

Машин В.А.

Boeing: два пути — две культуры безопасности. Часть 1.

Машин Владимир Анатольевич - Старший научный сотрудник Обнинского научно-исследовательского центра «Прогноз». Кандидат психологических наук.

E-mail: mashin-va@mail.ru

В данной статье рассмотрены фундаментальные причины, которые привели к череде резонансных инцидентов, преследующих корпорацию Boeing в последние годы. Представленный анализ будет полезен отечественным авиастроительным компаниям, стремящимся повысить показатели эффективности разработки и производства авиационной техники, не упустив из виду вопросы качества и безопасности.

Boeing — это американская транснациональная корпорация, один из крупнейших в мире разработчиков и производителей авиационной, космической и военной техники, входящая в 12 крупнейших промышленных корпораций США и «большую тройку» ведущих подрядчиков ВПК США по ежегодному объёму заказов. Трудности, с которыми известная корпорация сталкивается сегодня, многочисленные резонансные инциденты с её самолётами, широко освещаемые в прессе, во многом определены решениями, которые руководство Boeing принимало на протяжении последних 30 лет. Эти решения обусловили изменения культуры разработки и производства самолётов Boeing, определив приоритеты для её менеджеров и сотрудников.



Разбившийся Boeing 737 MAX 8 (рейс JT610) за месяц до катастрофы

Для понимания причин эволюции культуры безопасности корпорации Boeing в начале перенесёмся в аэропорт Джакарты, из которого 29 октября 2018 года в 06:20 рейсом JT610 вылетел новейший Boeing 737 MAX 8 индонезийской авиакомпании Lion Air [1]. Сразу после взлёта, когда были убраны закрылки включился механизм тряски штурвала командира, предупреждающий об опасности сваливания воздушного судна (ВС). Нос ВС внезапно опустился. Командир нажал на штурвале большим пальцем кнопки электропривода горизонтального стабилизатора, чтобы поднять его. Нос приподнялся, но затем снова опустился. В течение 11 минут бортовым самописцем было зафиксировано 26 нажатий пилотами на кнопки управления электроприводом стабилизатора, и каждый раз ситуация повторялась: нос слегка приподнимался, а затем ещё более опускался. Вместо 8250 м ВС смогло достичь высоты менее 1850 м. В какой-то момент ВС перешло в глубокое сваливание с резким падением подъёмной силы из-за срыва потока с крыла. В 06:32 рейс JT610 рухнул в Яванское море. Все 189 человек на борту погибли [1].

Для понимания причин катастрофы рейса JT610 и последующих за ней событий необходимо вернуться в август 1997 года, когда компания Boeing за 13,3 млрд долларов

приобрела авиастроительную компанию McDonnell Douglas, испытывающую серьёзные проблемы в производстве коммерческих самолётов, но входящую в число крупнейших подрядчиков ВПК США. В Совет директоров объединённой корпорации Boeing вошли руководители компании McDonnell Douglas, привнеся новую культуру и сместив акцент с внедрения технических инноваций и решения сложных инженерных задач на финансовые показатели: прибыль и чистые активы, стоимость акций и дивиденды акционеров компании [2]. Приоритетной целью для корпорации стала акционерная стоимость – увеличение доходов акционеров через выплаты дивидендов и повышение курса акций.



Гарри Стоунсайфер

Ключевую роль в изменении культуры компании Boeing сыграл бывший генеральный директор McDonnell Douglas Гарри Стоунсайфер, последователь Джека Уэлча, генерального директора General Electric (GE). Когда Д. Уэлч пришёл в GE, он в течение пяти лет уволил каждого четвёртого или 118 тыс. сотрудников, заслужив прозвище «Нейтронный Джек» (многие производственные цеха просто обезлюдели); и ведя борьбу с профсоюзами за 7 лет сократил их численность с 70% до 35%. Его ежедневной мантрой было: «Сокращать расходы, сокращать расходы». Главным, если не единственным критерием деятельности корпорации для Д. Уэлча были доходы акционеров. За 20 лет он увеличил рыночную стоимость компании с 12 до 410 млрд долларов, направляя до 56% свободного денежного потока на выплату дивидендов акционерам и обратный выкуп акций (манипулятивное повышение курса акций на фондовой бирже: после выкупа акции аннулируются для повышения их биржевой стоимости и роста прибыли на каждую акцию). Под руководством Д. Уэлча Г. Стоунсайфер проработал почти четверть века.



