

Константин Кузнецов

СТРАТЕГИЧЕСКИЙ БОМБАРДИРОВЩИК

БОИНГ В-47

«СТРАТОДЖЕТ»

«БОЛЬШАЯ СИГАРА» В СТРАТОСФЕРЕ



УДК 335/359
ББК 68
К89

В оформлении переплета использована
иллюстрация художника *В. Петелина*

Кузнецов, Константин Александрович.

К89 Стратегический бомбардировщик Боинг В-47 «Стратоджет». «Большая сигара» в стратосфере / Константин Кузнецов. — Москва : Эксмо : Яуза, 2018. — 144 с. — (Война и мы. Авиакolleкция).

ISBN 978-5-04-098330-8

Боинг В-47 «Стратоджет» стал первым успешным боевым стратегическим бомбардировщиком Военно-воздушных сил США. Построенный по заказу американской армии в 1944 году фирмой «Боинг», В-47 был принят в массовое производство и оставался основой стратегического ядерного потенциала Америки вплоть до появления тяжёлого бомбардировщика В-52.

Особенности конструкции «Стратоджета» – двигатели на пилоне, подвешенные под крылом, и стреловидное крыло – в дальнейшем широко применялись в авиастроении. В наши дни такую же компоновку имеет и В-52, и огромное число пассажирских самолётов.

Кроме выполнения «ядерных» задач, В-47 использовался в качестве обычного бомбардировщика, разведчика, самолёта РЭБ и летающей лаборатории.

В новой книге известного историка подробная история создания В-47 и данные о его конструкции, производстве, лётных данных и боевом применении дополнены множеством фотографий и уникальными чертежами.

**УДК 335/359
ББК 68**

ISBN 978-5-04-098330-8

© Кузнецов К.А., 2018
© ООО «Издательство «Яуза», 2018
© ООО «Издательство «Эксмо», 2018

БОМБАРДИРОВОЧНЫЕ СОРЕВНОВАНИЯ В САК	75
РАЗВЕДЫВАТЕЛЬНЫЕ ОПЕРАЦИИ	76
ПЕРВЫЙ АРКТИЧЕСКИЙ РЕАКТИВНЫЙ ПЕРЕЛЁТ НАД РОССИЕЙ	76
МИССИЯ В МУРМАНСК	78
ОПЕРАЦИЯ «БЕГ ДОМОЙ»	80
ОПЕРАЦИЯ «ЗВЕЗДА ТЕХАСА»	82
ОПЕРАЦИЯ «ОБЩАЯ ПРИЧИНА» — КУБИНСКИЙ РАКЕТНЫЙ КРИЗИС	82
ОПЕРАЦИЯ «ЖЕЛЕЗНАЯ РАБОТА»	83
ПОТЕРИ РАЗВЕДЧИКОВ	83
МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	85
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ «СТРАТОДЖЕТЫ»	87
ПРОЕКТ YB-47C/B-47Z	87
ТУРБОВИНТОВОЙ САМОЛЁТ XB-47D	87
«СТРАТОДЖЕТ» — РАКЕТОНОСЕЦ	89
РАКЕТОНОСЕЦ YDB-47B	90
РАКЕТОНОСЕЦ YDB-47E	90
САМОЛЁТ РЭБ DB-47E	93
ВОЗДУШНАЯ МИШЕНЬ GAM-67 GROSSBOW	94
ЛОЖНАЯ ЦЕЛЬ ADM-20/GAM-72 QUAIL	94
ВОЗДУШНАЯ МИШЕНЬ QB-47E	95
МОРСКИЕ «СТРАТОДЖЕТЫ»	98
ДОЗАПРАВКА В ВОЗДУХЕ. САМОЛЁТЫ YB-47F / KB-47G	98
БАЛЛИСТИЧЕСКАЯ РАКЕТА BOLD ORION	99
ПРОЕКТ BRASS RING («БОЛЬШОЙ ПРИЗ»)	101
ПРОЕКТ WEARY WILLIE II («УТОМЛЁННЫЙ ВИЛЛИ II»)	102
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ B-47 В КАЧЕСТВЕ ЛЕТАЮЩИХ ЛАБОРАТОРИЙ	102
ИСПЫТАНИЯ, ПРОВОДИМЫЕ ВОЕННО-ВОЗДУШНЫМИ СИЛАМИ	103
ИСПЫТАНИЯ ФЕДЕРАЛЬНОГО АВИАЦИОННОГО АГЕНТСТВА (FAA)	106
ИСПЫТАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ «ОРЕНДА» «ИРОКЕЗ» ДЛЯ ИСТРЕБИТЕЛЯ AVRO CF-105 ARROW	106
НЕРЕАЛИЗОВАННЫЕ ПРОЕКТЫ B-47	108
ПРОЕКТ MX-948	108
МОДЕЛЬ БОИНГ 450-15-30	108
МОДЕЛЬ БОИНГ 450-166-38	108
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ БОМБАРДИРОВЩИКА B-47E	109
ОБЩАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТА	124
ОКРАСКА И МАРКИРОВКА САМОЛЁТОВ B-47	125
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	144
ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ	144

