

апрель–май 2025

№2 (104)

АВИАСОЮЗ

Международный авиационно-космический журнал



Всё для фронта,
всё для Победы!

Женские
авиационные
полки

Авиапром
в предвоенные
годы



С.Л. Чернышёв:
к юбилею авиационного
вице-президента РАН



К юбилею Победы

Вячеслав Филиппов
Маршал Победы 4

Дмитрий Волошин, Виктор Ребиков
Крылья Великой Победы..... 6

Евгений Пушкарский, Андрей Симонов
Лётно-исследовательский институт
в годы Великой Отечественной войны..... 12

**Дмитрий Бобылев, Василий Шапкин,
Сергей Диогенов**
НИИ ГВФ – вклад в Победу! 20

Евгений Смольников, Владимир Гуркин
Ульяновские лётчики –
Герои Советского Союза 26

Научный вклад ЦИАМ
в Великую Победу 28

Поздравление НИЦ
«Институт имени Н.Е. Жуковского» 33

Люди, закалённые войной..... 36

АЭРОСИЛА:
профессионализм и мужество 40

Леонид Корбан
Герои Внуково – герои страны..... 56

Александр Санников
Женские авиационные полки 60

Фронтовик, журналист, поэт..... 64

Авиация и личность

Безопасность полётов –
главный приоритет 11

Потомственный авиатор 11

Александр Книвель
Достойный продолжатель
научной школы ЦАГИ..... 32

Поздравление С.Л. Чернышёву..... 33

Генрих Новожилов
Настоящий конструктор 34

Поздравление Н.Д. Таликову 35

Андрей Гришин, Василий Шапкин
Памяти Учителя..... 44

К 100-летию со дня рождения
А.С.Шингардта 45

Заслуженный экономист..... 55

Призвание – служить людям 55

Андрей Туполев, Андрей Пухов
Конструктор, сын конструктора 66

Актуальная тема

Александр Книвель
Советский авиапром
в предвоенные годы 46

30 лет в авиации! 50

Событие

Земные орбиты Юрия Гагарина..... 19

Воздушный транспорт

AZUR air: безопасность, надёжность,
профессионализм 51

Жорж Шишкин
Социальная поддержка авиаторов 52

Пётр Крапошин
Лётное братство 54

«Крылья России – 2024» 84

Память

Жорж Шишкин
Высокоталантливый пилот,
надёжный товарищ..... 53

Карл Руппель
Генерал в гражданской авиации 53

Авиация и творчество

Елена Старостина
Точка приложения ярких, талантливых
и инициативных студентов..... 65

Наука и образование

Серик Байжуминов
Опыт и традиции 70

Андрей Андрющенко
Высота – 85. Полёт нормальный! 72

Авиамедицина

Наталья Забродина, Борис Потиевский
Морально-этические качества
авиационного врача и их влияние
на безопасность полётов..... 74

Мировая авиация

Владимир Машин
Boeing: два пути – две культуры
безопасности 78



Фото: ОДК

**AviaSouz,
International
Aerospace
Magazine**

Editorial Board

Alexander Knivel,
chairman
Sergei Bynetov
Victor Gorlov
Boris Eliseev
Alexander Inozemtsev
Mark Liberzon
Edward Neimark
Victor Neshkov
Nikolay Talikov
Vasily Shapkin

Editor-in-Chief

Ilya Vaysberg

Design

Lydia Sokolova

Address for letters:

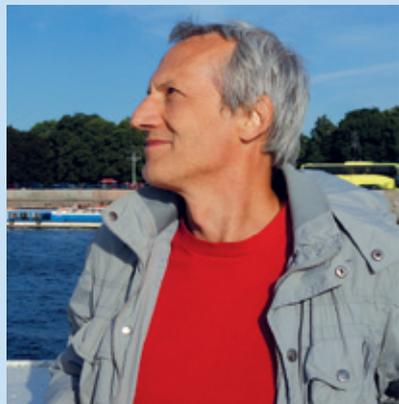
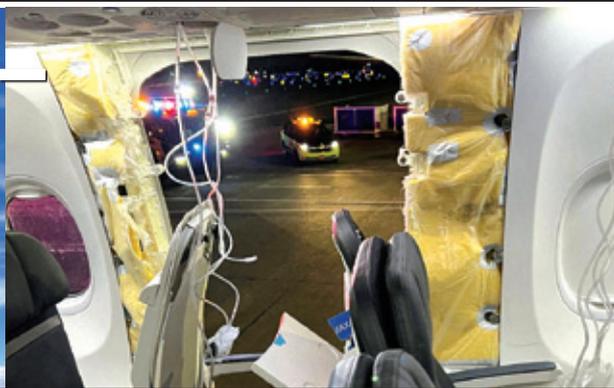
Ilya Vaysberg,
Moscow, Russia. 129337,
demand
Tel.: +7 916 115 35 77
E-mail:
aviasouz@mail.ru,
www.aviasouz.com