Джек Уэлч

Когда в 1994 году Г. Стоунсайфер (имевший степень бакалавра в области физики) возглавил McDonnell Douglas, компания уже переживала трудные времена. В 1987 году был запущен проект по созданию широкофюзеляжного дальнемагистрального MD-11 в качестве конкурента Boeing 777. Но вместо разработки нового ВС компания решила модернизировать свой DC-10, эксплуатируемый с 1971 года. В итоге Boeing 777 (ВС четвёртого поколения) в восемь раз превзошёл по продажам MD-11 (ВС третьего поколения). Также в этот период в следствии окончания холодной войны произошло сокращение оборонных заказов (важнейшего направления бизнеса McDonnell Douglas). Началось сокращение инженерного персонала, часть уволилась и перешла в другие компании.

Придя в McDonnell Douglas Г. Стоунсайфер, следуя идеям Д. Уэлча, уже через месяц дал команду увеличить дивиденды акционеров на 71% и направить часть военного бюджета на обратный выкуп 15% акций компании. При этом он начал проводить жёсткую политику сокращения расходов и увольнения руководителей, не достигших финансовых целей. В течение следующих двух лет компания McDonnell Douglas увеличила объём обратного выкупа акций и одновременно сократила расходы на исследования и разработки на 60%, уже долгие годы не закупая новое оборудование. Благодаря такой политики акции компании в 1995 году выросли на 50%, а рыночная доля пассажирских самолётов



Boeing 737-100

McDonnell Douglas сократилась до 7% [3]. Когда Г. Стоунсайфер покидал свой пост генерального директора, цена акций McDonnell Douglas за три года возросла в четыре раза.

В отличие от McDonnell Douglas, к моменту слияния компания Boeing имела значительные успехи на рынке коммерческих авиаперевозок. В 1968 году началась эксплуатация узкофюзеляжного Boeing 737, ставшего самым массовым пассажирским самолётом за всю историю коммерческого авиастроения. До 2019 года он



Boeing 747

был и самым продаваемым пассажирским авиалайнером, пока его не сместил Airbus A320. Согласно Bloomberg, в 2019 году каждые 1,5 секунды в мире взлетал или приземлялся один Boeing 737, а в воздухе одновременно находилось около 2800 ВС данного типа.

В 1970 году началась эксплуатация первого в мире дальнемагистрального широкофюзеляжного Boeing 747: самого большого, тяжёлого и вместительного ВС до появления в 2005 году Airbus A380. Boeing 747 на многие годы стал одним из самых массовых и популярных ВС в мире.



Boeing 777

В 1995 году в авиакомпании поступил широкофюзеляжный дальнемагистральный Boeing 777. Он стал самым большим пассажирским самолётом с двумя двигателями. По некоторым оценкам разработка обошлась в 12 млрд долларов. Но в итоге 777 был признан одним из самых безопасных ВС в мире (ни одной

катастрофы за первые 20 млн лётных часов). Компания получила свыше 2 тыс. заказов на 777 общей стоимостью более 250 млрд долларов, что с лихвой окупило все инвестиции в его программу [3].

До объединения с McDonnell Douglas компания Boeing не раз сталкивалась с проблемами при проектировании, производстве или техническом обслуживании своих ВС, решения которых всегда учитывали вопросы надёжности и безопасности полётов.



Boeing 707

Например, в октябре 1959 года во время демонстрационного полёта Boeing 707 врезался в берег реки. Погибло 4 человека. Авария с первым реактивным пассажирским самолётом компании произошла в ходе отработки приёмов компенсации пространственных автоколебаний ВС («голландского шага»). Во время инцидента пилот-инструктор компании превысил угол

крена, рекомендованного в руководстве по пилотированию 707. Пионер реактивной



Элвин Джонстон

авиации, лётчик-испытатель Элвин Джонстон, поднявший в небо первый 707, оперативно созвал совещание с ведущими конструкторами самолёта и высказал мнение, что обучение и установленные в руководстве по пилотированию ограничения по крену не решали проблемы. Он рекомендовал переделать хвостовое оперение и руль направления у ВС. Это не было небольшим улучшением, это означало

дорогостоящие изменения. Но конструкторы лишь просто сказали: «Мы это исправим». В итоге заложенная при проектировании 707 критическая уязвимость была устранена, и данная модель в последующем стала одной из самых безопасных среди пассажирских самолётов [3].

Другим примером может служить разработка Boeing 737, когда было внесено большое количество изменений в конструкцию ВС на основе данных, полученных в ходе проведения огромной по объёму программы испытаний. Несмотря на сжатые сроки, поставленные перед разработчиками (737 был вынужденным ответом на DC-9, созданным McDonnell Douglas), руководители групп проектировщиков оставались открытыми для экспериментов и изменений. Например, оценка наиболее оптимальной конфигурации ВС привела к решению отказаться от первоначальной идеи установки двигателей в хвостовой части (как у DC-9) и расположить их под крыльями (это дало шесть дополнительных мест в салоне) [4].

