходимых количествах Ni, W и Mo, которыми легировали стали для коленчатых валов и других ответственных деталей поршневых двигателей. Поставки по ленд-лизу опаздывали (а может, и сознательно задерживались). Необходимо было срочно находить выход из создавшегося положения, и его нашли, разработав в лаборатории моторных сталей (И.Е. Конторович) ряд новых марок.



М.Ф. Алексеенко

Для замены стали 18ХНМА была разработана сталь ЭИ355, содержащая значительно меньше дефицитных никеля и молибдена и при этом не уступающая ей по своим характеристикам. Кроме того, для производства стали не требовалась остродефицитная присадка (разработчики И.Г. Лиференко, П.И. Мелихов, М.Ф. Алексеенко, М.А. Ферин).

Подобная проблема была и в Германии. Однако изготовить высокопрочные стали без Ni и Mo им не удалось – нелегированная сталь отличалась высокой хрупкостью.

Специалисты ВИАМ решили проблему качественного азотирования стальных и алюминиевых деталей. Б.Л. Лившиц разработал оригинальный двухступенчатый режим азотирования с инверсным перепадом температуры. Такой режим был неизвестен за рубежом. В 1946 г. известный специалист фирмы «Райт» Клеменс на вопрос С.Т. Кишкина, что нового он может предложить, ответил: «Ну, как Вам предлагать новое, если Вы сумели создать двухступенчатое азотирование!».

В годы войны ВИАМ выполнил значительное количество работ по усовершенствованию технологических процессов получения и



И.Н. Фридляндер



К.И. Портной

обработки материалов с целью увеличения производительности и повышения качества.

Разработан и внедрен в серийное производство новый щелевой метод литья крупных отливок для авиационных моторов, что обеспечило экономию материалов и значительно сократило мехобработку.

Достигнуто увеличение производственной мощности литейного цеха на 25%, сокращение чернового веса литья на 28%, снижение себестоимости литья на 20%, повышение механических свойств деталей и другие технико-экономические преимущества (А.А. Бочвар, К.И. Портной, Н.М. Тучкевич, П.И. Мелихов и др.).

Успешно решалась в материаловедческом и технологическом плане проблема получения качественных материалов без дефицитных и импортных добавок и по упрощенной технологии с учетом возможностей работы в условиях эвакуации.

Для того чтобы использовать в производстве большие запасы фронтального лома и значительное количество загрязненных железом алюминиевых сплавов, институт разработал и внедрил на ряде заводов метод обезжелезнения легких сплавов, имеющий большое экономическое значение, так как применение его расширяло базу получения высококачественных алюминиевых сплавов.

Сотрудники аналитической лаборатории проводили большой объем работ по анализу и расшифровке материалов, поступающих из фронтальных частей. По заданию военных были срочно разработаны способы сортировки металлов и сплавов без повреждения поверхности (Е.И. Никитина и Н.Е. Андрианова). Для этих целей были созданы походные лаборатории сортировки металлов, обучены сотрудники для работы во фронтальных условиях.



Создан портативный переносной набор реактивов для расшифровки материалов в полевых условиях (Е.И. Никитина). Разработаны новые методы испытания и контроля материалов, полуфабрикатов и деталей.

В 1944 г. издательство «Оборонгиз» выпустило первое руководство по анализу металлов и сплавов, разработанное сотрудниками ВИАМ (З.С. Мухина, Е.И. Никитина, К.А. Сухенко и др.). В дальнейшем нашли широкое развитие и применение методы спектрального и химического анализа, а также неразрушающие методы контроля.



Е.И. Никитина

Одной из острейших проблем, которые необходимо было решать советским металлургам в годы войны, явилось обеспечение высокой коррозионной стойкости всех деталей авиационной техники. В решении этой задачи особая роль отводилась систематическим исследованиям коррозии металлов и экспериментальным работам по созданию эффективных способов защиты от коррозии самолетов, эксплуатируемых в различных климатических условиях. Большой вклад в решение вопросов по борьбе с коррозией внесли Г.В. Акимов (заведующий лабораторией физики металлов) и Р.С. Амбарцумян (заведующий лабораторией коррозии и защиты металлов).

Г.В. Акимов издал учебник «Основы учения о коррозии и защите металлов», в котором изложил теорию их коррозии с электрохимической точки зрения и дал описание методов испытания и исследования коррозионного поведения металлов и сплавов.

