

Этапы становления авиации и состояние БП на примере военной авиации США

Обеспечение БП является одной из главных задач авиационной науки и промышленности, руководства авиакомпаний и командования военной авиации. Для эффективного решения этой непростой задачи полезно знать и творчески использовать большой опыт, накопленный ведущими авиационными державами мира. Для этого рассмотрим исторические этапы становления авиации и состояние системы БП на примере военной авиации США.

Первое в истории военной авиации США происшествие с летательным аппаратом тяжелее воздуха, оснащённым двигателем, имело место 17 сентября 1908 года в форте Майерс, штат Вирджиния, еще до того как Вооруженные силы США приняли самолёты на вооружение. Катастрофа произошла во время испытательного полёта первого самолёта, который армейское командование приобрело у братьев Райт. Самолёт, управляемый Орвиллом Райтом, поднялся в воздух и спустя 3-4 минуты спикировал, столкнувшись с землёй. Лейтенант Томас Селфридж, находившийся на борту этого самолёта, получил смертельные повреждения и через несколько часов умер. Орвилл Райт был тяжело травмирован и лечился в госпитале в течение 7 недель. Таким образом, первый полёт американского военнослужащего на самолёте закончился трагически.

Вряд ли можно назвать благоприятным начало военной авиации США и, в частности, системы безопасности её полётов. Командование Вооруженных Сил США назначило расследование этой катастрофы. Расследование заключалось в изучении обломков самолёта и сборе свидетельских показаний. С современной точки зрения, применявшиеся методы выглядят примитивными, однако и авиационная техника была довольно простой. Вместе с тем цель расследования — выявить конкретную причину АП для предотвращения в будущем подобных аварий и катастроф — была принципиально такой же, как и в настоящее время. Расследование достигло поставленной цели. Был установлен конструктивный дефект, непосредственно вызвавший катастрофу: новый пропеллер увеличенных размеров задевал проволоку, обеспечивавшую управление рулями самолёта. В результате рули начинали произвольно двигаться из стороны в сторону, и летчик терял управление летательным аппаратом. Зная причину авиационного происшествия, братья Райт устранили выявленный недостаток, модифицировав конструкцию самолёта таким образом, чтобы исключить касание пропеллером каких-либо проволочных приводов управления.

Описанный случай расследования катастрофы самолёта, выявления и устранения конкретной причины АП можно рассматривать как событие, ознаменовавшее рождение программы БП авиации США.

Первые годы существования авиации США характеризовались многочисленными, но благоприятными с точки зрения исходов для лётного состава авиационными происшествиями. Как правило, лётчики либо совсем не получали повреждений, либо отделялись легкими травмами. Конец этому относительно благополучному периоду положила катастрофа, произошедшая 10 мая 1911 г. в форте Сэм Хоустон, Сан-Антонио, штат Техас. Лейтенант Келли, выполнявший квалификационный полёт на самолёте типа Куртисс (Curtiss), во время приземления получил тяжёлый перелом черепа и через несколько часов скончался. Реакцией командования форта Хоустон на происшествие стала попытка радикального решения проблемы аварийности в авиации — был издан приказ, запрещающий любые полёты. Лётчики были вынуждены покинуть эту базу и вернуться в лётную школу в Колледж Парк, штат Мэриленд.

Аварийность в военной авиации США оставалась очень высокой. Хотя в первые годы её существования статистика АП не велась, о низком уровне БП можно судить по косвенным данным. Согласно изданному Министерством Обороны США меморандуму, за период с 1908 по 1911 и было зарегистрировано 11 катастроф самолётов, в которых Вооруженные Силы потеряли 12 офицеров, 1 сержанта и 1 гражданского служащего.

С 1921 г. в Вооруженных Силах США начали вести систематический учёт АП. Этот год был отмечен 361 крупными происшествиями при общем налёте 77 тыс. часов, что составляет 467 АП на 100 тыс. часов налёта. При современной интенсивности полетов такая аварийность привела бы к ежемесячной потере 1 350 самолётов и к полной ликвидации самолётного парка ВВС США в течение всего 7 месяцев.

