



*Александр Анатольевич Чечин и Николай Николаевич Околелов — выпускники ХВВАИУ, всю свою жизнь посвятили службе в военной авиации, преподаватели Харьковского университета Воздушных Сил, известные историки авиации. Знакомы читателям по публикациям в журналах: «Моделист-Конструктор», «Крылья Родины», «Авиация и время».*

# ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ САМОЛЕТ Х-1

Основная часть усилий американского Национального консультативного комитета по аэронавтике (NACA — National Advisory Committee for Aeronautics) в период Второй мировой войны была сосредоточена на получении данных, необходимых для улучшения характеристик боевых самолетов, находящихся в серийном производстве. После появления в Германии реактивных истребителей стало ясно, что большая тяга, создаваемая турбореактивными (ТРД) и ракетными двигателями, является прямым средством достижения превосходства в воздухе. А постоянный рост скорости полета перспективных истребителей, рано или поздно, приведет к необходимости преодоления звукового барьера. Ученые комитета прекрасно понимали, что, прежде чем начать создавать боевые скоростные, а тем более сверхзвуковые самолеты, необходимо получить новые знания в области аэродинамики. Причем, нужно было найти наиболее простой, дешевый и быстрый путь, ведущий через барьер скорости. Тот, кто первым создаст всю необходимую научную базу — получит неоспоримое преимущество, вплоть до полной неуязвимости своих боевых самолетов.

Имеющиеся знания околозвукового течения газов в то время были чрезвычайно ограничены, и ранние попытки разработать основы теории такого течения, в общем, были безуспешны. Нужно было экспериментировать, но аэродинамические трубы «запирались» при приближении к звуковой скорости. Требовались новые технические средства для дальнейших исследований.

В число таких технических средств вошли следующие:

1. Специально оборудованные модели, сбрасываемые с самолета В-29 на больших высотах.

2. Малогабаритные модели, устанавливаемые на крыле истребителя Р-51, способного достигать числа  $M=0,75$ .

3. Модели с ракетными двигателями, запускаемые с земли. Ракетный двигатель разгонял модель до скорости  $M=1,4$ , после чего модель падала в Атлантический океан.

В связи с бурным развитием радиолокационного и телеметрического оборудования модели с ракетными двигателями оказались очень ценными для исследований. Наземные станции легко отслеживали такие летательные аппараты и

давали достаточно точные характеристики их полета, а бортовое оборудование дополняло картину более подробными сведениями об ускорении, угловых скоростях, перегрузках и о других параметрах полета. Но большинство моделей имело ограниченный ресурс и чаще всего годилось только для одноразового применения.

В 1943 году была выдвинута идея исследования диапазона околозвуковых скоростей с использованием специально сконструированных пилотируемых самолетов, на которые можно было бы установить наиболее мощные из имевшихся ракетных двигателей и аппаратуру, регистрирующую данные. Неожиданно для ученых этому воспротивились летчики. Главный летчик-испытатель NACA Мелвин Гой (Melvin Gough), узнав об этом, сказал: «Никакой пилот NACA не будет летать на самолете с проклятым фейерверком!». Но необходимость продвижения аэродинамики вперед брала свое. Летчиков удалось убедить в том, что риск, с которым связаны такие полеты, можно было бы свести к минимуму, если проводить полеты на большой высоте и в горизонтальном полете. Нагрузки, действующие на конструкцию и летчика, были бы малыми, и при возникновении какой-либо опасности пилот с помощью органов управления мог уменьшить скорость полета.

В недрах Национального консультативного комитета по аэронавтике идея создания скоростного исследовательско-



Компоновочная схема экспериментального самолета Bell X-1  
1- баллон с азотом; 2- кабина пилота; 3- семь баллонов с азотом; 4- бак с жидким кислородом емкостью 1200 литров; 5- исследовательское оборудование; 6- ЖРД; 7- два баллона с азотом; 8- бак со спиртом емкостью 1160 литров; 9- колеса главных стоек шасси; 10- баллоны с азотом; 11- колесо передней стойки шасси.

го самолета трансформировалась в секретную программу под шифром MX-524, основной целью которой должно было стать преодоление звукового барьера.

