



**ВВЕДЕНИЕ**

## ОТ АВТОРА

Уважаемый Читатель!

Книга, которую вы держите в руках — уникальна. Она уникальна по многим параметрам: тематике, стилю изложения, детализации в описании систем и узлов самолёта, историческим примерам, практически беспристрастному анализу, юмору и самоиронии.

Авиация — одно из фундаментальных слагаемых настоящего и будущего, отрасль, которая ещё долго будет аккумулировать в себе самые передовые технологии и достижения человечества. История развития современной авиации отражает динамику развития тех или иных государств. За предыдущие 50 лет человечество сделало технологический рывок: созданы и популяризированы беспилотные летательные аппараты, истребители с пониженной степенью заметности, сильно развились системы автоматического управления (от тросовых проводок до систем Fly-by-Wire). Это из позитивного, а что же из негативного можно отметить? Для этого достаточно взглянуть на историю развития авиации в нашей стране.

Авиационные парады, развитие техники, новые модели истребителей, сам термин «Сталинские соколы» — всё это, несомненно, демонстрировало престиж лётной профессии и сам статус авиации в СССР. Что мы имеем сегодня? Да, Россия выходит из кризиса, мы видим Sukhoi Superjet 100, MC-21 (во всяком случае, положительную динамику в проекте) и даже локализацию производства Ил-76 — это одна сторона ситуации. Другая, менее позитивная сторона, заключается в том, что мы включились в создание беспилотных летательных аппаратов много позже остальных развитых стран. К сожалению, мы не занимаем сегодня лидирующих позиций в производстве гражданских самолётов. ДОСААФ и малая авиация переживают далеко не самые лучшие времена. В Москве периодически проводится слёт очень странных людей — Red Bull Flugtag. Проходит он в августе, хронологически — близко ко дню ВВС (события идут практически подряд). Суть в следующем — несколько месяцев наиболее креативная прослойка населения (очевидно, что ничем иным не занятая), «ваяет» в гаражах забавные по своей сути, гротескные по форме и абсолютно никому не нужные конструкции. Все эти (несомненно, важные и необходимые) шаги предпринимаются лишь с одной целью — упасть в воду, имитируя полёт, под хохот аналогичных сотоварищей и пьяных сторонников. Видимо, это позволяет креативным авторам прикоснуться к небу и миру авиации. По иронии судьбы, в Москве это действие проводится в том же районе, где ранее проходили воздушные парады (недалеко от Ходынки). Что это и кто это? Ведь родители участников этого «действия» боролись за превосходство СССР в воздухе. Как можно было так глубоко поддаться влиянию внешней пропаганды и «отравиться» этой информационной пищей? Глядя на это со стороны и пытаясь сохранять беспристрастность, вспоминается одна знаменитая фраза из двух слов Министра иностранных дел России С. В. Лаврова, ставшая крылатой и облетевшая весь мир. К сожалению, нет никакой возможности процитировать её здесь.

Но у дела есть и третья сторона — наши истребители и штурмовики по ряду основных параметров являются доминирующими в мире, по некоторым показателям — уверенно занимают вторые позиции. Ряд стран (Индия, Китай, Малайзия, Иран и многие другие) предпочитают закупать российские

истребители вместо французских или американских аналогов. Система спутниковой навигации была развёрнута в кратчайшие сроки и по ряду показателей превосходит американский аналог (являясь при этом более дешёвой, как по стоимости проекта, так и в плане эксплуатации). Бесстапельная сборка Ил-76 позволяет использовать производственную линию для многих других самолётов, что очень актуально ввиду проекта МС-21. Российские учёные и специалисты в области систем управления, разработки математических моделей привлекаются ведущими ВУЗами и научно-техническими бюро для выполнения грантов и исследований. Всё это говорит о том, что Россия не только не растеряла научно-технический потенциал, но всё ещё продолжает быть серьёзным игроком в мировой авиации (пусть даже со сдвигом вектора в военную тематику и временным отставанием в гражданском флоте).

Книга появилась на свет неслучайно. С одной стороны — на российском книжном рынке есть достаточно широкий спектр авиационной литературы, а с другой — имеется ряд «белых пятен» и на сегодняшний день нет аналога именно этой книги и именно в таком формате. Что представлено сегодня, что есть, что доступно?

Есть мемуары (некоторые очень интересны и поучительны, ряд из них — либо адаптирован под «видение партии», либо слишком субъективен и не всегда правдив).