Следующий, 1922 год был самым аварийным в истории авиации США — 506 АП на 100 тыс. часов налёта. По мере улучшения конструкции самолётов и повышения эффективности подготовки лётного состава аварийность понемногу снижалась, но по-прежнему оставалась очень высокой. Так, к 1934 г., когда военная авиация США была привлечена к перевозке почты, аварийность составляла 110 происшествий на 100 тыс. ч. налёта, а потери лётного состава были равны 54 чел. Командующий авиацией Вооруженных Сил США Оскар Вестовер попытался радикально решить проблему БП, используя тот же запретительный подход, который был применен 23 года назад командованием форта Хоустон. Командующий направил распоряжение командирам региональных соединений, в котором потребовал полностью исключить АП. Естественно, желаемый результат достигнут не был.

Важным для обеспечения БП стал период второй мировой войны. В исторических исследованиях, посвященных авиации в этой войне, приводится много данных о боевых потерях, но почти полностью отсутствуют указания на небоевые потери. Вместе с тем именно во время обычных, не боевых полётов было потеряно больше самолётов и экипажей, чем в ходе боёв.

Наиболее неблагоприятным с этой точки зрения был 1943 г., когда было зарегистрировано 20399 АП и погибло более 5600 экипажей, причём в небоевых условиях погибло на 1100 человек и на 1200 самолётов больше, чем в боевых условиях. Аварийность превысила 64 АП на 100 тыс. ч налёта. Иными словами, ежедневно военная авиация США теряла 56 самолётов.

Нетерпимая ситуация с аварийностью заставила с того, 1943 г. ввести в действие специально разработанную программу БП в авиации США, которая была продолжена и после окончания второй мировой войны. Мероприятия, проводимые в рамках этой программы, вели к постепенному, но неуклонному снижению аварийности. К моменту выделения ВВС США в самостоятельный вид Вооруженных Сил в 1947 г. количество АП лишь незначительно превысило 1500 случаев за год, а аварийность — 44 случая на 100 тыс. часов налёта.

Поворотной вехой стал 1949 г., когда руководство программой БП принял на себя генерал-майор Виктор Бертрандиас. До этого содержание программы в основном сводилось к регистрации и расследованию серьёзных авиационных происшествий. Бертрандиас перенес акцент с изучения последствий на предотвращение аварий и катастроф самолётов. Упор делался на научно обоснованную разработку мероприятий по устранению типичных причин, вызывающих аварии и катастрофы. Новый руководитель БП подчёркивал ведущее значение внедрения элементов безопасности уже на этапе проектирования и строительства самолётов.

Для более тесного взаимодействия с предприятиями авиационной промышленности служба БП была перенесена с территории авиабазы ВВС Лэнгли, штат Вирджиния, на авиабазу ВВС Нортон в Калифорнии. По предложению генерала Бертрандиаса в целях более полного и точного описания роли и функции было изменено наименование службы, которое стало звучать как "Исследовательская Служба БП" (Flight Safety Research).

Опыт, накопленный в результате использования улучшившихся методов расследования, документирования и анализа АП, разработанных и внедрённых в практику директором Исследовательской службы БП, продемонстрировал необходимость создания службы технической инспекции для повышения роли инженерно-технического обслуживания самолётов в ВВС. 21 сентября 1950 г. заместитель начальника штаба подтвердил создание Службы технической инспекции. Генерал Бертрандиас стал главным инспектором Исследовательской службы БП и технической инспекции. Две службы успешно дополняли друг друга. Служба технической инспекции проводила проверку авиационных частей и разрабатывала рекомендации, направленные на повышение эффективности технического обслуживания авиационной техники, систем оборудования и вооружения с целью улучшения качества эксплуатации самолётов и снижения аварийности. А исследовательская служба БП анализировала АП для выявления их основных причин и разработки неотложных мероприятий по профилактике аварий и катастроф.