Во время лётных испытаний Boeing 737 в 1967 году пилотов беспокоила недостаточная эффективность реверса тяги двигателя при торможении ВС. Они обратились к руководителю программы 737 с просьбой решить эту проблему с помощью перепроектирования, что потребовало бы 22 млн долларов (сегодня это около 206,5 млн долларов). Выслушав пилотов, руководитель программы ответил: «Если вы так считаете, мы это сделаем» [3]. Широкие полномочия пилотов, отсутствие бюрократии и готовность нарушать бюджет и график для решения задач безопасности и качества отличали культуру Boeing до слияния с McDonnell Douglas.

Ещё одним ярким примером такой культуры является программа по созданию Boeing 747, запущенная в 1966 году. Параллельно шли работы над Boeing 737, 727-200 и сверхзвуковым пассажирским самолётом 2707 SST, на который были направлены основные



Джозеф Саттер

усилия и ресурсы компании. Руководителем команды разработчиков 747 стал легендарный инженер Джозеф Саттер. Под его началом находилось 4500 человек, из них около 2700 – инженеры [4]. Из-за спада мировой экономики во второй половине 1967 года, когда авиакомпания перестали размещать заказы на новые самолёты, компания Boeing стала испытывать серьёзные

финансовые трудности. Ежедневные расходы команды Д. Саттера составляли 5 млн долларов и руководство потребовало от него сократить 1000 инженеров, работающих по второстепенной для компании программе Boeing 747. На разработку 747, по требованию заказчика, было выделено всего 28 месяцев - на треть меньше времени, чем обычно требуется для создания совершенно нового реактивного ВС. Весь задействованный в программе инженерный персонал был крайне перегружен: разработка многочисленных чертежей и технологической документации; проведение множества доводочных испытаний, в ходе которых выявлялись проектные изменения, которые необходимо было внести, от чего работы становилось ещё больше. Отставание от графика проектирования достигало уже два месяца. Постоянные переработки не помогали справиться с неуклонно растущим количеством задач. Д. Саттер подготовил презентацию по «оптимизации численности персонала», в которой он представил руководству информацию о текущих задачах и проблемах проектирования, показав, что ему требуются дополнительные специалисты, а не их сокращение. «Я не могу потерять ни одного инженера. На самом деле, мне нужно ещё 800 человек», – резюмировал свою презентацию Д. Саттер. В итоге руководство отказалось от своей идеи сокращения [4]. Позднее, когда программа 2707 SST была остановлена из-за её экономической неэффективности, проект Boeing 747 получил

необходимые дополнительные человеческие и финансовые ресурсы и был завершён в запланированные сроки.

Ещё до запуска программы Boeing 747, со стартовым заказчиком, авиакомпанией Pan American были утверждены договорные спецификации, которые включали использование впервые в мире двухпалубной конструкции с широкофюзеляжным пассажирским салоном для увеличения вместимости ВС. После обсуждений, Д. Саттер со своей командой инженеров изменили базовый проект на однопалубную конструкцию (на вторую палубу была поднята лишь кабина пилотов) и сообщили об этом руководителю программы 747, отделу продаж и руководителю подразделения коммерческих самолётов, приведя их в состояние шока. Д. Саттер, как технический директор проекта, взял всю ответственность за это решение на себя и добился, чтобы руководство Boeing и заказчика одобрили его. После согласований с заказчиком в пространстве под аэродинамическим обтекателем кабины пилотов («горбик» на верхней палубе ВС) были размещены дополнительные 40 кресел пассажиров бизнес-класса [4].

Ещё одним примером важной роли инженеров в компании Boeing до слияния служит программа по созданию широкофюзеляжного дальнемагистрального Boeing 777, запущенная в 1990 году. Руководителем команды разработчиков стал ветеран компании,



Алан Малалли

прекрасный инженер и талантливый руководитель Алан Малалли. Им была сформирована культура, признающая наличие «20 тысяч сюрпризов» при разработке нового ВС, и в которой приветствовались «гонцы, приносящие плохие вести». А. Малалли часто повторял инженерам: «Единственное, что заставит меня оторвать вам голову, это утаивание информации» [3]. На разработку 777 были направлены значительные инвестиции. В этот период ценились инженерные решения, а не экономия средств. Инженеры и их менеджеры тесно взаимодействовали с экспертами в области конструирования, управления полётом, двигательной установки. Инженеров поощряли громко отстаивать свою точку зрения во имя создания лучшего и безопасного ВС. Открытость распространялась и на взаимодействие с представителями Федерального управления гражданской авиации США (FAA). В последующих проектах после объединения с McDonnell Douglas она будет потеряна в пользу утаивания информации [2].