Есть учебники по аэродинамике, которые поясняют физику процесса, рассказывают о преимуществах и недостатках разных компоновок самолётов, но они, как правило, сложны для обывателя, и абсолютно ясны только для узкой части читателей. Понимая, как воздушный поток огибает крыло, даже понимая все нюансы обтекания на разных скоростях, у абсолютного большинства читателей остаются «белые пятна» в познаниях и, (что особенно ценно) появляются новые вопросы, связанные с тем, что самолёт — это самый сложный комплекс систем.

Есть, также, особый пласт фото-книг, которые зачастую издают пилоты (иногда даже на свои деньги). Очевидно, что они красивы, но мало информативны, и зачастую критикуются профессиональными фотографами по части компоновки кадра, исполнения и воплощения, да и самой идеи фотографии. Автор данной книги, долгие годы увлекаясь фотографией, с уверенностью может сказать, что в 90% случаев — критика объективна, не следует на неё обижаться.

С другой стороны, на книжном рынке для широкого круга читателей, нет книг, описывающих вопросы навигации (как надо летать), системы и приборы для навигации (как самолёт «вообще понимает, куда лететь»), системы самолёта (электрическую, гидравлическую, жизнеобеспечения (давление, кондиционирование, двигатели, ВСУ), автоматику, загадочную для многих аббревиатуру FBW и многие другие). Кроме того, есть ряд систем, установленных не только в самом самолёте (как единице), а являющихся распределёнными комплексами, без которых полёты в современных условиях уже не представляются возможными (речь идет о TCAS). Как летают через океаны? Чем самолёт-разведчик отличается от не-разведчика? Как устроен «невидимка», и действительно ли он невидим, как и для кого? Где же правда о Ту-154 — уникален он, или это очередной провал? Почему Ил-76 так популярен? Что лучше — самолёт с электронным управлением или классический, но с блоками электронных защит? Я уверен, многие пилоты слышат эти вопросы как минимум раз

в месяц. Процент пилотов в современной России, существенно ниже, чем процент сотрудников полиции, ДПС или охранников, это, в какой-то степени, подогревает интерес к фактору «закрытости» авиации. Для непосвященного человека всегда интересно, что происходит в кабине, как и благодаря чему пилот точно знает, где самолёт находится в полёте, как это вообще возможно, выполнить заход по приборам и не промахнуться? На эти и многие другие вопросы вы найдёте ответы в этой книге. Ответы, которые максимально адаптированы для понимания рядового читателя (ибо пилот это знает и так, а учащийся авиационного ВУЗа или интересующийся фанат — изучат в профильной профессиональной литературе).

Кроме того, хочется сделать особый акцент на стилистике изложения. Профессиональная документация (Standard Operations, Flight Crew Training Manual, Flight Crew Operating Manual и т.д.) написана таким языком, что большинство рядовых читателей в ней просто не разберётся. Полной противоположностью этим источникам являются интернет-блоги ряда пилотов, которые ультра-простым (читай — примитивным) языком пытаются объяснить многие сложные вещи. Идея хороша, но именно «простота» на грани примитивизма (всякие «штучки-дрючки», приборчики, «диспы» с «паксами» и так далее) делает подобные очерки не совсем интересными для мыслящего и думающего читателя. Как сказал один из топ-менеджеров крупнейшей в мире российской энергетической компании (человек из списка Forbes): «Мы тут не в валенках кукурузу молотим». Читатель, современный думающий читатель, скорее ориентирован на популярное изложение сложных технических деталей, без чрезмерного упрощения: описания, составленные существенно проще, чем конструкторская документация, но с техническими деталями. Именно этой концепции и придерживался автор, обращаясь к думающему читателю. В книге приводятся как положительные характеристики того или иного узла, системы, так и отрицательные. В виду отсутствия ангажированности, автор ко всем аспектам современной авиации подходит беспристрастно. Именно демонстрация и анализ недостатков делает данную книгу уникальной. Кроме того, автор в спокойной манере, без какой-либо доли снобизма (присущей иногда лётной братии) рассказывает шаг за шагом, как работают те или иные системы в самолёте. Манера и тон изложения — скорее товарищеская или наставническая. Хочется привести сравнение: именно так отец, заведя своего маленького сына в кабину впервые, с любовью рассказывает ему об устройстве самолёта.