Сокращения

RATO — Система ракетных ускорителей для взлёта
 USAF — Военно-воздушные силы США
 РДТТ — Реактивный двигатель твёрдого топлива
 РЭБ — Радиоэлектронная борьба

САК — Стратегическое авиационное командование
 ТРД — Турбореактивный двигатель
 ЦТ — Центр тяжести
 ЭМИ — Электромагнитный импульс

Предпосылки создания В-47

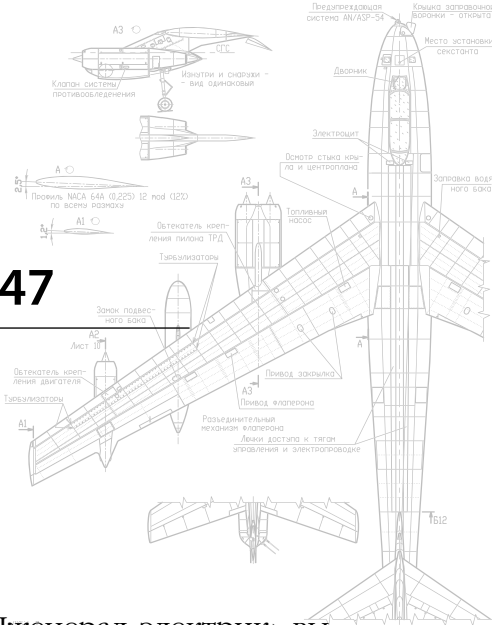
Проблема создания скоростного среднего бомбардировщика в середине 40-х годов прошлого столетия состояла из трёх главных вопросов: создание новых силовых установок, решение аэродинамических проблем и создание новых компоновок и конструкторских решений по планеру самолёта. И это, не считая проблем по новому оборудованию, вооружению, оснащению и т. д.

К середине войны, примерно в 1942–1943 гг., в США ещё не осознавали важности развития турбореактивных двигателей (ТРД). В этом вопросе они сильно отстали от Англии и тем более от Германии. В Советском Союзе ТРД также существовал только в виде единичных теоретических проработок, выполненных на бумаге. В этих условиях американское командование обратилось к своему заокеанскому союзнику с просьбой предоставить все наработки по ТРД. Я не знаю, на каких условиях (по-видимому, были проданы ряд патентов и технологий), но информация была предоставлена. Это богатство было передано фирме «Дженерал электрик», так как она имела опыт в создании турбин для турбокомпрессоров, а другие моторостроительные фирмы («Эллисон», «Пратт — Уитни» и «Райт») были предельно загружены производством авиамоторов в интересах фронта. Таким образом, толчок к развитию реактивных двигателей в США был дан, и к концу войны фир-

мы «Эллисон» и «Дженерал электрик» выпустили 901 двигатель с центробежным компрессором моделей J31 и J35. На выходе был ТРД «Дженерал электрик» J35, с осевым компрессором, который впоследствии по лицензии выпускался фирмой «Эллисон». Всего было построено порядка 14 000 таких двигателей, которые широко применялись в ВВС США, в том числе и на бомбардировщике В-47.

Что касается аэродинамических исследований, то они проводились под эгидой Национального агентства по авионавтике — НАСА (в 60-х гг. было преобразовано в NASA — Национальное агентство по авионавтике и исследованию космического пространства). Оно имело собственные аэродинамические трубы, а также использовало трубы при университетах. Так, Вашингтонский университет имел трубу с сечением рабочей части — 6 м, подобную трубу имел также Калифорнийский университет. Фирма «Локхид» имела собственную трубу с близкими характеристиками. Общим недостатком этих инструментов была малая скорость воздушного потока.