13-14 декабря 1943 года состоялась конференция с участием представителей NASA, ВВС и ВМС по вопросу реализации программы MX-524. На ней решили, что над созданием экспериментального аппарата будут работать две фирмы — Bell и McDonnell. Финансирование проекта возлагалось на ВВС. Но представители флота, которые всегда не доверяли «сухопутным» ВВС, обвиняя их в попытках отобрать у них палубную авиацию, в тайне опасались, что ВВС не поделится с ними результатами. Поэтому они решили создать собственный скоростной самолет. Моряки поручили это ответственное задание фирме Douglas. Пытаясь извлечь максимальную пользу для науки, руководителю исследовательской программы скоростных полетов NASA Джону Стеку (John Stack) удалось «разрулить» этот конфликт в свою поль-



XS-1 №1 во время рекордного полета 14 октября 1947 года



Оборудование кабины XS-1 №1

зу. С его подачи ВВС решили устанавливать на свой самолет жидкостный ракетный двигатель (ЖРД), а ВМС — турбореактивный. Таким образом, будущие исследования охватывали оба перспективных направления развития боевой авиации. Причем, ожидаемые результаты не перекрывали друг друга, самолеты фирм Bell и McDonnell нацеливались на сверхзвук, а Douglas работала с неисследованной областью трансзвука.

30 ноября 1944 года Bell получила контракт на строительство двух экспериментальных самолетов с обозначением XS-1 (Experimental Supersonic-1) — один для NASA, другой для ВВС. Проект самолета MCD-250 фирмы McDonnell был отвергнут.

В декабре свой заказ получила фирма Douglas, она назвала свой самолет Douglas Model 558 High-Speed Test Airplane, или просто D-588. Работу над проектом возглавил легендарный Эдвард Хайнеман (Edvard Heinemann), автор знаменитых машин A-26, A-20 и A-1 Skyraider, превративший имя Douglas в мировой бренд.

На фирме Bell работу над экспериментальным самолетом возглавил Роберт Стенли (Robert Stanley), известный пилот XP-59, специалист в области аэродинамики, выпускник Калифорнийского технологического института. Несмотря на большую техническую новизну проекта, работа шла достаточно быстро. Основной проблемой был выбор профиля крыла и хвостового горизонтального оперения. По рекомендациям Джона Стека на крыле и стабили-

заторе использовали профили разной относительной толщины, причем стабилизатор был тоньше крыла (крыло 10%, стабилизатор 8%). Это было сделано для того, чтобы поверхности достигали критического числа М в разное время, и самолет не терял управляемости.

Что же касается формы крыла в плане, то разработчики не решились поставить на XS-1 неисследованное стреловидное крыло и воспользовались консервативным прямым.

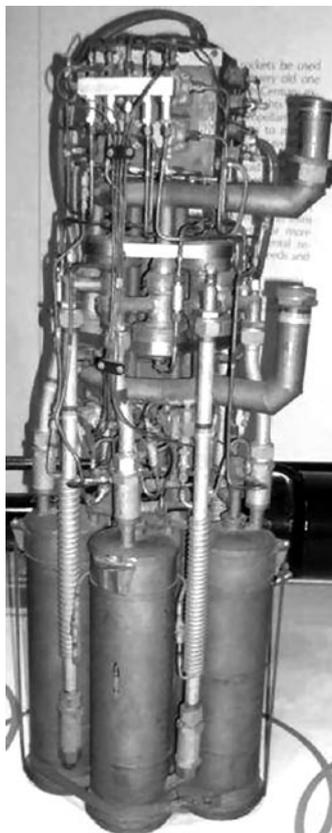
Для повышения эффективности стабилизатора, по настоянию Стека, фирма Bell дала возможность летчику изменять угол его установки в полете. На малых скоростях пилот управлял самолетом при помощи обычных рулей высоты, а на больших — мог поворачивать стабилизатор целиком.

Форма фюзеляжа самолета повторяла форму пули, которая, как известно, способна к устойчивому полету на сверхзвуковой скорости.

16 марта 1945 года фирме заказали еще один, третий, экспериментальный самолет. Самолеты XS-1 получили регистрационные номера: №1 — 46-062, №2 — 46-063, и №3 — 46-064.

Осенью 1945 года фирма закончила строительство планера первого самолета. Но начало летных испытаний постоянно откладывалось по причине отсутствия двигателя. За ракетный двигатель отвечала фирма Reaction Motors, а ее специалисты не укладывались в заданные сроки. Камнем преткновения стал турбонасос подачи топлива. В конце концов, от турбонасоса отказались вообще и применили вытеснительную систему, в которой топливо поступало в камеру сгорания самотеком, из бака под давлением азота.