Показательно, как компания Boeing до слияния реагировала на инциденты с её ВС. Примером может служить катастрофа с Boeing 747 авиакомпании Japan Air Lines, вылетевшего рейсом JAL 123 в 18:12 12 августа 1985 года из аэропорта Токио. Через 12 минут на высоте 7200 м у ВС разрушился хвостовой гермошпангоут. Произошла взрывная

декомпрессия, ВС потеряло управление и врезалось в гору. Погибли 520 человек, четверо чудом остались в живых [5].



Место крушения Boeing 747 авиакомпании Japan Air Lines в 1985 году

Расследование установило, что данное ВС 2 июня 1978 года из-за ошибки пилота при посадке ударились хвостовой частью о взлётную полосу, повредив нижнюю часть хвостового гермошпангоута. Специалистами Boeing была подготовлена процедура по проведению ремонтных работ (включая замену и соединение новой нижней части гермошпангоута с верхней, используя дополнительные пластины для усиления). Работы выполнялись в Японии прибывшей ремонтной бригадой Boeing. Из-за трудностей с установкой одной из пластин ремонтная бригада решила предварительно разделить её на две части, что являлось нарушением утверждённой процедуры. Нижняя часть пластины была зафиксирована двумя рядами заклёпок (как требовала процедура), а верхняя (более узкая) – лишь одним. В результате, согласно оценкам, это снизило прочность соединения на 30%. Примерно через 12 тыс. циклов «взлёт-посадка» верхняя пластина разорвалась по линии заклёпок при выполнении рейса JAL 123 [5]. Всего через несколько недель после катастрофы, изучив полученные данные компания Boeing объявила о своей вине, заявив, что во время ремонта хвостового гермошпангоута её специалистами были нарушены технические инструкции [3].

В годы, предшествующие слиянию, доля Boeing на рынке реактивных ВС превышала 70%, а акции были самыми прибыльными на бирже. Boeing смогла завоевать репутацию компании, ставящей качество и безопасность превыше затрат и прибыли. Boeing считалась «компанией инженеров», в которой на первом плане было создание безопасных, экономичных, инновационных и комфортных ВС.



DC-10

Репутация компании McDonnell Douglas в области коммерческого авиастроения к моменту слияния была серьёзно подорвана катастрофой, произошедшей 3 марта 1974 года с DC-10, рейс ТК 981 авиакомпании Turkish Airlines. DC-10 представлял собой широкофюзеляжный дальнемагистральный авиалайнер с тремя двигателями, разработанный как ответ на Boeing 747 и Lockheed L-1011. Рейс ТК 981 вылетел в 11:32 из Парижа почти полностью заполненный пассажирами [6]. В 11:40 на высоте примерно 3660 м у ВС неожиданно открылась и оторвалась дверь заднего грузового отсека, что создало взрывную декомпрессию. Давление в грузовом

отсеке резко упало и находящийся над ним пол пассажирского салона обрушился вниз. Шесть пассажиров последнего ряда с креслами выбросило наружу. Проложенные под полом салона тросы управления были порваны или пережаты. В результате управление хвостовым оперением ВС и вторым (хвостовым) двигателем было потеряно. ВС перешло в пикирование и через 77 секунд после декомпрессии разбилось. Все 346 человек на борту погибли [6].



Место крушения DC-10 авиакомпании Turkish Airlines в 1974 году



Проём двери грузового отсека DC-10 авиакомпании American Airlines после приземления в 1972 года



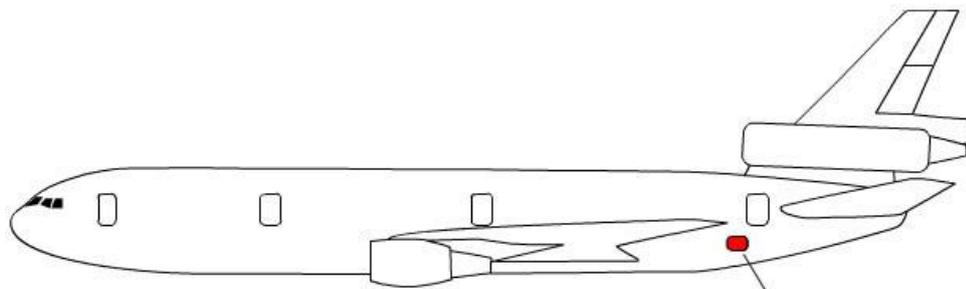
Командир DC-10 (Б. Маккормик) и второй пилот (П. Уитни) объясняют, как им удалось посадить рейс 96

безопасную посадку в аэропорту Детройта.