В 1941 г. вышла в свет книга Р.С. Амбарцумяна и В.О. Кренига «Коррозия металлов в авиации». Авторы обобщили накопленный в авиационной промышленности опыт борьбы с коррозией и дали практические рекомендации для самолетостроения.

Вышеперечисленные работы лишь небольшая часть большого объема важнейших работ, выполненных коллективом ВИАМ во время Великой Отечественной войны.

Особо следует отметить вклад ВИАМ в восстановление боевой техники во фронтовых условиях без отправки на ремонтные предприятия.



Из ведущих специалистов ВИАМ были созданы фронтовые ремонтные бригады, которые вошли в состав ремонтных батальонов авиационных и бронетанковых дивизий и были оснащены передвижными сварочными аппаратами, работающими от энергии мотоциклетных моторов.

В работе одной из таких фронтовых бригад, действовавших на Втором Белорусском фронте и оказывавших помощь бронетанковым войскам, активное участие принимал С.Г. Глазунов.

С.Г. Глазунов оставил такие воспоминания: *«В нашем ремонтном батальоне в числе других работ надо было срочно наладить отливку поршней из алюминиевых сплавов для танковых двигателей. Поршни отливались и до нашего прибытия в батальон, но как? Металл плавился в солдатской каске вместо тигля, а печью служил коксовый горн в железном ящике, облицованном красным кирпичом. Сырьем служил «фронтовой лом» – обломки самолетов, авиационных и танковых двигателей. Никто в батальоне понятия не имел об алюминиевых сплавах, поэтому годные поршни получались далеко не всегда.*

Я дал бойцам элементарный «расчет шихты» – половина моторного лома, половина самолетного, в результате чего получался неплохой поршневогой сплав на основе системы алюминий–медь–кремний с небольшим количеством магния и марганца. Вместо солдатской каски изготовили своими силами передвижную печь, которая помещалась на «студебеккере». Эта печь стала давать достаточное количество годного металла, а у бойцов перестали болеть глаза от коксового жара.

Об этой истории я вспомнил потому, что никогда в жизни мне не приходилось видеть такую быстроту воплощения инженерной мысли в конструкцию. Печь была построена и пущена за два дня, а ведь не было ни чертежей, ни опыта. Едва я успевал закончить карандашный эскиз какой-либо детали, как его уже тащили в мастерскую, а вежливый старшина опять склонялся надо мной и спрашивал: «А дальше что нужно делать, товарищ инженер?». Я очень боялся, что печь не будет плавить, но все получилось хорошо, печь стала давать много металла хорошего качества и была установлена на «студебеккере», что позволяло непрерывно двигаться за фронтом и изготавливать нужные отливки».

*За вклад в Победу
коллектив института
награжден орденом Ленина*



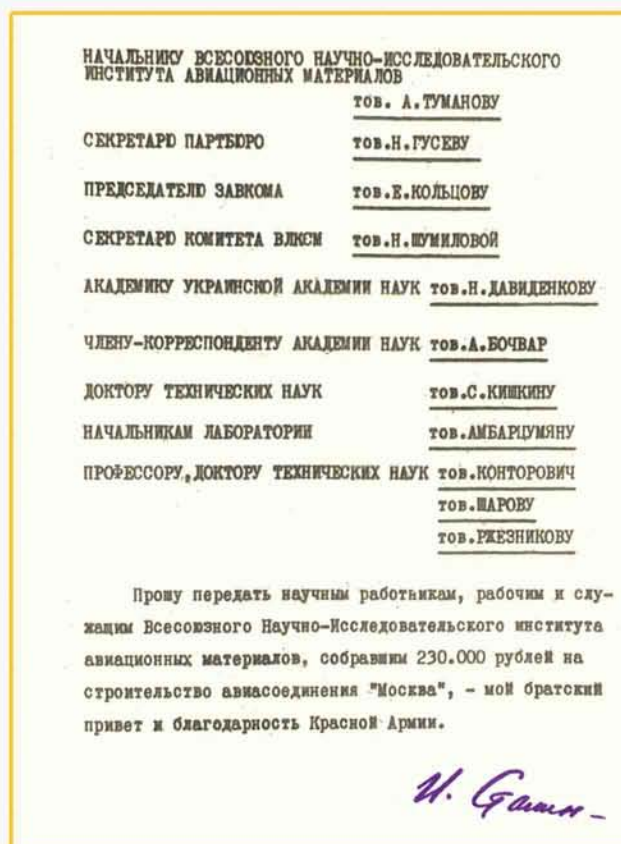
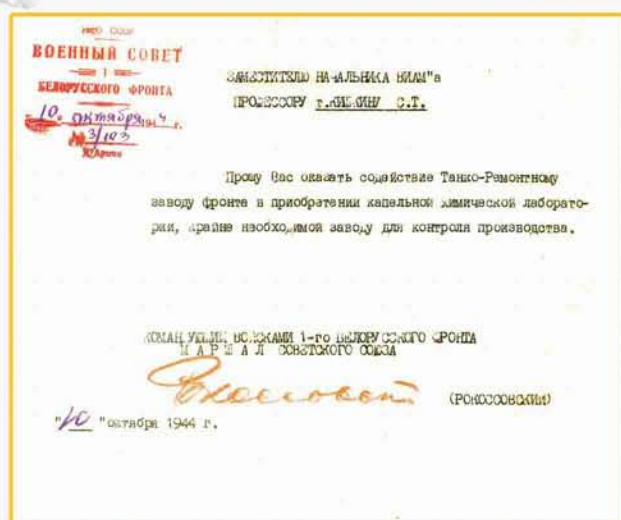
Фронтальная ремонтная бригада в полевых условиях