Аварийность в военной авиации США продолжала снижаться. К 1950 г. она составляла 36, а к 1955 г. уменьшилась до 17 АП на 100 тыс. часов налёта. Вместе с тем в 1955 г. было зарегистрировано 800 аварий и катастроф.

В первое послевоенное десятилетие основная ставка в решении проблемы БП в ВВС США была сделана на разработку и внедрение инструкций по профилактике аварийности. Эти инструкции регламентировали действия лётчика в особых случаях полёта. Именно в тот период были разработаны многие из тех запрещающих правил, которые используются в лётной практике и по сей день. Безусловно, ограничения в полётах на определённом этапе необходимы. Но ставка

на ограничения порождает закономерный вопрос: насколько далеко могут зайти запреты? Не скажутся ли они на боеготовности авиации? Необдуманное следование «запрещающей» линии в стратегии Службы БП приведёт к падению боевой эффективности ВВС. По сути дела, линия на запреты является логичным продолжением того курса, который обозначился еще в 1911 г. в форте Хоустон. Именно в пятидесятые годы сформировалось бытующее и по настоящее время среди лётного состава мнение: «Не связывайся с безопасностью полетов или ничего не сможешь достичь».

Командование ВВС США осознало, что проведение эффективной программы по БП требует специально подготовленных сотрудников. Для подготовки таких кадров в марте 1953 г. по контракту с Южно-Калифорнийским университетом была открыта соответствующая школа, в то время единственная во всем мире. Школа предназначалась для обучения офицеров по БП тому, как убедить членов экипажей самолётов и вертолётов, инженерно-технический состав, отвечающий за обслуживание авиационной техники, в необходимости выполнять требования, направленные на обеспечение БП, и помочь сформировать у авиаспециалистов соответствующий образ мышления. Курс обучения включал широкий круг предметов, от авиационных технических дисциплин, авиационной физиологии до методов расследования АП и способов их предотвращения. Выпускники школы разработали очень эффективные мероприятия, которые явились действенным инструментом по снижению аварийности в ВВС США. Работа школы вызывала большой интерес как в США у руководства гражданских авиакомпаний, так и за границей. В настоящее время школа, превратившаяся в специализированное подразделение обучения и развития БП на авиабазе ВВС США Картленд, штат Нью-Мексико, обеспечивает подготовку личного состава по многим предметам, связанным с безопасностью полетов. Эти предметы преподают специалисты Южно-Калифорнийского института БП по контракту.

В июне 1965 г. на авиабазе ВВС США Нортон был открыт уникальный учебный филиал — лаборатория расследований АП. В настоящее время эта лаборатория расположена на авиабазе ВВС Картленд. Во время занятий в качестве учебных пособий используются обломки авиационной техники, собранные при расследовании реальных аварий и катастроф. С их помощью студенты под руководством опытных преподавателей, применяя приёмы и методы расследований АП, учатся выявлять их причины, тем самым совмещая теорию и практику. Такая организация учебного процесса значительно повышает его эффективность.

В период с 1956 по 1960 гг. произошёл очередной важный сдвиг в подходах к обеспечению БП в ВВС США. Он заключается в активном использовании возможностей *стандартизации*. Широкое применение в авиационной практике стандартизации привело к заметному снижению числа аварий и катастроф. В итоге к 1960 г. аварийность упала до 5...8 случаев на 100 тыс. часов налёта.

Большую роль в снижении числа АП сыграло усиление ответственности командиров за состояние аварийности в их частях. В 60-е — 70-е гг. значение безопасности в организации полётов возросло как никогда ранее в результате того внимания, которое ей уделялось командованием, и увеличения числа хорошо подготовленных специалистов, привлечённых к решению данной проблемы. К концу 70-х гг. аварийность снизилась до 3 авиационных происшествий на 100 тыс. ч налёта и практически стабилизировалась на этом уровне. Часть специалистов рассматривали такой уровень как вполне приемлемый, однако победила иная точка зрения, и усилия по снижению аварийности с новой силой объединили командование ВВС США и специалистов по БП.