Предвидя перспективу исследований на больших скоростях, фирма «Боинг» за свой счёт построила скоростную трубу с рабочим сечением 2,44 x 3,66 м и скоростью потока 0,95 М в г. Сиэтле. После постройки некоторое время труба простаивала, принося только убытки и никак не

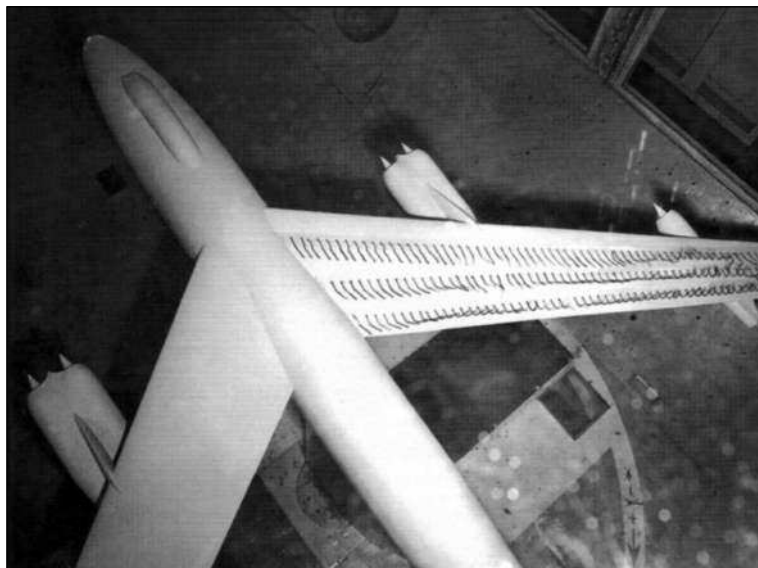


оправдывая огромные затраты на её создание. Чтобы частично их компенсировать, Авиационное командование материальной части (АМС — отдел в командовании ВВС, отвечающий за приобретение новых самолётов, припасов, материальных средств и т. д.) и Армейское авиационное командование сделали несколько заказов на фундаментальные исследования в области больших скоростей. В дальнейшем труба в Сиэтле сыграла важнейшую роль при создании В-47.

Ближе к окончанию войны (1944 г.) работы по созданию новых бомбардировщиков развернулись широким фронтом: разрабатывались 9 новых проектов, из них 3 — с поршневыми двигателями и 6 — с реактивными. Из этих проектов только три «поршневых» самолёта были переданы в производство (В-50, В-36 и ХВ-35), с «реактивными» машинами дело обстояло хуже — только две модели вышли из стадии испытаний: «Дуглас» ХВ-43 и «Нортроп» УВ-49 (реактивная версия «Летающего крыла» ХВ-50).

Выполнение этой программы позволило наметить пути создания перспективных бомбардировщиков.

17 ноября 1944 г. Стратегическое авиационное командование (САК) уточнило требования к перспективному бомбардировщику: максимальная скорость — 800 км/ч, дальность — 4600–6400 км и потолок — 10 600–12 200 м. Максимальная бомбовая нагрузка — 16 x 227 кг бомб (3600 кг), защитное вооружение — пулемёты кал. 12,7 мм. Оговаривалась также взлётная дистанция: 1500–1980 м. Четыре фирмы взялись за реализацию этих требований: «Боинг», «Конвэр», «Мартин» и «Норт Америкэн». Все четыре самолёта были построены и проходили испытания, но только два из них были приняты на вооружение. В-45 «Торнадо» фирмы «Норт Америкэн» в течение десяти лет служил лёгким бомбардировщиком и разведчиком в Тактическом авиационном командовании, а В-47 «Стратоджет» стал первым стратегическим бомбардировщиком среднего радиуса действия.



На верхней поверхности крыла были нанесены ленточки для исследования обтекания во время трубных продувок. На снимке модель, в масштабе 1:20. Некоторые ленточки завернулись в обратную сторону. Это значит, что в этой зоне наступил срыв потока.
Фото: «Боинг».