Для экономии времени инженеры фирмы Белл предложили поднять XS-1 в воздух без двигателя, при помощи тяжелого бомбардировщика B-29, и сбросить его с большой высоты. Таким путем можно было определить пригодность самолета к полетам еще до того, как будет закончен двигатель.



Жидкостный ракетный двигатель XLR-11 самолета X-1 №1





Самолет-носитель EB-29 с подвешенным экспериментальным самолетом XS-1



Третий образец самолета X-1



Экспериментальный самолет X1A

Художник А. Чечин

Согласившись с аргументами разработчиков, ВВС предоставили в распоряжение НАСА обычный серийный бомбардировщик B-29 №45-21800. После снятия с него вооружения, лишнего оборудования и переделки бомбоотсека машина получила обозначение EB-29.

Во время переделки больше всего хлопот доставила процедура посадки летчика в кабину XS-1. Дело в том, что XS-1 проектировался для взлета с обычным разбегом, и летчик садился в кабину через небольшую боковую дверь. Теперь, когда самолет подвешивали в бомбоотсек, забраться через нее в кабину было невозможно. Пришлось устраивать в бомбоотсеке специальный лифт. Пилот XS-1, облаченный в высотный скафандр, становился на небольшую огороженную платформу, которая на лебедках опускалась на уровень двери XS-1. Летчик забирался в кабину и закрывал дверь, после чего платформа поднималась назад в бомбоотсек.

Для проведения планирующих полетов выбрали безлюдную местность в центральной Флориде. Летчиком-испытателем назначили Джека Вуламса (Jack Woolams). Полеты проходили по простому сценарию. Носитель поднимался на высоту около 9000 м и сбрасывал XS-1. Вулам планировал на аэродром, выполняя заданные маневры для проверки управляемости. Сравнительно большая нагрузка на крыло у XS-1 привела к тому, что для пробегу ему едва хватало полосы обычного аэродрома. Эта неприятная особенность заставила перенести испытания на авиабазу Мюрк (с 1949 года база Эдвардс), где в распоряжении пилотов находилось дно гигантского высохшего озера. Последние планирующие полеты прошли уже на новом месте. В марте 1946 года этот вынужденный этап испытаний XS-1 успешно завершился. Всего выполнили 10 планирующих полетов.

Началась подготовка к полетам с использованием ЖРД. В начале октября 1946 года в Мюрк доставили второй образец XS-1, с жидкостным двигателем XLR11, работающем на жидком кислороде и этиловом спирте. Двигатель от фирмы Reaction Motors с тягой 2720 кг имел четыре неза-



Самолет-носитель EB-29 вырывает на старт

висимые камеры сгорания. Летчик мог включать и выключать их в любой комбинации. Первый экземпляр самолета отправили на фирму для установки двигателя.

На базу вылетела большая группа инженеров и ученых НАСА. Перед началом полетов в группу назначили нового летчика-испытателя Чалмерса Гудлина (Chalmers H. Goodlin), заменившего Джека Вуламса, погибшего при испытаниях модифицированного для воздушных гонок истребителя P-39 Airacobra. Начались приемные испытания самолета.



Процедура подвески X-2 №3 под самолет-носитель B-50

Фирма Bell предлагала провести несколько полетов по упрощенной программе: взлет, набор высоты, разгон до  $M=0,8$ , ввод машины в пикирование и выход из него, с перегрузкой 8g. Причем устойчивость и управляемость XS-1 априорно считались удовлетворительными, ведь машина уже совершала планирующие полеты. Ученых такой подход не устраивал, ведь им требовался надежный исследовательский самолет. Они потребовали провести серию полетов на небольшой скорости с целью проверки его устойчивости и управляемости с работающим двигателем, а в финальной части превысить скорость  $M=0,8$ . При определении статической и динамической устойчивости, а также характеристик управляемости и летных данных должны были применяться несколько стандартных маневров: восходящая спираль, несколько стандартных маневров: восходящая спираль, вращение относительно каждой из трех осей, замедленная бочка, скольжение, выход из пикирования с вращением относительно продольной оси, горка с нулевой перегрузкой и некоторые другие. Только после этого НАСА принимало самолет, фирма получала соответствующие деньги.

Такой подход был признан справедливым, и программа летных испытаний началась. Первый полет с работающим двигателем состоялся 9 декабря 1946 года. Самолет взлетел с поверхности озера Мюрк с обычным разбегом. Через месяц Гудлин достиг на XS-1 скорости  $M=0,8$  и поднялся на высоту 10668 м. В марте к испытательной программе присоединился первый экземпляр самолета. Свой первый полет он совершил 10 апреля 1947 года. В рамках приемо-сдаточных испытаний оба самолета выполнили 21 полет, 14 полетов сделал второй экземпляр и 7 — первый.