Фото: ОДК

Boeing: два пути две культуры безопасности

Часть 4



Владимир Машин,
старший научный сотрудник
Обнинского научно-исследовательского
центра «Прогноз»,
кандидат психологических наук

Обучение пилотов для перехода с 737 NG на 737 MAX

Одной из главных целей программы 737 MAX (спроектированного на базе 737 NG) и центральным компонентом его маркетинговой стратегии были заявленные минимальные требования к подготовке пилотов при переходе с 737 NG на 737 MAX: не выше уровня «В». Данный уровень обучения различиям между моделями самолётов, продолжительностью не более 16 часов, включает в себя обучающие компьютерные программы

737 MAX унифицирован с 737 NG
Один пилот может попеременно управлять самолётами
737 NG и 737 MAX



Обучение пилотов будет проходить по курсу "Различия между NG и MAX"

Подготовка ограничена только уровнем "В"

— Обучение на компьютере и другая наглядная информация

— Тренажёрная подготовка не требуется

Требуется 2 дня или меньше для подготовки экипажа

Маркетинговые материалы
по 737 MAX, 2014 г.

для самоподготовки, устный или письменный экзамен или самопроверку (уровень подготовки «Е» требует использования тренажёра 737 MAX) [1].

Boeing предпринимались все усилия, чтобы избежать риски повышения требований к обучению пилотов и увеличению расходов как самой корпорацией (разработка учебных материалов), так и авиакомпаниями-заказчиками (приобретение тренажёров, время подготовки пилотов). К числу таких рисков было отнесено добавление в систему управления полётом MCAS. Руководством корпорации была определена задача «оптимизации» учебного пособия и предоставления пилотам учебных материалов, полезных для управления самолётом, а не для понимания «подробностей MCAS». В марте 2016 г. FAA одобрило просьбу Boeing и разрешило удалить все ссылки на MCAS из Руководства по производству полётов на 737 MAX. Также были удалены любые ссылки на эту систему из учебных материалов для пилотов [1].

Для обоснования минимальных требований к обучению пилотов 737 MAX у Boeing были огромные финансовые стимулы, обусловленные контрактными обязательствами. Так, в декабре 2011 г. корпорация завершила авиакомпанию Southwest Airlines (крупнейший лоукостер США, эксплуатирующий исключительно различные модели Boeing 737), что её 10 тысячам пилотам, летающим на 737 NG, не потребовалась дорогостоящая подготовка на тренажёрах. В контракт на поставку 737 MAX для Southwest Airlines были включены скидка в \$1 млн за каждый приобретённый самолёт, если такая подготовка потребовалась, а также возмещение всех расходов на обучение, превышающее 10 часов. Если FAA потребовало бы

обязательную подготовку на тренажёрах для эксплуатации 737 MAX, это стоило бы Boeing \$400 млн и создало бы конкурентные преимущества Airbus [1].

Важно отметить, что на протяжении всей программы 737 MAX разработчики испытывали страх перед необходимостью обучения пилотов на тренажёре. Это оказало решающее влияние на проектные решения, направленные на избежание изменений в конструкции самолёта и на включение новых систем, даже если эти изменения и системы повышали безопасность, но потенциально могли бы привести к повышению требований FAA к подготовке, а значит к дополнительным расходам. Показательно, что в этот же период корпорация продолжала тратить миллиарды долларов на обратный выкуп акций и выплату дивидендов акционерам, экономя на инновациях и безопасности, при этом игнорируя недостатки в конструкции [1].