Американцы пишут, что немцы исследовали крыло со стреловидностью 29° по передней кромке. А потом уже сами американцы додумались до крыла со стреловидностью 35° по линии j хорд. По другим данным, немцы успели изучить как раз крыло с 35° . Результаты исследований немецкое Министерство авиации рассылало всем самолётостроительным фирмам. В результате эти материалы попали как в США, так и в СССР (от фирмы «Юнкерс», располагавшейся в советской зоне оккупации). Этим и объясняется появление в обеих странах аналогичных бомбардировщиков с одинаковой стреловидностью крыльев — В-47 и Ту-16. Скорее всего, конструкторы обеих стран не стали терять времени на поиски оптимальной стреловидности, а просто использовали немецкие наработки.

Не все в «Боинге» разделяли восторги по поводу стреловидного крыла. Скептики говорили, что выгоды его неочевидны и базируются на неполных немецких трубных испытаниях, а недостатки лежат на поверхности. И ещё неизвестно, что перевесит — плюсы или минусы. Но сторонникам новых решений удалось победить, и все проработки с прямым крылом были остановлены. Так появилась модель 448 со стреловидным крылом. Но двигатели у неё по-прежнему оставались в фюзеляже.

При продувках стали выявляться различные проблемы. Модель была подвержена сильной качке по тангажу. Сначала причину искали в расположении законцовок стреловидного крыла позади ЦТ самолёта. Этот фактор имел место, но главным оказал-

ся срыв потока в районе стыковки крыла и фюзеляжа. Пришлось модифицировать профиль в месте прилегания крыла к фюзеляжу: носок профиля опустили вниз. Так удалось справиться с колебаниями на малых скоростях.

Достижение больших скоростей также оставалось под вопросом. Аэродинамики утверждали, что фюзеляж (с четырьмя двигателями) имеет большой мидель, что не даёт возможности набрать скорость. Кроме того, при такой компоновке было сложным обслуживание двигателей, а в случае пожара огонь быстро охватывал все двигатели и топливные баки. Напрашивался естественный вывод — двигатели нужно было перемещать на крыло.

Конструкторы быстро создали мотогондолу на два двигателя, стоящих рядом, и пилон, с помощью которого она крепи-

лась к крылу. Разместив эту конструкцию на крыле, двигатели опустили вниз, чтобы выхлопные газы не попадали на выпущенный закрылок, и сдвинули вперёд, чтобы добиться благоприятного обтекания в системе «мотогондола — крыло». При этом обнаружился ещё один благоприятный фактор: центр тяжести сечения по силовой установке совпал с центром жёсткости сечения крыла в этом месте. Это гасило возможные колебания чрезвычайно тонкого и длинного крыла.

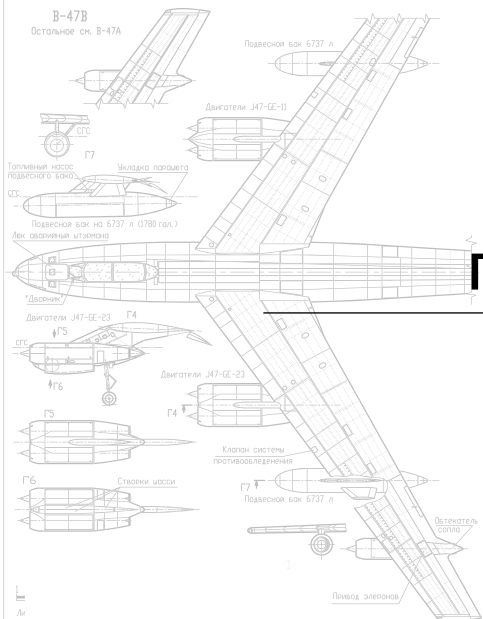
Аэродинамика самолёта улучшилась, но возрос вес, и мощности четырех двигателей уже не хватало для получения заданных лётных данных. Потребовалось внести ещё два двигателя, которые первоначально разместили на законцовках крыла (модель 450-1). В таком виде макет и был согласован в АМС.

Чрезвычайно тонкое крыло не позволяло убирать в него шасси, в связи с чем решили применить велосипедную схему. Основные стойки расположили спереди и позади от бомбового отсека, а в мотогондолах установили небольшие поддерживающие стойки. Продувки в трубах показали, что размещение двигателей на законцовках — не оптимально, и их передвинули по крылу, ближе к фюзеляжу.