На проведенном 30 июня 1947 года совещании представители ВВС и НАСА согласились разделить программу на две независимые части. Каждая из сторон должна была использовать свой самолет XS-1. НАСА продолжало полеты на самолете №2, с обычным взлетом для исследований трансзвуковых скоростей, а военные решили возобновить запуски XS-1 №1 с борта бомбардировщика EB-29, для преодоления звукового барьера. При таком методе «взлета» запас топлива на борту XS-1 должен был быть больше, ведь пилот не тратил его на взлет и набор высоты. Естественно, что в таких полетах можно достигнуть большей скорости.

7 сентября 1947 года, для реализации своей программы, НАСА организовало на базе Мюрк летно-испытательную станцию. Ее руководителем назначили Уолта Вильямса (Walt Williams). Пилотами стали Герберт Хувер (Herbert H. Hoover) и Говард Лилли (Howard C. Lilly).

ВВС получили от фирмы Bell свой XS-1 в августе 1947 года. И немедленно приступили к полетам. Летчиком-испытателем от ВВС назначили 22-летнего капитана Чарльза

Егера (Charles E. Yeager), который совсем недавно появился в отряде испытателей базы Мюрк. Он был известным летчиком-асом Второй мировой войны. На его счету числилось 13 сбитых немецких самолетов. Однажды ему удалось сбить пять самолетов за один день.

Полетный день по программе ХS-1 начинался с испытаний двигателя, которые включали в себя проверку герметичности трубопроводов подачи топлива, заполнение топливных баков азотом, проверку работы всех клапанов и кранов, устранение обнаруженных протечек. В связи с недостаточным числом и малыми размерами соответствующих люков на самолете проведение такого осмотра и проверки было кошмаром для механиков. Для поиска протечек им приходилось намыливать все соединения и трубки топливной системы.

Далее проверялась система зажигания. Учитывая то, что большая часть отказов при запуске ЖРД была вызвана именно этой системой, фирма Reaction Motors спроектировала специальный проверочный стенд. На нем стояло пусковое оборудование, система управления ЖРД и небольшие баки для топлива и окислителя, которые по трубопроводам подавались на борт самолета. Установка стояла у самолетного ангара, и ее механик мог наблюдать работу ЖРД через открытые ворота, с расстояния 12-15 м. Исправность двигателя определялась по форме и цвету пламени, а также по звуку, издаваемому при работе.

Следующим важным этапом предполетной подготовки была заправка самолета. Механики тщательно следили за тем, чтобы в топливный бак не попадали посторонние предметы, грязь и пыль. Сначала самолет заправлялся азотом и затем спиртом. Азот в топливной системе служил для выдавливания спирта из бака и управления топливными клапанами.

Для подвески ХS-1 под самолет-носитель бомбардировщик ЕВ-29 устанавливался на специальные гидроподъемники, после чего под него закатывали ХS-1. На лебедках самолет поднимался в бомбоотсек и закреплялся там специальным замком. Гидроподъемники опускали ЕВ-29 на землю и начинался следующий важный этап — заправка ХS-1 кислородом.



Экспериментальный самолет Х-1А

Заправка ХS-1 жидким кислородом осуществлялась перед взлетом носителя, для уменьшения его потерь вследствие испарения. Эти потери, несмотря на термоизоляцию кислородного бака и соответствующей магистрали, оказывались весьма значительными. Поэтому на самолете-носителе пришлось установить специальный бак для жидкого кислорода, который все время подпитывал бак ХS-1.



Х-1А заходит на посадку в сопровождении F-86

Непосредственно перед взлетом бортмеханик производил проверку стравливающих клапанов кислородного бака ХS-1, вследствие опасности их замерзания на большой высоте и возможного взрыва.

Во время взлета и набора высоты летчик-испытатель ХS-1 находился в кабине экипажа ЕВ-29. На высоте около 3000 м летчик-испытатель переходил в бомбоотсек и на лифте опускался до уровня кабины ХS-1. После посадки в кабину экипаж ЕВ-29 производил отключение магистрали подвода кислорода.

На высоте 7600 м летчик ХS-1 включал электропитание и готовился к отсоединению от носителя на высоте 9000 м. После достижения заданной высоты летчик начинал наддув баков азотом. За 30—60 сек до отделения начиналась продувка системы подачи окислителя с тем, чтобы обеспечить поступление в камеру сгорания жидкого, а не газообразного кислорода, который скапливался в трубопроводах.