Тренажёр 737 MAX

В июле 2014 г. Boeing публично заявила, что обучение при переходе с 737 NG на 737 MAX не потребует тренажёрной подготовки из-за незначительных различий в пилотировании двух самолётов. В мае 2015 г. экспертная комиссия FAA по оценке

воздушных судов (AEG) подготовила аналитическую записку, в которой определила шесть систем 737 MAX, требующих углублённой подготовки пилотов, включая обучение на тренажёре для перехода с 737 NG (MCAS в этом перечне отсутствовала). Несмотря на выводы экспертной группы, в августе 2016 г. FAA предоставило Boeing разрешение обучать пилотов 737 MAX при переходе с 737 NG без использования тренажёров. В конечном итоге, утверждённый компьютеризированный курс подготовки 737 MAX мог быть освоен пилотами 737 NG, с использованием iPad, менее чем за два часа. Он не предусматривал ознакомления с MCAS, вопросы распознавания и своевременного реагирования на нарушения в её работе. Команда технических пилотов корпорации, участвовавших в разработке курса, 14 сентября 2016 г. была удостоена премии Boeing за «выдающиеся достижения в сфере оказания услуг коммерческой авиации» [1].



Подготовка пилотов на тренажёре 737 MAX

После согласования учебного курса с FAA корпорация Boeing стала оказывать колоссальное давление на авиакомпания, которые рассматривали возможность проведения тренажёрной подготовки для своих пилотов при переходе с 737 NG на 737 MAX, аргументируя «нецелесообразность» такого обучения незначительными различиями в пилотировании двух самолётов и весьма обременительными сопутствующими затратами. Всё это было частью маркетинговой стратегии корпорации, направленной на получение максимального числа заказов и повышение прибыльности программы 737 MAX [1].

В январе 2019 г., после авиакатастрофы рейса JT610 авиакомпании Lion Air, компания Boeing предло-

жила пилотам 737 MAX проходить обучение по MCAS только на уровне «А»: самом низком из доступных уровней подготовки, включающим в себя простое ознакомление с письменными материалами и не требующим проверки. Данный уровень подготовки предназначен для ознакомления с различиями, о которых пилот должен знать, но которые «мало влияют на работу систем и пилотирование самолётом» [1].

После двух авиакатастроф корпорация долгое время продолжала утверждать, что для безопасного управления 737 MAX не требуется дополнительного углублённого обучения. Но в ходе тренажёрных испытаний в декабре 2019 г., которые были частью работы по оценке обновления программного обеспечения для 737 MAX, многие опытные пилоты, приглашённые из четырёх авиакомпаний, не использовали правильные процедуры для реагирования на нештатные ситуации, моделируемые на тренажёре 737 MAX, полагаясь вместо этого на свои лётные навыки. По результатам этих испытаний в январе 2020 г. Boeing принимает наконец решение рекомендовать тренажёрную подготовку всем пилотам 737 MAX. Глава комиссии Конгресса США, расследовавшей аварию 737 MAX, с прискорбием вынужден был констатировать, что потребовалось две авиакатастрофы, унёсшие жизни 346 человек, многочисленные расследования и беспрецедентное давление общества, прежде чем корпорация Boeing приняла данное решение [2]. Настолько силён «менталитет надгробий», когда речь идёт о многомиллионных прибылях.

Сигнал оповещения пилотов о рассогласовании показаний ДУА

Данный сигнал, который загорается в кабине самолёта при расхождении значений датчиков угла атаки более чем на 10°, мог бы облегчить пилотам раннее распознавание нештатной ситуации, но данное оповещение было определено Boeing как дополнительная опция при заказе 737 MAX. В результате важное для безопасности полётов оповещение отсутствовало на более чем 80% эксплуатируемых авиакомпаниями самолётах, включая авиапарки Lion Air и Ethiopian Airlines. Оповещение о рас-

согласовании показаний датчиков угла атаки не рассматривалось ни Boeing, ни FAA как критичный для безопасности компонент. Уже после авиакатастрофы рейса JT610 авиакомпании Lion Air, 6 декабря 2018 г. Совет Boeing по изучению вопросов обеспечения безопасности полётов проанализировал проблему с оповещением о рассогласовании показаний датчиков угла атаки и пришёл к выводу, что она «не является проблемой безопасности». 13 февраля 2019 г., за 25 дней до трагедии с рейсом ET302 авиакомпании Ethiopian Airlines, FAA проинформировало Boeing, что Совет FAA по проверке корректирующих мер пришёл к выводу, что отсутствие данного оповещения «не является опасным состоянием» [1].