Как устроена книга? Книга представляет собой ряд автономных глав, каждая из которых полностью раскрывает тему и не является продолжением предыдущей. Суть проста — на протяжении нескольких лет автор собирал вопросы, которые ему задавались (начиная ещё со времён лицензии частного пилота PPL), и наиболее повторяемые из них включил в эту книгу. Читатель вправе сам выбрать, что и в какой последовательности читать. Очевидно, что лучше следовать установленной структуре, ибо она логична и делает книгу именно книгой. Тем не менее, если читатель интересуется каким-либо отдельным вопросом (TCAS, навигация, EGPWS, технологии невидимости, БПЛА и т.д.) — имеет смысл обратиться сразу к нужной главе. Ряд тем и глав (по системам управления, отдельно по системе Fly-by-wire, по самолётам-беспилотникам) связан с теми работами, которыми автор руководил (или принимал участие) в рамках проектов в научно-техническом бюро. Скажем так, они более сложны

для понимания и содержат больше формул и терминов, что в принципе, не умаляет их ценности и практического интереса. Тут же хочется отметить, а зачем вообще сегодня заниматься наукой? Актуально ли это? Действительно ли этой верный путь? Путь это абсолютно верный, ибо курс Президента В. В. Путина нацелен на возврат российских достижений и лидирующих позиций во всех отраслях. Ситуация уже поменялась, увеличили финансирование, внедрили программу «Глобальное образование», а ведь это уникальный шанс для любого школьника бесплатно поступить в лучшие ВУЗы мира: Оксфорд, Кембридж, Сорбонна, Токийский технологический институт, Гонконгский университет и так далее. Очевидно, что, вернуть наши позиции (как стране) позволит только одно — смена мышления от «потребителя» к «созидателю», этот постулат актуален вне зависимости от финансирования. Именно поэтому, ряд глав в данной книге достаточно усложнён, чтобы «заставить думать». В книге нет главы о вертолётах. Это ни в коей мере, не демонстрирует факт неуважения к этому виду транспорта или попытку принизить его значимость. Просто автор не является специалистом в аэродинамике вертолёт, а остальные моменты (навигация) — аналогичны самолётным системам.

В печати часто высказываются доводы о том, что современные пилоты — не более, чем кнопко-нажиматели, операторы и т. д. Ответ на это, необъективное по своей сути, высказывание — в разных главах и абзацах книги.

В книге нет даже упоминания о таком новом веянии как «аэрофобия». Почему? Да очень просто: зачем кушать кактус, если он горький и колючий? Мой товарищ, к примеру, не любит и боится змей. Он никогда не заходит в террариум, гуляя по зоопарку. Зачем выпячивать свою глупость, демонстрируя мнимую невозможность летать? Это даже не пижонство, это кокетство, не более того. Даже на уровне лидеров стран есть прецеденты, когда человек путешествовал только на поезде. Боитесь — не летайте, РЖД всегда к вашим услугам (более половины населения Японии пользуются именно железной дорогой JR).

В книге нет затёртых и банальных рассуждений о том, кто лучше — военные лётчики или гражданские пилоты. Есть масса аргументов и в ту и в иную сторону. Задачи, ставящиеся перед военными и гражданскими, — абсолютно разные. Ошибки же, совершаемые пилотами, (буду называть на привычный мне манер, принятый в гражданской авиации) — являются общими абсолютно для всех. Это касается как российских, так и иностранных гражданских пилотов: несвоевременные манипуляции по настройке FMS на глиссаде, ошибки с перестановкой давления на высотомерах и т. д. Тот, кто яростно и агрессивно доказывает, что лётчик — это только «военный», гражданский же — просто «пиджак», пусть вспомнит множество случаев (забавных и печальных) у тех самых «вояк». То в Пакистан улетят вместо севера (удивляясь, что солнце, почему-то не с той стороны встаёт), то «уронят» абсолютно рабочий истребитель из-за отказа систем навигации (разумеется, информация о том, в какой стороне находится солнце, является секретной, гораздо проще покинуть самолёт). И таких случаев — более, чем достаточно. В противовес, есть масса примеров, когда военные лётчики продолжили свою карьеру в качестве гражданских пилотов, многие из них сегодня уже КВС и даже пилоты-инструкторы. Автор не поддерживает склоки и споры между гражданскими и военными, и старательно избегает этих острых моментов на протяжении всего повествования.

Книга действительно насыщена юмором, зачастую циничным, иногда с политическим окрасом. В отличие от книг других авторов (тоже пилотов), возводящих политические реформы (чаще всего, негативные, вроде перестройки и последующего развала СССР) в разряд «второй нити повествования», здесь нет ни обид, ни сожалений об упущенных возможностях, ни зависти к тем, кто в тяжёлое для страны время жил хорошо или даже «очень хорошо». С этой точки зрения — книга беспристрастна. Политический окрас, скорее имеет статус сатиры: высмеиваются глупость принятия решений 70–80-летними партийными дедушками («слава КПСС»), глупость сокращения армии на фоне общей нестабильности в мире (Хрущёв), последующее уничтожение наших ракет и оружия в обмен на «джинсы и жевательную резинку» (начиная с 1985 года).