Отделение производилось по команде второго летчика ЕВ-29. После отцепления ХS-1 свободно падал вниз и, отойдя от ЕВ-29 на безопасное расстояние, включал зажигание в первой камере сгорания, а затем и в остальных. В процессе полета летчик следил за показаниями манометров топливных баков, обеспечивая избыточное давление 0,7—1,1 атмосферы в баке с горючим по сравнению с кислородным баком. Это обеспечивало необходимое небольшое обогащение смеси для увеличения надежности горения и устранения опасности останова двигателя.

Выполнив программу испытательного полета, пилот сливал остатки спирта, стравливал жидкий кислород и планировал на посадку. Посадочная скорость составляла около 290 км/час. После посадки самолет буксировался на техническую площадку, где двигатель и все системы продувались азотом. После каждого полета производились тщательная внешняя очистка двигателя и осмотр всех внешних частей его камеры сгорания.

29 августа 1947 года Чарльз Егер совершил свой первый полет на ХS-1. Первые три полета Егер совершал без включения двигателя. Испытания с работающим ЖРД были начаты только с четвертого полета. Продолжительность работы двигателя на полной тяге составляла около 3,5 мин. Показания приборов на приборной доске летчика фотографировались при помощи кинокамеры, установленной над плечом летчика; данные по давлениям, нагрузкам и положение органов управления передавались на землю по радиоканалу. На самолете было установлено испытательное оборудование весом около 450 кг, с помощью которого получались данные с точностью до 0,5%.

В этом полете была достигнута скорость, соответствующая  $M=0,87$  на высоте 12000 м, в пятом полете при числе  $M=0,89$  наблюдался бафтинг и резкие крены. В шестом полете число  $M$  увеличилось до  $0,91—0,92$ , а в седьмом полете при крене обнаружилось, что рули высоты потеряли эффективность. Здесь помог переставной стабилизатор, который поставили на самолет по настоянию Джона Стека. Уменьшением угла его установки Егеру удалось выполнить разворот с перегрузкой 2 g и направить машину на аэродром.

После посадки было установлено, что скачок уплотнения двигался назад по горизонтальному оперению и, попав на руль высоты, сделал его неэффективным. На основании этого ученые пришли к важному выводу, что достаточную управляемость в околозвуковой области может обеспечить только цельноповоротный стабилизатор.

Залогом безаварийных полетов была методика испытаний, разработанная в НАСА. Ее назвали «Методом ступенек». Согласно методике исследование велось ступенчато с последовательными усложнениями. Когда ученые, анализируя данные с борта или радиопереговоры летчика, встречались с резким изменением характеристик или трудностями пилотирования, длительность данного режима полета уменьшалась, с тем, чтобы после обработки информации на земле предопределить дальнейшее поведение самолета.

Если информации было недостаточно, или соответствующей математики не существовало, тогда на помощь ученым приходил наземный моделирующий стенд с аналоговой вычислительной машиной.

Утром 14 октября 1947 года Егеру предстояло пройти очередную «ступеньку» на скорости  $M=0,97$ , и на предполетном инструктаже ученые из НАСА рекомендовали не превышать этой скорости. Но Егер был невнимателен и решил для себя, что будет лететь быстрее. В этот день его больше заботила боль в боку, во время прогулки верхом он упал с лошади и сломал ребро.



Техническое обслуживание X-1B

В 10 часов утра EB-29 поднялся в воздух. Через 20 минут носитель набрал высоту 1524 метра, и Егер занял свое место в кабине XS-1. На высоте 6096 м с земли сообщили, что самолет взят на сопровождение наземными станциями слежения и можно начинать процедуру отцепки.

В 10 часов 26 минут Егер отцепился от носителя и запустил все четыре камеры сгорания ЖРД. На высоте 10668 м он выключил две камеры сгорания, чтобы уменьшить перегрузку в конце набора высоты, и продолжил подъем до высоты в 12802 м. Стрелка на указателе числа  $M$  полета медленно пошла вверх —  $0,83, 0,84, 0,88, 0,92$ . Начался небольшой бафтинг (тряска самолета в результате попадания вихрей с кры-



Экспериментальный самолет X-1B

ла на хвостовое оперение), самолет начал давать небольшой правый крен. Чтобы сохранять эффективность управления, Егер постепенно переставлял стабилизатор в соответствующие положения и элеронами выровнял самолет. Закончив подъем, он слегка опустил нос самолета и включил третью камеру сгорания, стрелка дошла до  $M=0,98$  и резко скакнула за единицу.