В ходе расследования комиссией Конгресса США двух авиакатастроф с 737 MAX было установлено, что данное оповещение было частью сертифицированного FAA 8 марта 2017 г. типового проекта 737 MAX, и, согласно требованиям FAA, было обязательным для установки и функционирования на всех самолётах 737 MAX. Отсутствие оповещения о рассогласовании показаний датчиков угла атаки было нарушением требований регулятора со стороны Boeing и невыполнением функций надзора со стороны FAA [1].



Сборочные линии Boeing 737 MAX

Давление производственного графика сборки 737 MAX

737 MAX стал самым продаваемым самолётом в истории корпорации: на пике продаж в 2018 г. было получено более 5000 заказов от более чем 100 авиакомпаний по всему миру. Производство 737 MAX увеличилось в 2017 г. с 42 самолётов в месяц до 47.

Руководством корпорации была поставлена цель увеличить производство 737 MAX до 52 самолётов в 2018 г. и 57 — в 2019 г. Маркетинговый успех, связанный с 737 MAX, вызвал огромную производственную нагрузку, которая негативно сказалась на рабочей силе, а также на качестве и безопасности программы 737 MAX [1].

Производство 737 MAX включало в себя компоненты, поставляемые примерно 600 отдельными поставщиками и сотнями дополнительными субподрядчиками. Некоторым поставщикам и субподрядчикам было трудно успевать за темпом производства 737 MAX (сборка одного самолёта занимала 10 дней с момента поступления фюзеляжа в заводской цех). Это приводило к нарушению налаженного производственного процесса, поскольку рабочим приходилось приостанавливать хирургически точную сборку некоторых самолётов MAX, чтобы дождаться поставки ключевых компонентов и расходных материалов для завершения их сборки. В июне 2018 г. Boeing вынужден был разместить 38 частично собранных 737 MAX за пределами завода, ожидая поставок деталей от поставщиков [1].



Эд Пирсон

В июне и июле 2018 г. руководитель завода по окончательной сборке 737 MAX в Рентоне (штат Вашингтон) Эд Пирсон высказал в электронном письме и в личной беседе с генеральным менеджером Boeing 737 серьёзные опасения по поводу проблем с безопасностью и контролем качества, вызванных усталостью персонала и чрезвычайно высокими производственными нагрузками. Количество сверхурочных часов удвоилось, персонал вынужден был работать в выходные дни (некоторые брали больничные, чтобы немного отдохнуть), при этом объём работ с отставанием от графика увеличился в десять раз. Дополнительно руководство отменило приём-передачу смен,

на которых уходящая смена информировала новую о том, какие задачи остались незавершёнными. Из-за напряжённого производственного графика, на фоне переутомления работники совершали ошибки или сознательно шли на нарушение установленных процедур и процессов. Количество сообщений о неисправном оборудовании, пропущенных проверках, дефектных деталях и других проблемах увеличилось на 30% [3]. Э. Пирсон предлагал временно приостановить линии окончательной сборки 737 MAX. Но вместо того, чтобы прислушаться к предупреждениям и тщательно проанализировать его опасения по поводу безопасности и качества, Boeing продолжил наращивать производство, отодвинув вопросы безопасности и качества на второй план. Корпорация зарабатывала от \$12 до \$15 млн на каждом проданном 737 MAX или от \$624 до \$780 млн ежемесячно на пике производства самолёта. Финансовые показатели в очередной раз определили решения руководства Boeing. Корпорация была нацелена на получение максимальной прибыли, пренебрегая при этом важными аспектами безопасности и качества, что будет иметь серьёзные последствия в будущем.

В августе 2018 г. Э. Пирсон уволился, полагая, что корпорация больше сосредоточена на количестве производимых самолётов, чем на тщательном устранении выявленных проблем с контролем качества и безопасности. Через месяц ситуация на заводе в Рентоне стала ещё хуже: за его пределами около 50 самолётов ожидали окончания сборки. По состоянию на 30 августа 2018 г. на заводе было примерно 26600 технологических операций с отставанием от производственного графика. Через неделю их количество возросло до 31000 [1].