Книга очень патриотична, но не псевдо-патриотична. Здесь нет прямых сожалений об СССР и сравнения прошлого с настоящим. Есть анализ и самоирония, указывающая на недостатки самой системы (которые есть всегда). Истинная любовь к Родине, как известно, не бывает слепой. Именно поэтому, очень часто сквозит акцент на нашей русской глупости и мещанстве (не поверить пилоту, который первый увидел самолёт-разведчик U2, не поверить в перспективы беспилотных технологий, создать никому не нужный самолёт, без рыночной потребности в нём и превратить его в многомиллиардный памятник).

Зачастую в повествовании проводятся аналогии с голливудскими блокбастерами, показывающие комичность и сюрреализм ситуаций, воспетых в американских фильмах. Показательные примеры из действий Стивена Сигала, Брюса Уиллиса и Тома Круза делают чтение приятным и непринуждённым (будем надеяться, что Бред Питт и Джордж Клуни не сильно обидятся, что их не привели в пример). Помимо аналогий с современными фильмами, автор часто проводит параллели с произведениями Ж. Верна, Дж. Кука, Ч. Дарвина, Р. Стивенсона, Р. Сабатини, Д. Дефо, Ф. Магеллана, И. Ильфа и Е. Петрова, делая повествование более весёлым и увлекательным (с одной стороны), а с другой — романтизируя довольно прагматичные авиационные темы. Данный факт позволяет взглянуть на тот или иной вопрос шире стандартных рамок (как в главе о полётах через океаны). Для описания двойственности ряда политических оценок и их последствий в мировой истории, использовались высказывания видных дипломатов, мировых политических деятелей, а также представителей государственного департамента США. Особый вклад в эту составляющую принадлежит Джен Псаки. Её крылатые фразы и суждения синтезируются в гремучую смесь амбициозности, агрессии и, местами, слабоумия, являясь беспрецедентным катализатором иронии и юмора в книге. Кроме того, каждая глава сопровождается интересными, зачастую, хлёсткими эпиграфами. Что это за эпиграфы, откуда? Всё просто: это отражения нашей с вами, российской ментальности, смекалки, юмора в анекдотах, высказываниях наших (и не наших) лидеров и даже элементах одесских баек. Не секрет, что лаконичность русского языка, зачастую может ужать в одну строчку суть целой проблемы (например, эпиграфы к главам про самолёты-разведчики или про угоны самолётов).

Несколько замечаний о языке. Книга просто пестрит англоязычными терминами, принятыми в современном авиационном мире. Это не показатель русофобии, скорее это показатель того, что Россия, всё же смогла преодолеть

негативные последствия переходного периода (развал воздушного флота, как системы, с последующей организацией огромного количества авиакомпаний), и что именно современная Россия стала неотъемлемым звеном в системе современной авиации. Не следует обижаться, что мы якобы вынуждены использовать (в ряде случаев) английский язык. Не только мы, любая страна (даже передовая Япония), покупая Boeing, вынуждена принимать терминологию производителя. И международная организация ICAO выпускает все бюллетени на английском, как наиболее распространённом языке. Плохо это или хорошо? Достаточно спросить «советских дедов», летавших в 50-е и 60-е годы прошлого века, а удобно ли им было пересчитывать давление высотомеров, удобно ли им было выполнять схему STAR по прилёту в иностранный порт по метровым высотомерам (футовые ставили не сразу)? Про бортрадиста спрашивать не будем, ясно и так. Дополнительно можно спросить современных пилотов, удобно ли им было выполнять все карты проверок (check lists) на японском (к примеру)? Или на местном чилийском наречии? А может лучше на татарском? Современный мир авиации — это международный мир, любой самолёт (даже беспилотный) создаётся с использованием нескольких языков (включая английский) и эксплуатируется он в этом же языковом поле. Автор намеренно не искал аналоги любому англоязычному термину, ибо использование правильной терминологии: 1) с самого начала ставит читателя на верный курс и 2) расширяет кругозор (как минимум).

С точки зрения терминологии, некоторые подобные узлы и панели у разных производителей называются по-разному (у Boeing панель автопилота называется MCP, у Airbus она же именуется FCU и т. д.), в случае тех или иных расхождений, автор, в силу своей квалификации, придерживался терминологии, принятой в Airbus. Это же касается и описания бортового вычислительного комплекса — использован подход, применяемый в Airbus.