К расследованию катастрофы были привлечены эксперты из Национального совета по безопасности на транспорте (NTSB) США. Осмотрев оторвавшуюся дверь грузового отсека, они пришли к однозначному выводу, что причина катастрофы под Парижем идентична причине инцидента, произошедшего 12 июня 1972 года с рейсом 96 авиакомпании

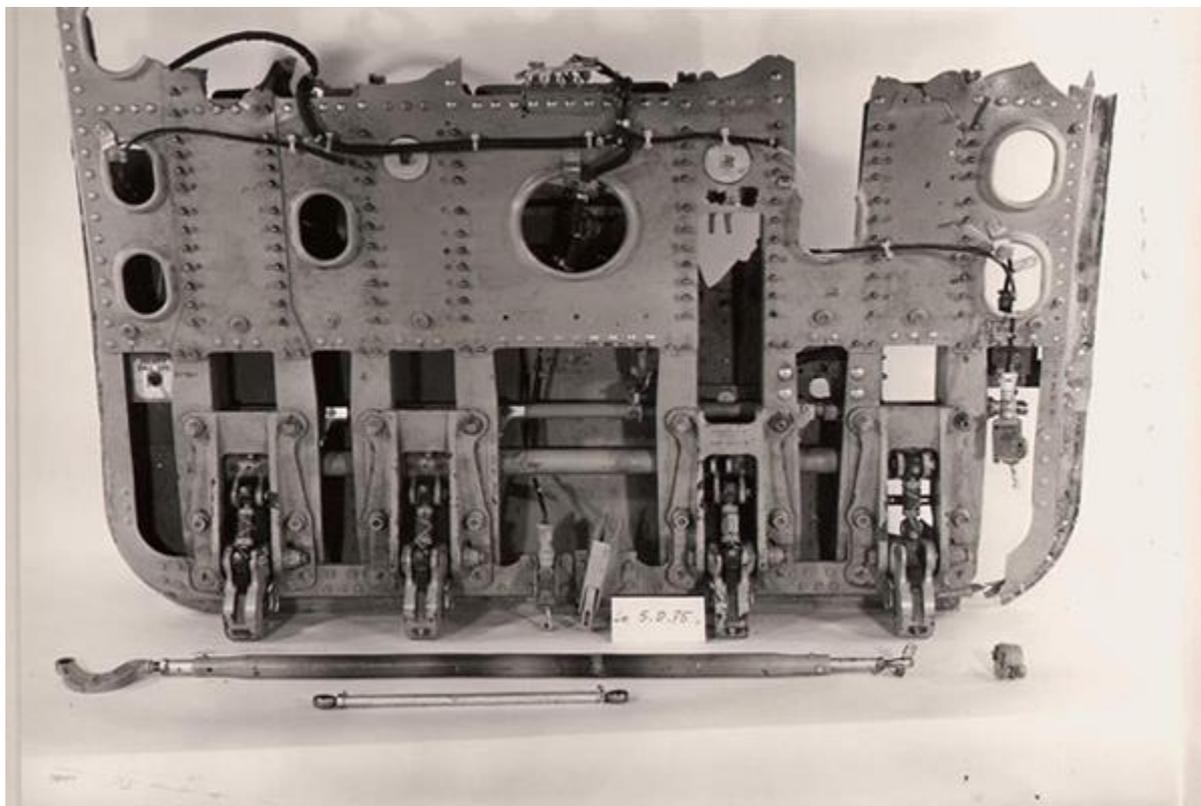
American Airlines [7]. В тот день DC-10 вылетел из Детройта в 19:20. Через 5 минут после взлёта у ВС на высоте примерно 3580 метров также оторвалась дверь заднего грузового отсека, вызвав взрывную декомпрессию, разрушение пола в пассажирском салоне, заклинивание троса управления рулём направления в хвостовом оперении и останов второго двигателя. Но имелись два важных отличия этого инцидента от катастрофы под Парижем. Во-первых, рейс 96 летел полупустым (всего 56 пассажиров, задние ряды кресел в салоне были свободными). Во-вторых, командиром авиалайнера был опытный лётчик, который специально при подготовке на тренажёре DC-10 отрабатывал ситуации управления ВС при потере хвостового оперения и второго двигателя [8]. Благодаря этим факторам экипаж сумел восстановить контроль над ВС, вернуться и совершить

безопасную посадку в аэропорту Детройта.