Согласно выводам комиссии Конгресса США, главными приоритетами для высшего руководства Boeing в процессе окончательной сборки были производственный график, удовлетворение рыночного спроса на 737 MAX и полученная прибыль, а не вопросы безопасности, надёжности и качества. (Уже в ходе расследования аварий с 737 MAX выяснилось, что в корпорации Boeing, в отличие от большинства аэрокосмических компаний, не было члена совета директоров, отвечающего за безопасность.)



Самолёты Boeing 737 MAX в ожидании окончания сборки

Темпы производства 737 MAX были снижены только после двух авиакатастроф в апреле 2019 г. (с 52 самолётов в месяц до 42), что было вызвано лишь проблемами передачи самолётов заказчикам, а не сообщениями безопасности. В январе 2020 г. Boeing объявила о приостановке производства: на площадках хранения скопилось около 400 новых 737 MAX. В мае 2020 г. сборочная линия 737 MAX была перезапущена. В период с марта 2019 г. по декабрь 2020 г. Boeing выплатил около \$20 млрд штрафов, компенсаций и судебных издержек, а косвенные убытки составили более \$60 млрд из-за 1200 отменённых заказов [1]. Но две авиакатастрофы никак не сказались на выплате ежегодных дивидендов. Пик таких выплат пришёлся на 2019 год, когда акционерам Boeing было выплачено \$4,63 млрд.

Для прохождения повторной сертификации и получения разрешения от FAA на продолжение полётов 737 MAX, корпорация Boeing внесла существенные изменения в систему MCAS и подготовку пилотов [1]: Добавила контроль данных от двух датчиков угла атаки, чтобы предотвратить активацию MCAS, если эти данные различаются на 5,5°.

Устранила проблему с оповещением пилотов о рассогласовании показаний датчиков угла атаки.

Исключила возможность многократной активации MCAS и ограничила полномочия системы по продольной балансировке самолёта.

Включила информацию по MCAS в руководства по подготовке лётного состава и лётной эксплуатации 737 MAX.

Разработала учебные материалы для углублённой подготовки всех пилотов 737 MAX, включая отработку на тренажёре своевременного распознавания и реагирования на нарушения в работе MCAS.

Но вслед за изменениями конструкции MCAS и подготовки пилотов для 737 MAX не последовало самого важного — изменения культуры корпорации Boeing. Не были также до конца проанализированы и устранены системные недостатки в проектировании, разработке и производстве самолётов Boeing, выявленные в ходе расследований двух авиакатастроф 737 MAX. Доказательством этому может служить инцидент с Boeing 737 MAX 9, рейс 1282 авиакомпании Alaska Airlines.



Панель-заглушка Boeing 737 MAX 9

5 января 2024 г. вскоре после вылета из Портленда (США) у рейса 1282 на высоте 4520 метров оторвалась часть фюзеляжа — панель-заглушка на прямоугольном отверстии, в котором на самолётах бюджетных компаний (с увеличенным количеством посадочных мест), согласно правилам авиационной безопасности устанавливаются аварийные двери. Последовала взрывная декомпрессия. Самолёт вынужден был вернуться в Портленд и совершить аварийную посадку [4]. К счастью, никто из пассажиров и экипажа не пострадал. Места 26А и 26В, где находилась панель-заглушка по левому борту (для пассажиров это обычные места с иллюминатором), оказались пустыми. Полёты всех Boeing 737 MAX 9 были временно приостановлены распоряжением FAA. Акции корпорации начали затяжное падение: \$249 в начале года, \$173 22 августа 2024 г. После инцидента с рейсом 1282 авиакомпании Alaska Airlines, генеральный директор Boeing Д. Кэлхун



Boeing 737 MAX 9 (рейс 1282), без панели-заглушки

объявил об отставке, покинув свой пост 5 августа 2024 г. Руководство Boeing вынуждено было признать, что многие годы корпорация отдавала приоритет скорости производства, а не качеству.