На снимке модель 450, которая имела большое сходство с окончательной версией В-47. Только периферийные двигатели были установлены на законцовках крыла. Фото: «Боинг».

Одновременно двигатели играли роль противовибрационного груза. Так был сформирован окончательный облик бомбардировщика В-47. Дальнейшие продувки выявили много проблем, главной из которых была склонность к «валёжке» на больших скоростях. Она наступала в результате не одновременного срыва потока на левой и правой плоскости на некоторых режимах полёта. Устранили это явление путём установки на крыльях двух рядов турбулизаторов, которые фиксировали точку перехода ламинарного пограничного слоя в турбулентный, обеспечивая таким образом симметричное обтекание и исчезновение неустойчивости по крену.



Постройка прототипов

В начале 1946 г. был построен деревянный макет самолёта, который и был представлен заказчику. В целом он был одобрен в апреле 1946 г., при этом командование USAAF особенно подчеркнуло, что любые изменения не должны ухудшить скоростные качества самолёта.

Были выделены деньги, на которые построили два прототипа XB-47 и десять предсерийных B-47A для проведения эксплуатационных испытаний в частях. Прототипы были построены на головном предприятии фирмы «Боинг» в Сиэтле, а остальные самолёты — на заводах фирм-субподрядчиков. Внешне прототипы почти ничем не отличались от последующих самолётов, если не считать разведывательные варианты с их длинными носами. Но один из прототипов имел существенное отличие — на крыле были установлены выдвижные предкрылки, начиная от пилон-бортовых двигателей и до законцовки. Лётные испытания показали, что без них можно было обойтись, и предкрылки сняли.

На первом прототипе установили двигатели «Дженерал электрик» J35-GE-7, на втором — более совершенные J35-GE-9, впрочем, оба двигателя развивали одинаковую тягу — 1698 кгс. При взлёте могли использоваться 18 встроенных ракетных ускорителей (RATO) — каждый из них развивал тягу 453 кгс в течение 12–14 секунд,

Экипаж состоял из двух пилотов и штурмана, размещавшихся в герметичной кабине. Все они имели катапультирные кресла, выстреливаемые вверх. Неожиданная проблема возникла с входной лестницей. Для её надёжной фиксации нижняя секция должна была упереться в бетон. Это было не совсем удобно, особенно при экстренном покидании самолёта на земле. Некоторые пилоты предложили в дополнение к люку привязать верёвочную лестницу. Эта несуразность служила почвой для постоянного подшучивания над сотрудниками «Боинга», которые сумели создать такой замечательный самолёт и не смогли построить простой стремянки. На последующих самолётах лестника не касалась бетона.

Параллельно со строительством прототипов проводилась подготовка лётчиков-испытателей. Это были Боб Роббинс (старший пилот) и Скотт Ослер (второй пилот). Они постоянно находились на заводе, свободно перемещались по участкам, где создавались агрегаты самолёта, и на месте разрешали все вопросы, связанные с конструкцией B-47. Кроме того, ведущие конструкторы отдельных систем проводили семинары, на месте показывая пилотам особенности эксплуатации и конструкции своих систем. Особенно это касалось велосипедного шасси, незнакомого пилотам. Была даже организована поездка на фирму



Снимок деревянного макета В-47. Видны плексигласовый фонарь кабины пилотов и аварийный люк штурмана, через который он катапультируется в своём кресле. Макет ускорителей RATO стоит отдельно, чуть слева. В левом нижнем углу видны макеты двух стабилизаторов. Фото: «Боинг».

«Мартин» возле Балтимора, где находился экспериментальный самолёт ХВ-26Н «Мародер» с таким шасси. На нём они выполнили несколько полётов, вырабатывая навыки посадки с велосипедным шасси.

Для ознакомления с динамическими процессами при управлении В-47 был создан своеобразный тренажёр. Он состоял из динамически подобной модели для трубных испытаний. Модель имела органы управления, проводка от которых

была выведена из рабочей зоны трубы и заканчивалась джойстиком. Пилот, наблюдая за моделью через окно, мог воздействовать на рули модели и наблюдать её реакцию на это: колебания крыльев, изгиб фюзеляжа, вибрации мотогондол и другие динамические процессы, которые следовало учитывать при пилотировании реального самолёта.