На земле услышали звук далекого взрыва — самолет перешел звуковой барьер. Егер сообщил, что машина управляется нормально. Элероны и стабилизатор работали отлично. После этого Егер выключил двигатель и начал снижение. На высоте 10000 м XS-1 снизил скорость до  $M=0,7$ . С земли сообщили предварительные данные, которые подтверждали переход звукового барьера. Максимальная скорость, зафиксированная приборами, составила  $M=1,06$ .

На авиабазе все знали об успехе Егера, но говорили об этом шепотом, ведь программа испытаний оставалась секретной. Однако самым интересным было то, что для некоторых пилотов базы Мюрк преодоление звукового барьера вообще не было новостью. В частности, за несколько дней до этого события летчик-испытатель ВВС Джордж Уэлч (George Welch), занимавшийся испытаниями истребителя XP-86 Sabre, выполняя скоростное пикирование, сообщил, что столкнулся с необычными колебаниями стрелок указателей скорости и высоты. Специалисты фирмы North American предположили, что самолет превышал скорость звука, но полной уверенности в этом у них не было, ведь бортовые приборы не рассчитывали на такую скорость, а специальных замеров с земли не проводилось. Все точное наземное оборудование работало на программу XS-1.

Съедаемые любопытством инженеры North American уговорили людей из НАСА проследить за полетом XP-86 с помощью своих станций слежения. 19 октября 1947 года, через пять дней после исторического полета XS-1, станция наземного слежения НАСА сообщила, что Джордж Уэлч летит со скоростью  $M=1,02$ . Двадцать первого числа результат рекордного полета XP-86 удалось повторить.

Только в мае 1948 года достижения XP-86 были преданы гласности. В официальном сообщении говорилось о рекордном полете Джорджа Уэлча от 26 апреля 1948 года, когда он превысил скорость звука в пикировании. На самом деле в кабине XP-86 находился британский пилот, неосторожно сообщивший по открытому радиоканалу о превышении скорости в  $M=1$ . Действительно, XP-86 мог превышать скорость звука в пикировании, показывая на больших высотах вполне удовлетворительную управляемость с небольшой тенденцией на кабрирование. Однако на высоте ниже 7620 м самолет стремился войти во вращение относительно про-

дольной оси, и скорость приходилось снижать. На серийных самолетах, из соображений безопасности полета, ниже этой высоты скорость ограничивалась  $M=0,95$ .

На следующий день после рекордного полета Егера потерпел аварию второй экземпляр самолета. Пилот НАСА Герберт Хувер выполнял планирующий полет без включения ЖРД. Во время захода на посадку он неправильно оценил скорость и высоту полета, и машина совершила несколько подскоков — «козлов». Удары о землю были такими сильными, что передняя стойка шасси не выдержала и сломалась. X-1 зарылся носом в грунт и в таком положении «пропахал» добрую сотню метров. Самолет пришлось отправлять на завод для ремонта, который продлился с октября по декабрь 1947 года. Таким образом, пилоты НАСА серьезно отстали от своих коллег из ВВС. Только 16 декабря 1947 года Герберт Хувер совершил первый полет с включенным ЖРД и достиг скорости  $M=0,7$ . Звуковой барьер он преодолел только 10 марта 1948 года, став первым гражданским летчиком, летавшим с такой скоростью.

В 1948 году изменились внутренние обозначения самолетов и шифры программ ВВС. Начиная с этого момента, рекордный самолет стал называться X-1, а программа его испытаний получила шифр MX-653.

2 мая 1949 года Егер установил очередной рекорд, ему удалось разогнаться до скорости  $M=1,45$ . 8 августа 1949 года еще один летчик-испытатель от ВВС майор Фрэнк Эверест (Frank K. Everest) установил рекорд высоты полета — 21915,7 м. Это был 125-й полет в истории программ MX-524/653.

25 августа 1949 года, во время выполнения очередного полета, Фрэнк Эверест попал в затруднительное положение. На высоте около 21000 м треснуло одно из многочисленных стекол фонаря. Кабина разгерметизировалась. Скафандр летчика раздулся, и только хладнокровие и мужество Эвереста помогло ему спасти самолет и свою жизнь. После этого случая был разработан принципиально новый высотный костюм T-1.