DC-10. Расположение двери заднего грузового отсека (112 см × 122 см)

Для расследования инцидента с рейсом 96 была направлена группа экспертов бюро авиационной безопасности NTSB. После тщательного анализа вероятной причиной инцидента были названы конструктивные недостатки механизма запирания двери заднего грузового отсека DC-10. Конструкция двери позволяла создать видимость, что дверь закрыта (внешняя ручка механизма стопорения опущена вниз, в кабине экипажа гаснет сигнальное табло открытого положения грузовой двери), когда на самом деле система четырёх крюкообразных захватов не была полностью в положение «заперто», а стопорные штифты не были установлены в положение, фиксирующем эти захваты. Кроме этого, эксперты отметили отсутствие вентиляционных створок между пассажирским салоном и грузовым отсеком на DC-10, которые могли бы минимизировать давление на пол салона в случае внезапной разгерметизации грузового отсека и предотвратить его обрушение [7].



Восстановленная дверь грузового отсека DC-10 рейса TK 981 авиакомпании Turkish Airlines

По результатам расследования NTSB направил две рекомендации в FAA для обеспечения безопасности полётов DC-10, которые включали в себя изменения механизма запирания грузовых дверей (чтобы невозможно было опустить стопорную ручку без надёжной фиксации захватов), а также установку вентиляционных створок между пассажирским салоном и кормовым грузовым отсеком для быстрого выравнивания давления в случае внезапной разгерметизации грузового отсека [7].

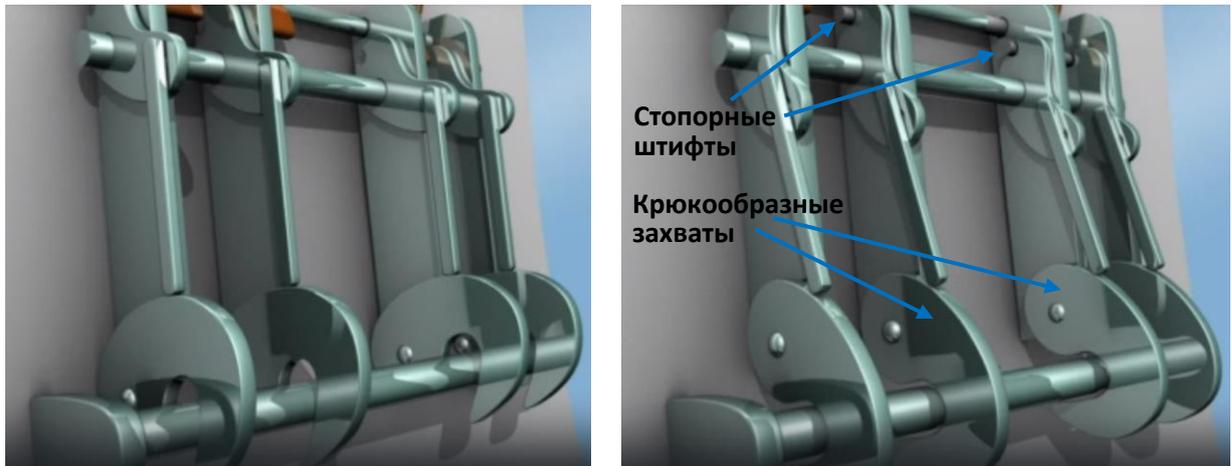


Схема запирания двери грузового отсека DC-10. На левом рисунке захваты не полностью в положении «заперто», а стопорные штифты не установлены в положение фиксации захватов

Эти рекомендации не были приняты FAA, которое заключило с руководством McDonnell Douglas «джентльменское соглашение», по которому компания обязалась самостоятельно решить проблему безопасности грузовых дверей на DC-10. Со своей стороны FAA согласилось не направлять владельцам и эксплуатантам DC-10 Директиву лётной годности (с обязательными к исполнению изменениями в ВС), не подвергая McDonnell Douglas репутационным рискам, которая боролась за рынки сбыта DC-10. В итоге компания выпустила для владельцев и эксплуатантов DC-10 два Сервисных бюллетеня от 19 июня и 3 июля 1972 года. Первый бюллетень носил обязательный характер (Alert Service Bulletin A52-35) и требовал установки в дверях грузового отсека смотрового отверстия (аналог дверного глазка) для проверки правильной фиксации стопорных штифтов после закрытия двери, а также трёх предупреждающих надписей, касающихся проведения такой проверки и манипулирования внешней ручкой стопорного механизма. Второй сервисный бюллетень (Service Bulletin 52-37) не был обязательным к исполнению и рекомендовал владельцам и эксплуатантам DC-10 внести незначительные изменения в механизм стопорения и отрегулировать работу штифтов, чтобы исключить ложную сигнализацию закрытого положения грузовых дверей в кабине экипажа.