Для знакомства со стартовыми ускорителями Роббинс и Ослер выполнили не-

сколько взлётов на истребителе «Локхид» Р-80 с использованием стартовых РДТТ. А для получения уверенности в катапультированных креслах им пришлось катапультироваться на наземном стенде, высотой 18 м, на базе Райт-Файлд.

И наконец при завершающих этапах аэродинамических продувок использовали крупнейшую в мире трубу Аэродинамической лаборатории Амес в Калифорнии. Туда поместили полный аналог второго прототипа ХВ-47. После завершения основных испытаний на модели смонтировали примитивную кабину, в которой пилоты смогли (при работающей трубе) оценить потребные нагрузки на органы управления как с гидроусилителями, так и без них, в режиме взлёта и посадки (скорость в трубе не превышала 176 км/ч).

Наконец после всей этой подготовки первый ХВ-47 был выкачен из цеха 12 сентября 1947 г. Но плохая погода отодвинула первый вылет на 17 декабря 1947 г. Так как ВВС настояли на проведении испытаний на базе Мозес-Лэйк, то программа первого полёта состояла из перелёта с аэродрома фирмы «Боинг» в Сиэтле на эту базу.

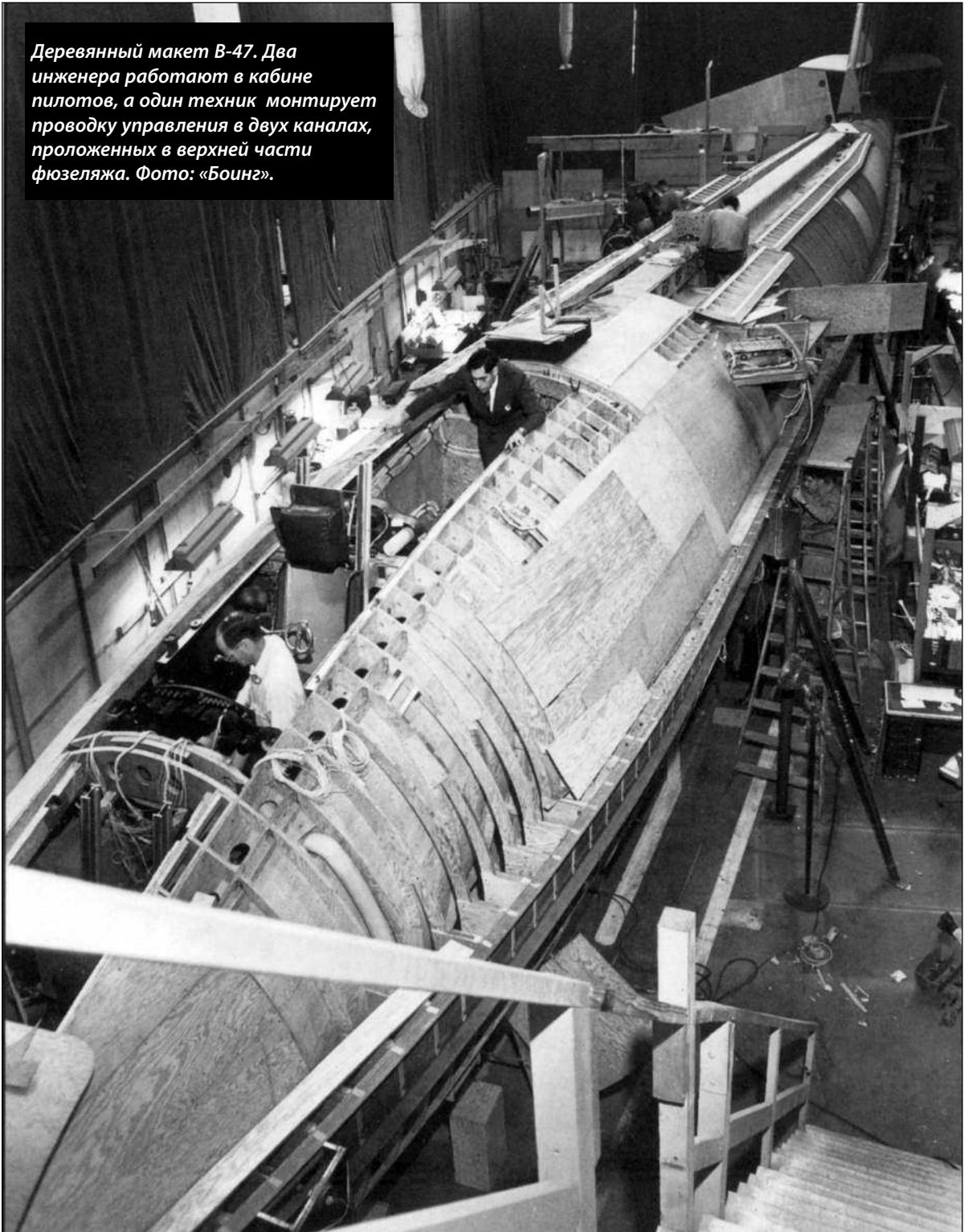
Первый вылет не обошёлся без приключений. Когда двигатели были выведены на полный газ и самолёт начал движение, загорелась лампочка «Пожар двигателя». Роббинс прервал взлёт и вернулся на исходную позицию. После осмотра решили, что это было ложное срабатывание из-за неудачного расположения датчика. Во время второй попытки взлёта лампочка загорелась снова, но Роббинс её проигнорировал и включил стартовые ускорители. Самолёт оторвался от полосы. Когда пришло время убрать закрылки, выяснилось, что они не убираются. Оставалось надеяться, что их не оторвёт набегающий поток. Во время полёта были выполнены элемен-