В 1947 году Национальная воздухоплавательная ассоциация наградила участников программы MX-524/653 ежегодным призом имени Роберта Кольера (Robert J. Collier) — «За самое большое достижение в Американской авиации». Награду вручал лично президент Гарри Трумэн. На торжественной церемонии в Белом доме он зачитал представление: «... Джона Стека, ученого НАСА, руководителя исследований с целью определения физических законов околосвуковых полетов; Лоуренса Белла (Lawrence D. Bell), президента компании Bell Aircraft Corporation за проектирование и строительство специального исследовательского самолета X-1; капитана Чарльза Егера, ВВС США, за первый полет человека быстрее звука».

Первый экземпляр самолета X-1 полностью отработал свой ресурс. Всего на нем было выполнено 83 полета, во время которых достигнуты максимальное число  $M=1,45$  и максимальная высота 21915,7 м. Несколько раз на самолете происходили пожары, разгерметизация кабины, были потеряны отдельные части конструкции, но самолет уцелел и полностью отработал свою программу. Полученные данные были разосланы на все авиационные фирмы. Свой последний полет он



Самолет-носитель буксируют на старт

совершил в 1949 году. С половинным запасом топлива X-1 самостоятельно взлетел (скорость отрыва составила 263 км/час, длина разбега 700 м) и продемонстрировал очень большую скороподъемность, набрав через 100 секунд после отрыва высоту около 7600 м. После этого полета самолет был передан в музей Смитсоновского института, где и находится в настоящее время.

Третий экземпляр X-1, своеобразный «долгострой», фирма передала в распоряжение НАСА только в 1951 году. Он отличался турбонасосной системой подачи топлива, которая обеспечивала большую продолжительность полета, чем у двух предыдущих самолетов. Турбонасосы работали на перекиси водорода высокой концентрации (90%), которая разлагалась при пропускании ее над катализатором. На самолете размещалось 2270 л жидкого кислорода и 2500 л водоспиртовой смеси, что увеличило время работы двигателя до 4,5 мин. Водоспиртовая смесь 5:1 использовалась вместо спирта благодаря большему удельному импульсу.

Машина совершила первый планирующий полет 20 июля 1951 года, в кабине находился гражданский пилот Джозеф Кеннон (Joseph Cannon). Второй полет с включением ЖРД планировался на 9 ноября, но он не состоялся. Во время заправки кислородом на X-1 №3 возник пожар, и он, вместе с носителем, взорвались.

Но программа испытаний на этом не закончилась. Еще осенью 1947 года ВВС заказали фирме Bell четыре усовершенствованных самолета: X-1A (№48-1384), X-1B (48-1385), X-1C (не строился и номер ему не присваивался), и X-1D (48-1386).

Все эти самолеты имели серьезные отличия от первых X-1. На них установили обычные фонари, выступающие за контуры фюзеляжа, что упростило процесс посадки летчика в кабину и улучшило обзор. Длина фюзеляжа самолетов увеличилась на 1,4 м, за счет установки новых баков увеличенной емкости. Запас топлива увеличился на 2680 кг. Время работы двигателя составляло 4,2 минуты. Самолеты серьезно потяжелели, и для них пришлось делать новый носитель на базе бомбардировщика B-50A.

Самолет X-1A предназначался для полетов на больших скоростях; B — для исследования аэродинами-



Оборудование кабины летчика X-1B

ческого нагрева; D — имел новую топливную систему с турбонасосом низкого давления.

Первым построили X-1D. 22 августа 1951 года во время своего первого полета из-за утечки азота на нем произошел взрыв. X-1D загорелся и был сброшен командиром самолета-носителя B-50A (№46-006A).

В январе 1953 года на базу Мюрок прибыл самолет X-1A. На этом самолете планировалось достичь скорости полета M=2. Испытания проводил Чарльз Егер. В первых трех полетах, проведенных по заранее разработанной программе, им были последовательно достигнуты скорости, соответствующие числу M=1,3 на высоте 13700 м, M=1,5 на высоте 18300 м и M=1,9 на высоте 18300 м.