Особый акцент при написании книги был сделан на факторе доступности и понимания для юных читателей. Каждый пилот помнит, как он был мальчишкой с горящими глазами, и с пеной у рта спорил о самолётах. Попасты в кабину для нас тогда — было не просто чудом, это была сказка (лично мне, когда я рассказал товарищам об этом, в далеком 1983 году — вообще никто не поверил). Ситуация не изменилась — тысячи школьников так или иначе интересуются авиацией: ходят в профильные кружки и клубы, читают книги, летают с отцами в аэроклубах, тренируются на компьютерных симуляторах и тренажёрах. Автор учёл интересы этой бесконечной армии юных читателей, намеренно используя очень доступную манеру изложения, поясняя (иногда с примерами из компьютерных игр-стрелялок, как в описании про TCAS), достаточно сложные вопросы простым языком.

При написании книги было использовано очень много источников (как открытых, так и закрытых), и автор выражает искреннюю благодарность тем, кто внёс свой посильный вклад (прямой или косвенный) в этот труд. Книга создавалась с использованием современных и даже сверхновых источников: англоязычная профессиональная литература для пилотов, материалы NASA, результаты многих исследований, ряд которых датируется 2016–2017 гг. — всё это является залогом того, что ещё долгие годы данная книга будет актуальной и востребованной. Большое количество иллюстраций в этом издании публикуется впервые. Что это за иллюстрации, чем интересны, насколько актуаль-

ны? Это схемы различных систем таких уникальных самолётов как U-2, SR-71 и F-117. Долгие годы информация об этих типах была засекреченной, да и сами самолёты были, в буквальном смысле, «окутаны тайной»: ведь никто не знал, как работает двигатель самого быстрого SR-71, или автоматика F-117. Использование подобных материалов делает книгу особо ценной и уникальной. Помимо материалов, представленных в книге в печатном формате, есть ссылки на личный канал YouTube, многие видеоматериалы помогут читателю лучше понять специфику работы той или иной системы (TCAS/EGPWS/Protections и т. д.). Канал является абсолютно бесплатным и не несёт в себе какой-либо коммерческой составляющей. Пользуясь случаем, хочется обратиться к читателям: если у вас есть какие-либо профильные видеоматериалы (в том числе и учебные), автор будет особенно признателен за возможность опубликовать их на своём канале и сделать доступными для авиационного сообщества.

Книга написана в манере, мотивирующей к дальнейшему изучению предмета и погружению в мир гражданской авиации. Автор задаёт много откровенно провокационных вопросов, цель которых — заставить читателя думать. Именно думать и анализировать. Ибо именно эти два качества являются ключевыми для любого современного пилота.

С уважением,  
Вадим Авхадеев,  
Автор

## ОТ РЕДАКТОРА

Книга В. В. Авхадеева «Магия крылатой машины» о гражданской авиации интересна и по широте замысла, и по форме воплощения. Изюминка самой книги в том, что это не сухое изложение материала, а скорее дружеская беседа, рассказ старшего товарища новым поколениям. Автор повествует о сложных вещах очень доступным языком, понятным неспециалисту, причём книга включает и грамотно изложенные исключительно профессиональные вещи (описания систем самолетов, их технические характеристики, а также распределённые комплексы GNSS, EGPWS, TCAS и т. д.), без которых невозможно обойтись при раскрытии заявленной темы. На протяжении всей книги ощущается авторское присутствие, личное отношение к предмету, неравнодушная жизненная позиция. Книга написана профессионалом высокого класса, патриотом с душой романтика, и романтизм автора не спрячешь за математические формулы и расчёты.

Одним из важных достоинств книги является её наглядность, которая достигается, с одной стороны, обилием графических материалов, фотографий, диаграмм, цветных схем, а, с другой стороны, многочисленными примерами и сравнениями из жизни и литературы. Лично мне как человеку из мира библиотечного и литературного особенно импонируют отсылки к произведениям художественной литературы, подчёркивающие широкий кругозор и эрудицию автора.

Заслуживает внимания и перечень источников, использованных В. Авхадеевым в работе. Их спектр колоссален — от советских исследований до современных материалов NASA. Многие источники, содержащие описание самолётов-невидимок, технологии Stealth, некоторые иллюстрации недоступны для широких масс читателей, что делает издание особенно ценным.

Книга «Магия крылатой машины» — яркий пример того, как преданный своему делу и по-настоящему увлечённый человек щедро делится знаниями и опытом. Непосредственно наблюдая процесс создания книги, я не переставала восхищаться работоспособностью автора, его верностью любимому делу и целеустремлённостью. Мне очень хочется, чтобы у этой воистину захватывающей книги было как можно больше читателей.

Надежда Егорова,  
член Тверского содружества писателей,  
кандидат педагогических наук