В ходе расследования NTSB инцидента с рейсом 1282 было установлено, что фюзеляж и панель-заглушка были изготовлены и собраны на заводе Уичито компании Spirit AeroSystems в штате Канзас. 31 августа 2023 г. фюзеляж для 737 MAX 9 был поставлен на завод по конечной сборке в Рентоне. На фюзеляже были обнаружены пять повреждённых заклёпок около панели-заглушки. Для их замены требовалось снять дверную заглушку. После замены заклёпок она была возвращена на место. Согласно предварительному отчёту NTSB по результатам расследования [4], панель-заглушка оторвалась в полёте из-за отсутствия четырёх болтов, которыми она крепится к фюзеляжу. Последующие проверки 737 MAX 9 выявили, что на многих самолётах данной модификации панели-заглушки были установлены ненадлежащим образом.

NTSB продолжил расследование, чтобы понять, кто и почему неправильно установил дверную заглушку. Ситуация осложнялась тем, что Boeing не предоставила никаких записей относительно работ с дверной заглушкой. 25 августа 2024 г. газета The Seattle Times опубликовала новые данные расследования, переданные ей NTSB [5] и проливающие свет на организацию процесса конечной сборки на заводе в Рентоне, на котором была реализована информационная поддержка управления бережливым производством CALM.

Следователи установили, что в основные обязанности специализированной бригады Boeing по установке дверей (численностью, примерно,

20ч25 человек), входили работы с пассажирскими и грузовыми дверями на трёх сборочных линиях в первую смену с 5:00 до 13:30. Они редко имели дело с дверными заглушками, которые устанавливаются на фюзеляж на заводе Spirit AeroSystems. Когда было необходимо, эта работа поручалась механику-сборщику, члену бригады с 35-летним стажем, который имел опыт снятия и установки панелей-заглушек. Но во время сборки самолёта для авиакомпании Alaska Airlines он находился в отпуске [5].

1 сентября 2023 г., на следующий день после поставки фюзеляжа на завод в Рентоне, во время его осмотра был обнаружен небольшой дефект: повреждение пяти заклёпок в непосредственной близости от дверной заглушки. В этот же день заявка на их замену была передана представителю компании Spirit, которая по контракту устраняет все дефекты, выявленные на фюзеляже.

7 сентября механик-сборщик Spirit внёс запись в Единую систему управления производственными процессами (CMES), что ремонт заклёпок выполнен: «заклёпки удалены и заменены». Но в этот же день инспектор Boeing записал в наряде на выполнение работ, что заклёпки не были заменены, а просто покрашены, что недопустимо.

10 сентября представитель Spirit получил повторную заявку на замену заклёпок. Менеджеры среднего звена завода были проинформированы о проблеме замены заклёпок.

15 сентября менеджер Spirit сообщает, что для замены заклёпок необходимо снять дверную заглушку, а это входит в обязанности специализированной бригады по установке дверей.



Цех для сборки фюзеляжей Boeing 737 MAX на заводе Spirit в Уичито

17 сентября информация о проблеме замены заклёпок передана менеджерам высшего звена завода, которые через Систему отслеживания действий при сборке (SAT – база данных, используемая для документирования, отслеживания и решения проблем, влияющих на сборку самолёта) обсудили её с менеджером по установке дверей. Было принято решение не снимать полностью заглушку, поскольку это требует записи в CMES, а ограничиться лишь её открытием без записи в CMES (в этом случае заглушка откидывается наружу на нижней петле). Следователи смогли выяснить, что ровно за восемь недель до этого Boeing выпустила «Предупреждение о нарушении качества» с требованием регистрации в CMES даже простого открытия заглушки, поскольку это влечёт снятия четырёх критически важных для удержания заглушки болтов. Принятое менеджерами высшего звена решение нарушало собственные требования Boeing к контролю качества, поскольку именно запись в CMES инициирует обширную повторную проверку дверной заглушки после её закрытия. Следователи установили, что за три года на заводе в Рентоне сменилось 15 менеджеров по установке дверей, последний был переведён с другого производственного участка за пять или шесть месяцев до анализируемых событий.