В четвертом полете 12 декабря 1953 года Егер, отцепившись от носителя, разогнался и набрал высоту 18300 м, после чего начал переходить в горизонтальный полет; число M полета при этом увеличилось до 1,4. На высоте 21400 м самолет летел почти горизонтально со скоростью M=1,9 и продолжал увеличивать ее на 50 км/час в секунду. На высоте 23200 м самолет достиг числа M=2,51, что соответствует истинной скорости 2655 км/час и скорости по прибору около 710 км/час. Столь малое значение приборной скорости вызвано высоким разрежением атмосферы на большой высоте. При движении с такой скоростью самолет вел себя устойчиво, но после выключения двигателя стал неуправляемым и начал беспорядочно падать. Егер потерял сознание. Через 51 секунду он оказался на высоте 7500 м, скорость уменьшилась до 270 км/час, самолет резко задрал нос и должен был пойти в обратный штопор, перегрузка достигала 11 g. В этот момент Егер пришел в себя, и ему удалось вывести самолет из штопора и благополучно приземлиться. Впоследствии на самолете X-1A был установлен мировой рекорд высоты полета — 27566 м.

После того, как военные закончили свою программу, X-1A передали в распоряжение пилотов NASA. 8 августа 1955 года, за 17 секунд до отделения от носителя, на борту X-1A произошел небольшой взрыв. Вышла из строя топливная система. Пилоту удалось выбраться из кабины X-1A и перейти в кабину B-50. Носитель во время взрыва не пострадал. Согласно инструкции, посадка с подвешенным X-1 была запрещена, и командир носителя сбросил X-1A.

Инженеры тщательно проанализировали все произошедшие аварии и пришли к выводу, что всему виной были кожаные прокладки, используемые в системе подачи жидкого кислорода.

Самолет X-1B вышел на испытания в августе 1955 года. 14 августа он совершил первый полет. В последних четырех полетах на самолет установили газоструйную систему управления. Испытания самолета закончились в 1958 году. Машину списали 27 января 1959 года из-за трещин в баке. Всего на X-1B совершили 27 полетов.



Испытания двигателя самолета X-1E

Потеря трех X-1 заставила NASA ввести в строй ветерана — X-1 №2, после 73-х полетов его уже собирались списывать. Самолет отправили на фирму Bell для модернизации. На нем переделали фонарь кабины, установили новую топливную систему с турбонасосами, поставили более тонкое крыло (относительная толщина всего 8%) и, самое главное — впервые в истории программы установили катапультируемое кресло пилота.

К декабрю 1955 самолет был готов к началу испытательных полетов, он получил обозначение X-1E. 8 октября 1957 года пилот NASA Джозеф Уолкер (Joseph A. Walker) сумел разогнать X-1E до скорости M=2,24.

В 1958 году самолет решили переделать для достижения скорости M=3. На него установили более мощный двигатель и подфюзеляжные кили. После нескольких полетов, в декабре 1958 года, при периодическом осмотре конструкции механики обнаружили усталостные трещины в топливном баке, и X-1E пришлось списать.

Первые экспериментальные самолеты X-1 с ракетным двигателем стали одним из наиболее важных видов исследовательского оборудования того времени. Их полеты дали полное техническое понимание динамики скоростных полетов. Большое количество данных, полученных в результате выполнения программы, послужило быстрому улучшению характеристик боевых самолетов. Полученные данные настолько быстро осваивались при проектировании, что в NASA решили продолжать исследования в разных разделах аэродинамики при помощи специализированных экспериментальных самолетов. Так появилась целая серия уникальных машин, известная под названием «Серия-X».

Скромная летно-испытательная станция NASA на базе Мюрок превратилась в огромный и суперсовременный Летный Научно-исследовательский центр, через который проходят все без исключения американские летательные аппараты военного назначения.

Уцелевшие экспериментальные самолеты X-1 бережно сохраняются. Легендарный XS-1 Чарльза Егера подвешен под потолком главного зала музея Смитсоновского института. X-1B находится в ангаре музея военно-воздушных сил США на базе Райт-Паттерсон (Wright-Patterson), а X-1E закреплен на постаменте перед главным зданием Летного Научно-исследовательского центра NASA на авиабазе Эдвардс.

Летно-технические характеристики самолетов семейства X-1

	X-1	X-1A	X-1B	X-1E
Длина, м	9,41	10,83	10,83	9,45
Высота, м	3,31	3,24	3,24	3,3
Размах крыла, м	8,54	8,54	8,54	6,92
Площадь крыла, м.кв.	12,08	12,8	12,8	10,68
Вес пустого, кг	2219	3170		
Посадочный вес, кг	3175	3296		3107
Взлетный вес, кг	6354	8165	7260	6690
Максимальная скорость полета, км/ч	1540	2655	2570	2333
Максимальное число M полета	1,45	2,44		2,24
Максимальная высота полета, м	21916	27565		22860