Важным поворотным моментом стала ориентация подхода, основанного на разработке запрещающих мероприятий, на поиск таких путей, которые одновременно вели бы к более эффективному выполнению полётного задания и более высокому уровню БП. Иными словами, при планировании мероприятий по БП в обязательном порядке предусматривается также повышение боеготовности и лётных возможностей экипажей самолётов. Особое внимание этому уделяется на этапе создания авиационной техники. Данный подход дал положительные результаты. В 1996 г. аварийность составила 1,25 случаев на 100 тыс. часов налёта, т. е. был достигнут лучший результат после 1991 года, когда в результате беспрецедентных мер в ходе операций «Щит пустыни» («Desert Shield») и «Буря в пустыне» («Desert Storm») аварийность равнялась 11 АП на 100 тыс. часов налёта.

В настоящее время инструкция ВВС США «Программа ВВС США по предотвращению АП» (Air Force Instruction 91 202 «United States Air Force Mishap Prevention Program») трактует БП как

«применение технических и организационных принципов, критериев и технологий на протяжении всего жизненного цикла авиационной системы с точки зрения эффективности боевого применения, особенностей эксплуатации и стоимости». Достижимый уровень БП напрямую зависит от внимания и усилий, которые уделяют программе создания авиационной системы государство и подрядчик.

В соответствии с этим подходом Министерство обороны США требует, чтобы все вновь финансируемые программы создания вооружений, в том числе авиационной техники, включали в себя раздел по безопасности. Первоочередной задачей таких разделов является обнаружение потенциальных опасностей — условий или конструктивных дефектов, которые могут привести к АП, — принятие мер по устранению этих опасностей или, по крайней мере, взятие их под контроль. Опасности могут быть выявлены разными методами. Наиболее распространенными являются аналитические методы, в частности, основанные на опыте, полученном при создании и эксплуатации других летательных аппаратов и накопленном при расследовании многочисленных АП.

Особую роль играет автоматизированная база данных, разработанная ВВС США и аккумулирующая опыт, приобретённый при обеспечении БП на этапах разработки и эксплуатации предшествующих авиационных систем. Следует подчеркнуть, что рассматриваются опасности, связанные не только с конструкцией и работой планера или двигателя, но и с подготовкой лётного и инженерно-технического состава, техническим обслуживанием и, что особенно важно, с программным обеспечением бортового компьютера. Важность последнего обстоятельства связана с широким использованием ЭВМ в современной авиации, а недостатки программного обеспечения могут стать источником сбоя в работе практически любых систем самолётов. Когда потенциальная опасность установлена, необходимо устранить её или, по крайней мере, взять под контроль.

Основные пути достижения этой цели, определены «Руководством по профилактике потенциальных опасностей»:

1. Изменение конструктивной схемы летательного аппарата или его элементов, которые несут в себе потенциальную угрозу БП. Так, например, для устранения риска попадания вредных веществ из гидравлической системы высокого давления в кабину необходимо так перепроектировать линии гидравлической системы, чтобы они не находились в кабине самолёта;
2. Использование встроенных систем безопасности — устройств, автоматически срабатывающих при появлении опасности;
3. Применение аварийных сигнализаторов — устройств, сообщающих члену экипажа о возникновении опасности, например, сигнализатор пожара двигателя и т. п.;
4. Прочие — специальные тренировки личного состава, организационные мероприятия, применение средств защиты от действия неблагоприятных факторов, например, требование по использованию персоналом индивидуальных средств защиты при работе с вредными материалами.

Специалисты в области БП не всегда могут полностью устранить потенциальные опасности, связанные с эксплуатацией той или иной авиационной системы или её элементов, однако они способны свести риск к определённому уровню. После того как в результате анализа всех имеющихся материалов этот уровень определён, он сообщается руководителю программы создания авиационной системы. Одновременно докладываются и рекомендации, которые должен выполнять лётный и инженерно-технический состав, представители всех служб для поддержания риска авиационного происшествия на заданном уровне. Если, согласно проведённому анализу, достичь приемлемого уровня БП авиационной системы без доработки невозможно, специалисты по БП обосновывают отказ от данной системы и её возврат на доработку. Анализ потенциального риска и разработка рекомендаций по его минимизации постоянно сопровождают авиационные системы на протяжении всего их жизненного цикла, от разработки требований до снятия с вооружения.