К утру 18 сентября на самолёте были уже установлены крылья, шасси и двигатели, пока он двигался по

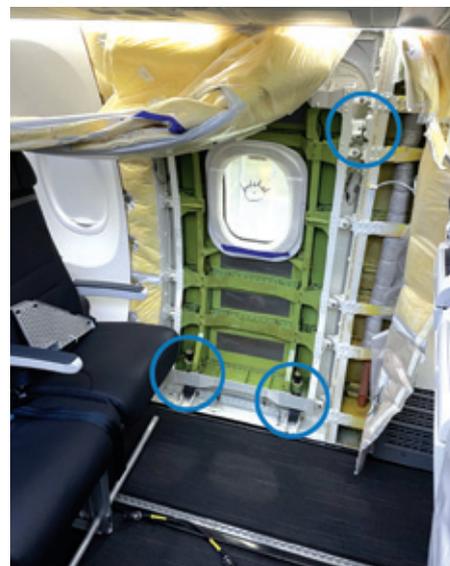
сборочной линии, достигнув последней станции. Работы по замене заклёпок носили срочный характер, поскольку окончательная установка теплозвукоизоляции, панелей интерьера и сидений в области дверной заглушки всё ещё не были завершены.

В 6:48 ведущий мастер группы по установке дверей, с опытом работы в Boeing почти 16 лет, отправил по телефону сообщение молодому стажёру с просьбой подойти к самолёту и открыть дверь. Стажёр, проработавший на заводе около 17 месяцев, заменял ветерана механика-сборщика, который был в отпуске. В ходе интервью со следователями NTSB ведущий мастер сообщил, что через минуту после отправленного сообщения он позвонил стажёру, потому что понял, что если это самолёт 737 MAX 9, то необходимо открыть не просто дверь, а панель-заглушку. Он попросил стажёра проверить по компьютеру тип самолёта и если это действительно 737 MAX 9, то ему следует вернуться к выполнению своей предыдущей задачи. Он пояснил следователям, что не хочет, чтобы члены его группы имели дело с дверными заглушками, у которых нет ручек, а есть необычные крепёжные болты. Для работы с заглушками нужны специальные инструменты, о которых он не знал.

В 10:05 менеджер Spirit сделал запись в SAT, что заглушка открыта и работник Spirit будет назначен для работ с заклёпками.

Следователи установили, что четыре члена бригады по установке дверей (включая ведущего мастера и стажёра) были на самолёте в разное время этим утром. Но никто из них не мог ответить, кто же открыл дверную заглушку. Запись о её открытии отсутствовала в системе CMES.

К 15:36 механик-сборщик Spirit удалила дефектные заклёпки и заказав на следующий день новые покинула самолёт.



«Закрытая» дверная заглушка без крепёжных болтов

Утром 19 сентября самолёт, следуя графику работ, должен был покинуть сборочную линию, но выкатка на улицу откладывалась. Согласно записи в SAT, новые заклёпки при были с завода Boeing в Эверетте вскоре после полудня. К 14:00 новые заклёпки были установлены.

Около 17:00 менеджер по установке интерьеров салонов самолёта попросил руководителя специальной группы программы SAT (выступающей в качестве связующего звена между рабочими и менеджерами для решения производственных проблем, введённых в систему SAT), закрыть дверную заглушку у самолёта, чтобы наконец завершить установку изоляции, панелей интерьера и сидений в салоне. В течение часа заглушка была закрыта. Следователи NTSB не смогли выяснить, кто из этой группы участвовал в этом (требовалось несколько человек). Руководитель специальной группы только слышал, как кто-то из его механиков-сборщиков сказал: «Мы разобрались». После этого он увидел, что дверная заглушка закрыта. В систему CMES не было введено ни одной записи по открытию или закрытию дверной заглушки, поэтому никакой проверки качества не проводилось.

В 18:39 была сделана фотография закрытой дверной заглушки, с изоляцией свисающей сверху. На ней отчётливо можно видеть, что три важнейших для фиксации заглушки болта отсутствовали (отверстие чет-



Схема дверной заглушки Boeing 737 MAX

вёртого болта было закрыто изоляцией). Механик-сборщик, отвечавший за установку таких заглушек и находившийся в эти дни в отпуске, позже скажет следователям NTSB, что человек, который её закрывал, не знал, что делал [5].

Следователям NTSB стало известно, что корпорация Boeing в ходе внутреннего расследования инцидента перевела ведущего мастера и стажёра бригады по установки дверей на другие производственные участки, а потом отправила обоих сотрудников в оплачиваемый административный отпуск (косвенно признав их виновными). Но расследование Boeing пока продолжается [5].