Фронтальная бригада ВИАМ (Второй Белорусский фронт, 1944–1945 гг.)

65
лет
Великой Победы

25



За оказание помощи фронтовым ремонтным батальонам Второго Белорусского фронта С.Г. Глазунов и В.П. Гречин были награждены орденами «Отечественной войны II степени», остальные участники – орденами Красной Звезды.

ВИАМ выполнил подробное исследование материалов иностранных самолетов и моторов и составил материальные спецификации, которые были необходимы для ремонтных подразделений ВВС КА и ВМФ при ремонте материальной части иностранного происхождения, состоявшей на вооружении Красной Армии.

Значительную помощь в повышении общей производительности при производстве авиационных материалов и изделий авиационной техники оказал пересмотр технической документации для адаптации ее к условиям работы на эвакуированных предприятиях, что предельно упростило и сократило технологические и контрольные операции и одновременно не снизило показатели, особенно показатели надежности.

Большое значение для конструкторов авиационной техники имело издание в 1942 г. «Справочника ВИАМ» в двух томах: самолетные и моторные материалы. По полноте исходных расчетных данных этот справочник не имел аналогов ни в стране, ни за рубежом.



Огромную роль в практическом использовании научных исследований и их технической реализации сыграла разработка «Руководства для конструкторов», унифицировавшего методику проектирования, постройки и испытания современных самолетов.

Потребность в таком «Руководстве» возникла в связи с тем, что конструкторские бюро не имели единой методики, каждое работало по своему разумению и, надо сказать, не всегда удачно. Единственным обязательным для всех законом были нормы прочности самолетов. Этому закону подчинялись все. Другие же методологические вопросы разработаны не были, и даже продувка самолетов в аэродинамических трубах трактовалась каждым конструктором по-своему. «Руководство для конструкторов» вобрало в себя рекомендации крупнейших советских специалистов по аэродинамике и гидродинамике, прочности, вибрациям, летным испытаниям, материалам, самолетному и моторному оборудованию, вооружению и т.д. В подготовке этого документа, важность которого трудно переоценить, приняли участие ведущие ученые ВИАМ Г.В. Акимов, С.Т. Кишкин, А.Т. Туманов и другие.

Несмотря на тяжелые условия военных лет и загруженность чисто практическими задачами, в Москве, в условиях прифронтового города, ВИАМ сумел продолжить теоретические разработки предвоенных лет и дальше развивать глубокие фундаментальные исследования.

В ноябре 1942 г. закончена большая теоретическая работа, завершающая цикл работ ВИАМ в области прочности за последние несколько лет, – «Единая теория прочности материалов», учитывающая как переход в пластическую область, так и два типа разрушения: отрыв и срез при различных напряженных состояниях.