Особо следует подчеркнуть, что после принятия самолёта на вооружение к контролю за эксплуатацией с целью выявления недостатков и потенциальных опасностей для БП подключаются лётный и инженерно-технический состав строевых частей. В ВВС США разработана специальная система сбора замечаний, обусловленных конструкцией самолёта, так называемая система учёта недостатков ВВС (Air Force Deficiency Reporting System — DRS). Если

же в ходе эксплуатации проблемы, связанные с конструктивными недостатками авиационной техники, нарастают, в действие вступает порядок, регламентированный специальными нормативными документами ВВС США (Air Force Form 847 и Air Force Form 22) и направленный на проведение обязательной конструктивной доработки этой техники.

Система учёта замечаний — DRS — ключевое звено цепи, связывающей пользователей, прежде всего лётный и инженерно-технический состав, с разработчиками и заказчиками самолёта. Сбор замечаний обычно осуществляет специальное подразделение в составе авиационных крыльев (лётных частей) — подразделение контроля за качеством. Эти подразделения обладают специальными автоматизированными базами данных о замечаниях к авиационной технике. Если замечания касаются потенциальных опасностей, связанных с системой вооружения или личным составом, меры по устранению замечаний принимаются безотлагательно и получают приоритетное значение по сравнению с другими мероприятиями: проблема немедленно изучается, а результаты этого изучения в соответствии с требованиями нормативного документа ВВС США AFI 91204 докладываются по команде. В дальнейшем подразделение разрабатывает рекомендации, предназначенные для рассмотрения группой экспертов, для выбора оптимальных путей устранения выявленных недостатков в рамках бюджетных средств, выделяемых на данную авиационную систему. Важно подчеркнуть, что замечания, касающиеся авиационной техники, может подать любой лётчик или техник, занимающийся эксплуатацией самолёта. Это принципиальный момент, поскольку без первичной информации о недостатках, выявляемых при штатном использовании авиационной техники, никакая служба БП не сможет изменить положение дел к лучшему.

Итак, при решении проблемы БП командованием ВВС США пройдено несколько этапов. На начальном этапе развития военной авиации США реакция на аварии и катастрофы носила бессистемный характер, ограничивалась лишь расследованием каждого конкретного случая. Даже систематическая регистрация происшествий началась только спустя 13 лет после принятия на вооружение самолётов. Попытки решить проблему аварийности в то время сводились лишь к запретительным мерам.

Высокий уровень аварийности во время второй мировой войны и неоправданно высокие небоевые потери заставили командование Вооруженных Сил США ввести в действие целевую программу по БП. Поначалу она ориентировалась лишь на ликвидацию последствий аварий и катастроф и заключалась в квалифицированных расследованиях АП с выявлением их типичных причин.

С начала 50-х гг. акцент был перенесен на профилактику происшествий. Именно в эти годы были разработаны многие инструкции, регламентирующие действия лётчика в особых случаях полёта. В эти же годы был взят курс на тесное взаимодействие с авиационной промышленностью в деле снижения аварийности, существенно возросла роль контроля за техническим состоянием и обслуживанием авиационной техники.

Важной вехой стало создание в 1953 году специализированного учебного заведения, готовящего квалифицированные кадры офицеров по БП.

В 60-е гг. в борьбе с аварийностью стали использоваться возможности, открываемые широким использованием стандартизации в авиации. Кроме того, значительно повысилась ответственность командиров частей за состояние БП.

В настоящее время усилия сосредоточены на решении двуединой задачи — обеспечения высокой лётной эффективности боевой авиации при максимальной БП. Эта задача решается на протяжении всего жизненного цикла авиационной системы, от разработки требований до эксплуатации в войсках, примерно так же, как и эргономическое сопровождение авиационной техники у нас в стране.