Предоставленная NTSB информация указывает на наличие системных организационных недостатков на сборочных линиях Boeing. Критически важные для безопасности самолёта работы с дверью-заглушкой не были отражены в системе CMES, хотя внутренние документы требуют этого. Проверка дверной заглушки после закрытия не была проведена. На заводе имелся только один механик-сборщик с опытом работы с заглушками. Удивительным образом кем-то дверная заглушка была открыта, а затем закрыта.



Фюзеляжи 737 MAX на площадке завода Spirit в Уичито

Своё расследование NTSB планирует завершить в течение года. Следователям предстоит ответить на многие вопросы. Например, почему топ-менеджеры завода нарушили требование фиксации работ с заглушкой в системе CMES? Почему на заводе был только один подготовленный для работы на заглушках механик-сборщик? Почему критически важные для безопасности самолёта работы по открытию и закры-

тию заглушки не были должным образом организованы и документально оформлены? Почему при декларировании в корпорации атмосферы открытости и доверия, никто из вовлечённого персонала так и не признался, что открыл или закрыл дверную заглушку?

После инцидента с рейсом 1282 авиакомпании Alaska Airlines FAA провело шестинедельный аудит производства 737 Max 9 на заводах Boeing и Spirit AeroSystems, обнаружив десятки проблем на всех этапах производственного цикла [6]. Многие проблемы касались несоблюдения требований контроля качества, утверждённых технологических операций, процедур или инструкций. На заводе Boeing в Рентоне было выполнено 89 проверок производственного процесса конечной сборки 737 Max 9. Из них 33 авиапроизводитель провалил (включая дверные заглушки). Было выявлено в общей сложности 97 случаев несоблюдения установленных Boeing требований. На заводе Spirit AeroSystems из 13 проведённых проверок семь получили неудовлетворительные оценки. Были отмечены случаи нарушения порядка выполнения работ, использования ненадлежащего инструмента. Проверка работ с дверными заглушками позволила определить пять проблем, включая правильность их установки на фюзеляже [6].

В мае 2024 г. BBC News опубликовал интервью с Сантьяго Паредесом, бывшим инспектором по качеству компании Spirit AeroSystems, проработавшим 12 лет на заводе Уичито [7]. Согласно его сведениям, фюзеляжи для самолётов Boeing регулярно выходили с завода с серьёзными дефектами. При проверках он часто находил до 200 дефектов различной степени серьёзности на конструкциях, готовившихся к отправке в Boeing. На инспектора оказывали давление, вынуждая не так тщательно контролировать качество продукции и не привлекать внимание к проблемам, замедляя производство. В центре внимания было выполнение напряжённого плана и соблюдение графика работ, а не последствия отгрузки некачественных фюзеляжей. Для сокращения числа дефектов ему было предложено изменить процедуру их регистрации. Когда он отказался, его понизили в должности и



Сантьяго Паредес

перевели на другой участок. С. Паредес заявил, что и Spirit и Boeing знали о масштабах проблем с качеством, которые обсуждались инспекторами по качеству на регулярных совместных встречах двух компаний. Но приоритет отдавался количеству продукции и краткосрочным финансовым результатам, а не качеству. Политика сокращения расходов отвергала набор Spirit достаточного количества персонала для поставки качественной продукции в тех объёмах и сроках, которые требовала Boeing. Данные сведения стали частью показаний С. Паредеса в судебном процессе, который недовольные акционеры инициировали против Spirit [7].

Литература

1. Final Committee Report on the Design, Development and Certification of the B737 MAX / U.S. House Committee on Transportation and Infrastructure, 2020. 245 p.
2. Kitroeff N., Gelles D. In Reversal, Boeing Recommends 737 Max Simulator Training for Pilots // New York Times. Jan. 7, 2020.
3. Robison P. Flying blind: the 737 MAX tragedy and the fall of Boeing / P. Robison. New York: Doubleday, 2021. 336 p.
4. Aviation Investigation Preliminary Report. DCA24MA063 / NTSB, 2024. 19 p.
5. Gates D., Cornwell P. Inside Boeing's factory lapses that led to the Alaska Air blowout // The Seattle Times. Aug. 25, 2024.
6. Walker M. F.A.A. Audit of Boeing's 737 Max Production Found Dozens of Issues // New York Times. March 11, 2024.
7. Leggett T. Boeing whistleblower says plane parts had serious defects // BBC News. May 9, 2024.

Окончание следует

E-mail: mashin-va@mail.ru