Смотровое отверстие и предупреждающая надпись на двери грузового отсека DC-10

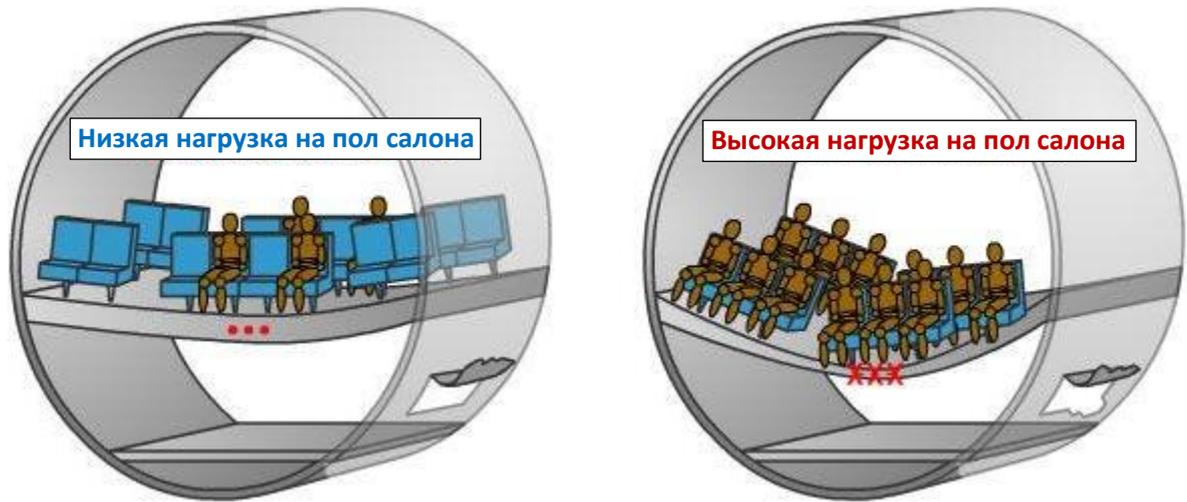
Расследование катастрофы рейса ТК 981 под Парижем установило, что на поставленном 10 декабря 1972 года в авиакомпанию Turkish Airlines DC-10, произведённого McDonnell Douglas уже после заключения «джентльменского соглашения», не были внесены изменения, рекомендованные сервисным бюллетенем 52-37. Были установлены лишь, согласно бюллетеню A52-35, смотровое отверстие диаметром 2,54 см и предупреждающие надписи (на английском и турецком языках).



Грузчик багажа DC-10 рейса ТК 981 Мохаммед Махмуди

В день катастрофы под Парижем грузчик (выходец из Алжира) как обычно закрыл дверь грузового отсека рейса ТК 981, не проконтролировав положение стопорных штифтов через смотровое отверстие. В ходе расследования он показал, что ни разу в своей практике не использовал смотровое отверстие, поскольку не знал его назначения. Предупреждающие надписи на двери ему ни о чём не говорили: прекрасно владея тремя языками, английский и турецкий он не знал. Ни бортинженер, ни инженер по наземному техническому обслуживанию рейса ТК 981 (оба погибли в катастрофе) также не выполнили проверку положения стопорных штифтов через смотровое отверстие. Как было отмечено в отчёте по расследованию: проведение проверки было затруднено из-за недостаточного диаметра смотрового окна [6].

Французские специалисты в ходе анализа причин катастрофы 3 марта 1974 года рейса ТК 981 пришли к тем же выводам, что и эксперты NTSB, после инцидента 12 июня 1972 года с рейсом 96. В отчёте по расследованию катастрофы рейса ТК 981 было сказано, что все выявленные причины и риски стали очевидными ещё 19 месяцев назад, во время инцидента с рейсом 96. Но эффективные корректирующие меры так и не были предприняты [6]. Рекомендации NTSB были проигнорированы (включая меры по смягчению разгерметизации грузового отсека в полёте), а изменения, предложенные McDonnell Douglas, были либо недостаточными, либо носили необязательный характер даже для самого производителя.