Именно в годы Великой Отечественной войны С.Т. Кишкин заложил основы физики металлических конструкционных и жаропрочных сплавов, а фундаментальный труд по этим исследованиям впервые опубликовал в сборнике «Научно-исследовательские работы ВИАМ за 1943–1944 гг.».

На основе обширного объема данных полигонных испытаний в военные годы созданная Н.М. Скляровым теория авиационной брони



получила свое дальнейшее развитие, позволив еще во время войны дать первое решение задачи создания противоснарядной брони и воплотить ее в конструкцию модернизированного Ил-10.

Г.В. Акимов разработал теорию микроэлементов и заложил основы получившей в дальнейшем признание теории структурной коррозии металлов. Эта теория позволяет научно предвидеть поведение сплавов в коррозионных средах.

Высокое качество алюминиевых сплавов было обеспечено теоретическими работами И.Н. Фридляндера (впоследствии академика АН СССР) по кристаллизации алюминиевых сплавов.

Им же начаты исследования новых систем: Al-Cu-Mg и Al-Zn-Mg-Cu, позволившие получить фундаментальные закономерности образования определенных структур алюминиевых сплавов при известных концентрациях компонентов в системе и создать серию высокопрочных алюминиевых сплавов.



А.Т. Туманов

*Генерал-майор инженерно-авиационной службы
Начальник «Всесоюзного научно-исследовательского института
авиационных материалов» с 1938 по 1976 гг.*



Советскими авиастроителями за 1941–1944 гг. было выпущено 116296 самолетов, из них 97140 боевых, тогда как германская промышленность изготовила за тот же период 88900 самолетов, в том числе 78890 боевых.

Вклад коллектива сотрудников ВИАМ в развитие авиационной промышленности в годы войны был отмечен высокими правительственными наградами.

С учетом важности выполняемых работ начальнику ВИАМ А.Т. Туманову в августе 1944 г. было присвоено воинское звание генерал-майора инженерно-авиационной службы.

За выдающиеся достижения в области разработки новых авиационных материалов и внедрение их в производство Указом Президиума Верховного Совета СССР от 16 сентября 1945 г. ВИАМ награжден орденом Ленина. Пять работ, выполненных сотрудниками института во время войны, отмечены Сталинскими премиями, восьми научным работникам присвоено почетное звание лауреатов Сталинской премии.

Более 200 сотрудников награждены орденами и медалями СССР. Среди награжденных орденом Ленина были А.Т. Туманов и его ближайшие помощники: Г.В. Акимов, Р.С. Амбарцумян, С.Т. Кишкин, Н.И. Корнеев, Н.М. Скляров и другие.

Все сотрудники ВИАМ, работавшие в тылу, награждены медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.» (539 человек).



Нагрудный знак
лауреата Сталинской
премии



Орден Ленина



Медаль
«За доблестный труд в Великой
Отечественной войне»



Вручение Правительственных наград



После вручения Правительственных наград

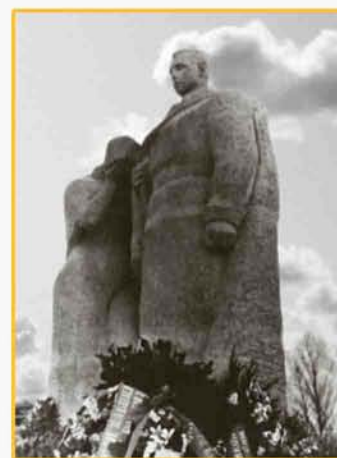


На фронтах Великой Отечественной войны воевало 587 сотрудников ВИАМ, 59 сотрудников погибло, выполняя патриотический долг.

Большинство сотрудников ВИАМ воевало в 7-й Бауманской дивизии. Погибшим воинам-ополченцам 7-й Бауманской дивизии установлен памятник на 242 км Минского шоссе.

ВИАМ не забывает своих сотрудников, погибших на фронтах Великой Отечественной войны. Их имена увековечены на памятнике, установленном на территории ВИАМ.

Ежегодно 9 мая коллектив проводит торжественный митинг, посвященный Дню Победы. У памятника высказываются слова благодарности в адрес воинов, отстоявших страну в тяжелые годы войны.



*Памятник на 242 км
Минского шоссе*



Торжественный митинг в ВИАМ, 2009 г.



Сегодня, в год 65 летия Победы, в ВИАМ работают участники Великой Отечественной войны:

Ясинский Константин Константинович (род. 05.03.1926 г.)