тарные проверки управляемости, а также несколько пробных заходов «на посадку» на облака. Самолёт вёл себя нормально, и пилоты стали выполнять «плоский» заход на посадку на базу Мозес-Лэйк. «Плоский» заход необходим из-за того, что двигатели имели плохую приемистость, и на случай ухода на второй круг их необходимо было держать на среднем газу. А чтобы самолёт при этом не разогнался до больших скоростей, на посадку заходили с малым углом глиссады. Во время посадки отмечались колебания по курсу с амплитудой 1,5°. Перелёт был успешно выполнен.

Второй прототип прибыл на Мозес-Лэйк 21 июля 1948 г. При этом была отмечена разница в показаниях разных приборов, особенно по скорости (порядка 7,5 км/ч). После посадки доработали систему трубок ПВД.

На базе Мозес-Лэйк к испытаниям подключили заводские лётчики-испытатели Боб Роббинс и Скотт Ослер. Они выполняли программу заводских испытаний. При каждом полёте выявлялись дефекты, которые затем устранялись на земле. Это нормально, если учесть новизну самолёта. Во время одного из полётов, на проверку так называемого «голландского вращения» (неустойчивость по крену на больших скоростях), возникла серьёзная предпосылка к лётному происшествию. При достижении заданного режима самолёт стал крениться, Роббинс резко парировал крен, и самолёт перешёл в противоположное вращение. Началась потеря высоты, и пилоты боролись с вращением, запрашивая рекомендации с земли, но земля ничем не могла помочь, а сама ждала докладов от пилотов. Дальнейший радиообмен шёл с использованием ненормативной лексики. После перехода на малый газ скорость упала, и Роббинс восстановил управление самолётом.

Деревянный макет В-47. Два инженера работают в кабине пилотов, а один техник монтирует проводку управления в двух каналах, проложенных в верхней части фюзеляжа. Фото: «Боинг».





*Деревянный макет В-47. Видно сочленение крыла и фюзеляжа. Видны электрокабели (в передней кромке крыла), топливные и гидравлические трубопроводы (за вторым лонжероном). Фонарь кабины установлен.
Фото: «Боинг».*

Калибровка скоростей полёта В-47 проводилась с помощью другого самолёта, летящего рядом, и скоростные характеристики которого были хорошо известны. Во время одного из таких полётов в кабине В-47 находились Роббинс и Ослер, а в кабине «калибровочного» самолёта (это был истребитель «Локхид» Р-80) — знаменитый испытатель Чак Йегер (он впервые преодолел звуковой барьер). После не-

скольких проходов с замером скоростей Йегер предложил развернуться на курс к базе — у истребителя кончалось топливо. После разворота Йегер потерял В-47 из вида и был вынужден признать, что скорость бомбардировщика больше, чем у него. Это дорогого стоит, если иметь в виду, что истребители всегда относились с некоторым пренебрежением к пилотам медленных бомбёров.