Влияние взрывной декомпрессии на пол салона DC-10 при различной нагрузке

Родственники погибших в катастрофе подали иски на компанию McDonnell Douglas и в ходе судебного разбирательства всплыла докладная записка Ф.Д. Эпплгейта, руководителя конструкторского отдела компании Convair. Данная компания выступала субподрядчиком по проектированию и производству различных компонентов DC-10, включая грузовые двери. Докладная записка, отправленная 27 июня 1972 года руководству компании, была озаглавлена: «Ответственность за будущие аварии DC-10» [8]. Она была написана спустя 15 дней после инцидента с рейсом 96. Согласно докладной записки, ещё в июле 1970 года во время проведения испытаний фюзеляжа DC-10 на герметичность методом наддува воздуха и создания избыточного давления, одна из грузовых дверей ВС распахнулась. Процедуру выполняли неопытные сотрудники, поэтому механизмы запираения и стопорения не были до конца задействованы. В результате взрывной декомпрессии пол пассажирского салона провалился вниз, нарушив электропроводку, а также тросы управления хвостовым оперением. Инцидент был классифицирован как катастрофический, поскольку мог привести во время полёта к потере управления горизонтальным и вертикальным оперением, а также центральным двигателем в хвостовой части. После обсуждений были предложены корректирующие меры, которые включали в себя установку вентиляционных створок в полу для компенсации взрывной декомпрессии в грузовом отсеке без утраты управления хвостовым оперением и центральным двигателем. Но McDonnell Douglas приняла одностороннее решение и внесла изменения в конструкцию самой грузовой двери. Данная мера, по мнению Ф.Д. Эпплгейта, не только не устраняла возможность разрушения пола салона при открытии грузовой двери во время полёта, но и значительно ухудшала надёжность механизмов запираения и стопорения грузовых дверей, что и подтвердилось в инциденте, произошедшем 12 июня 1972 года. Но и после этого инцидента, согласно Ф.Д. Эпплгейту, McDonnell Douglas предложила изменения, которые

не решали проблему катастрофического отказа при взрывной декомпрессии, обусловленной открытием грузовой двери. Кажется неизбежным, сделал вывод автор докладной записки, что в ближайшие 20 лет произойдёт открытие грузовой двери DC-10, с вероятной потерей самолёта. Он рекомендовал руководству Convaig предпринять решительные шаги, чтобы убедить McDonnell Douglas принять решение о внесении изменений в DC-10, которые устранят катастрофический тип отказа с разрушением пола салона ВС [8].

В это время McDonnell Douglas и Convaig спорили по поводу того, кто должен оплачивать расходы за предыдущие изменения в механизмах запираения и стопорения грузовых дверей. В итоге, опасаясь новых расходов и снижения финансовых показателей, руководство Convaig положило под сукно докладную записку Ф.Д. Эпплгейта [8]. Профессиональные суждения инженера, касающиеся конструктивных недостатков DC-10, ставящих под угрозу человеческие жизни, были отвергнуты менеджерами по финансовым соображениям. На тех же основаниях руководство McDonnell Douglas, по сути, проигнорировало рекомендации NTSB, сформулированные по результатам расследования инцидента с DC-10 12 июня 1972 года.



«Менталитет надгробий»

Решения, принятые руководством Convaig и McDonnell Douglas, служат яркой иллюстрацией «менталитета надгробий» (Tombstone Mentality), неофициального термина в области авиационной безопасности, когда конструктивные недостатки, требующие финансовых затрат для устранения,

игнорируются до тех пор, пока из-за них не погибнут люди и многочисленные «могилы» не привлекут внимание общественности, регулирующих органов и судебных инстанций. После слияния в 1997 году с McDonnell Douglas, этот принцип постепенно проникнет в культуру Boeing, которая долгие годы ставила безопасность и надёжность своих самолётов выше каких-либо финансовых обоснований.

Литература

1. Aircraft Accident Investigation Report. KNKT.18.10.35.04. PT. Lion Mentari Airlines, Boeing 737-8 (MAX), PK-LQP. Republic of Indonesia, 29 October 2018 / KNKT, 2019. 322 p.
2. Final Committee Report on the Design, Development and Certification of the B737 MAX / U.S. House Committee on Transportation and Infrastructure, 2020. 245 p.
3. Robison P. Flying blind: the 737 MAX tragedy and the fall of Boeing / P. Robison. New York: Doubleday, 2021. 336 p.

4. Sutter J.F. 747: Creating the World's First Jumbo Jet and Other Adventures from a Life in Aviation / J.F. Sutter. Smithsonian books, 2006. 272 p.
5. Aircraft Accident Investigation Report. Japan Air Lines Boeing 747 SR-100 JA8119. Japan, August 12, 1985 / Aircraft Accident Investigation Commission, 1987. 382 p.
6. Report on the accident in the Ermenonville Forest, France on 3 March 1974. Turkish Airlines DC-10, TC-JAV. Report No: 8/1976 / Accidents Investigation Branch, 1976. 55 p.
7. Aircraft Accident Report: American Airlines, Inc. McDonnell Douglas DC-10-10, N103AA. Near Windsor, Ontario, Canada. 12 June 1972. NTSB/AAR-73-02 / NTSB, 1973. 43 p.
8. Unger S.H. Controlling Technology: Ethics and the Responsible Engineer / S.H. Unger. Amazon Digital Services LLC-KDP Print US, 2017. 496 p.