С июня 1944 по май 1945 гг. – на I Белорусском фронте, III ударная армия, 70-й Гвардейский отдельный тяжелотанковый Свирский полк, сержант. Награжден: орденом «Отечественной войны I-й степени», медалями: «За отвагу», «За трудовую доблесть», «За освобождение Варшавы», «За победу над Германией» и другими медалями. Работает в ВИАМ с августа 1953 г. по настоящее время заместителем начальника лаборатории, к.т.н., лауреат премии Совета Министров РФ, награжден орденом Трудового Красного Знамени.

Пинемасов Константин Кириллович (род. 22.01.1926 г.)

С ноября 1944 по май 1945 гг. – на Северном фронте, ПВО, 73-й Гвардейский зенитно-артиллерийский полк, командир орудия, мл. сержант. Награжден: орденом «Отечественной войны II-й степени», медалями: «За боевые заслуги», «За доблестный труд», «За победу над Германией» и другими медалями. Работает в ВИАМ с апреля 1986 г. в цехе №7 мастером.

Зеленов Владислав Федорович (род. 12.06.1926 г.)

С марта 1944 по май 1945 гг. – на I Белорусском фронте, 1566-й зенитно-артиллерийский полк, рядовой. Награжден: орденом «Отечественной войны II-й степени», медалями: «За доблестный труд», «За победу над Германией» и другими медалями. Работает в ВИАМ с 1979 г. в цехе №7 слесарем газового хозяйства.

Тишин Иван Георгиевич (род. 1.08.1926 г.)

С октября 1941 г., будучи 15-летним подростком, начал работать в литейном цехе завода по выпуску военного оборудования, стволов для стрелкового оружия, корпусов мин различных калибров, узлов для полковых минометов и противотанковых ружей, созданном во время Великой Отечественной войны на базе мастерских МВТУ им. Баумана. Прошел путь от ученика слесаря до слесаря четвертого разряда. В начале 1943 г. ему доверили управлять работой литейного конвейера по выпуску корпусов мин. Работал невзирая на возраст по 10–12 часов в сутки, без отпусков и выходных. Награжден медалью «За доблестный труд во время Великой Отечественной войны».

Тихомиров Александр Сергеевич (род. 26.11.1923 г.)

Призван в армию 1 марта 1942 г. Прошел обучение в пехотном училище. В августе 1942 г. закончил Белоцерковское пехотное училище (г. Томск) с присвоением воинского звания «лейтенант». Служил командиром учебного взвода в 12-м отдельном стрелковом полку в г. Куйбышеве



(Новосибирская обл.), занимался подготовкой и обучением сержантского состава для действующей Армии. Неоднократно писал рапорта об отправке на фронт, но получал отказ с разъяснением, что необходимо готовить кадры для Армии. Работает ответственным дежурным по институту. Награжден 15 медалями.

Бурмистрова Мария Федоровна (род. 24.08.1930 г.)

Во время ВОВ, несмотря на свой возраст, в Калужской области занималась рытьем окопов в прифронтовой зоне для воинов Советской Армии и помогала партизанским отрядам. Работает уборщиком производственных и служебных помещений на тер. 2.

Мухотин Вениамин Кириллович (род. 03.06.1931 г.)

Во время ВОВ, несмотря на свой возраст, работал на заводе «Серп и молот». Работает плавильщиком металлов и сплавов 6 разряда в цехе №1.



Ветераны Великой Отечественной войны (слева направо):

*К.К. Ясинский, В.К. Мухотин, М.Ф. Бурмистрова,
К.К. Пинемасов, В.Ф. Зеленов, И.Г. Тишин*



Авторский коллектив
Е.Н. Каблов, А.П. Петрова, И.М. Демонис

Подбор и подготовка иллюстраций
Е.А. Цилин, Д.С. Трушин,
Б.А. Бенедский, Д.Б. Никулин

Дизайн и верстка
Ю.Н. Уманцева, А.П. Кучеровский

Редакционная группа
Л.Д. Гренадер, Е.А. Аграфенина,
И.С. Туманова, М.С. Закржевская

105005, Москва, ул. Радио, 17

Телефоны: (499)267-8677, (499)263-8725

Факс: (499)267-86-09

E-mail: admin@viam.ru

Internet: www.viam.ru