

# ПРЕОДОЛЕВАЕМ ЗВУКОВОЙ БАРЬЕР

Ю. КЛЕВАНЕЦ

Тебе, читатель, наверное, приходилось сталкиваться в газете с фразой: «самолет преодолевает звуковой барьер». От этих слов в воображении возникает картинка скачек — не правда ли? Взмыленные лошади, жокеи в кепочках и белых штанах, заборчики, через которые нужно обязательно перепрыгивать. Вот кто-то упал — пыль, грязь, задранные вверх копыта... В воздухе, конечно, заборчиков нет. Да и вообще «преодолевать звуковой барьер» — это такой журналистский штамп, похожий на «находиться в эпицентре события».

Ни одному журналисту, даже самому негодящему, не пожелаю оказаться в НАСТОЯЩЕМ эпицентре. Ну, да пускай себе гудят стропила. Однако что все-таки там, в атмосфере, происходит со скоростными самолетами?

## ПРЕДЫСТОРИЯ

Для начала давайте вспомним веселого дедушку Эйнштейна, заявившего когда-то на удивление почтеннейшей публике, что все в мире относительно. То есть в мире-то как раз все законы однозначны и абсолютны, а относительно только наши представления о них. В природе может быть все: вода иногда вскипает без нагрева; ласковый ветерок может стать непробиваемым, как стена; прочнейшие конструкции, бывает, полощутся, как флаги на ветру; время может ускорить или замедлить свой бег; твердые предметы превращаются в бесплотный набор каких-то синусоид. Все эти волшебства есть производные движения предмета в среде или пространстве.

Первыми за край привычных человеческих воззрений о мире заглянули корабли. Почему они? Да потому, что гонка вооружений, которую мы сейчас видим, как соперничество все более интеллектуальных систем наведения, в те времена была соревнованием кораблей и пушек. Моряки вдруг обнаружили, что сколь мощную паровую машину не поставь на корабль, скорость от нее будет расги до некоторого заколдованного числа в 24 узла. Дальше требовался резкий прирост мощности. Оказалось, что при такой скорости вокруг гребного винта образуется пустота — вода превращается в пар (явление кавитации). Тут кстати пришлось изобретение паровых турбин, позволившее значительно повысить эффективность энергоустановок военных судов. Однако и здесь проявилось

колдовство: турбина отказывалась работать при достижении определенных оборотов. Тысячи инженеров во всем мире бились над решением этой задачи. Ближе всех подошел к разгадке швед К. Лаваль (полностью Карл Густав Патрик де Лаваль): опытным путем он в 1889 году подобрал форму сопла, через которое подавался пар на турбину так, чтобы скорость его не падала, а возрастала. Лаваль со своим соплом навсегда вошел в мир техники точно так же, как Цельсий или Ом. Однако он решил задачу, скажем так, «неправильно», как нерадивый ученик — подбором разных вариантов ответов. Почему его решение верно, не смог бы объяснить. На заре индустриализации было много таких самородков, которые больше умели, чем знали.

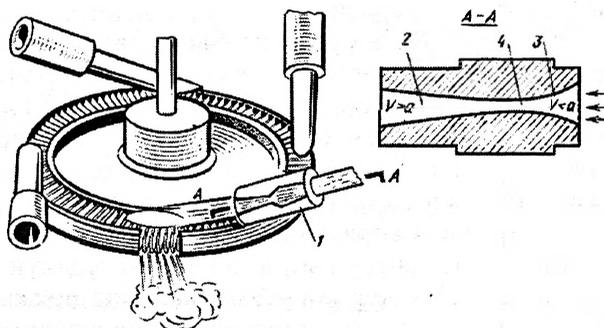


Рис. 1. Паровая турбина и сопло Лавали. Цифрами обозначены: 1—сопло Лавали, 2—зона сверхзвукового течения газа, 3—зона дозвукового течения газа, 4—критическое сечение. Буквой «а» обозначена скорость звука.

В дальнейшем изобретение Лавали несколько десятилетий многими специалистами считалось каким-то частным случаем, не нуждающемся в глубоком осмыслении и обобщении до тех пор, пока с таинственными и опасными превращениями не столкнулась родившаяся в XX веке авиация. Впрочем, сам Лаваль, как человек сугубо штатский, предложил использовать свое изобретение в молочных сепараторах.

## ИСТОРИЯ ПОСТИЖЕНИЯ ТАЙНЫ

Перед самым началом Великой Отечественной войны в Советском Союзе, в забытом теперь авиационном КБ Болховитинова два совсем юных инженера Александр Березняк и Алексей Исаев вдруг решили, что существующие на тот момент разработки и технические достижения вполне позволяют построить самолет с ракетным двига-



А. Березняк



А. Исаев

телем. В наше время торжества узких специалистов смысл предыдущего предложения выглядит фантастически — молодой инженер сейчас лучше разбирается в тенденциях развития компьютерных игрушек, нежели в достижениях науки и техники.

К 40-м годам XX века авиационные ученые убедились, что и в этой области есть некая скорость, достигнуть которой винтовой самолет не может, так же, как простой смертный без волшебного винограда не может пройти мимо заколдованных камней злой Гингемы. Так что Березняк и Исаев не ошиблись: потребность в новых решениях в то время проявилась вполне отчетливо.

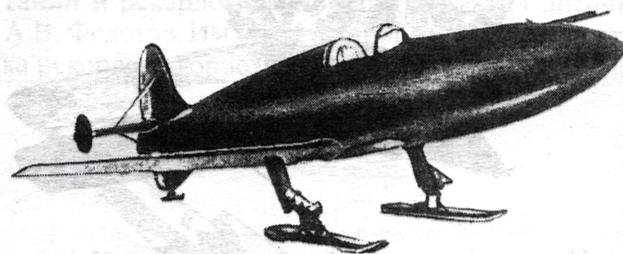
Какими методами два, по нашим меркам, пацана производили оценку научных достижений, как они пришли к своему выводу — неизвестно. Сергей Королев, в те годы уже ставший известным специалистом, ничем не мог им помочь, он в это время находился в местах, подчиненных ГУЛАГу. Березняк и Исаев знали о его опытах только понаслышке, но мысли их текли в том же направлении. Итак, они сделали заключение: постройка ракетного самолета-перехватчика необходима и возможна. Дальше возникал вопрос: кто это сделает? Ответ был прост: мы! Короче, крайняя степень нахальства, переходящая в помешательство. Но пацаны-то не просто посидели-поболтали-разошлись — они взялись за работу! Сами! Без приказа и без оплаты...

Через некоторое время обнаружилось, что спроектировать боевой самолет двум инженерам, даже таким фанатичным, физически невозможно. Но они пошли к Главному. Болховитинов не накричал на молодых людей, не выставил их за дверь, не лишил премии за то, что не занимаются делом, и... не присвоил их идею. Он сказал: «Это может у вас получиться» и разрешил пользоваться своим кабинетом ночью.

Эскизный проект был готов в июле 1941 года. С ним Болховитинов пошел на прием к Сталину. «Вы верите в осуществимость проекта?» — спросил генсек. «Да». — «Хорошо, работайте, срок вам месяц». В КБ начался аврал, ели и спали у кульманов. Не через месяц, но спустя сорок дней самолет, правда, без двигателя выкатили во двор опытного цеха. Первые полеты на БИ-1 (не путать с рокапопсовой группой) выполнил испытатель Б. Н. Кудрин. Самолет, как планер, затачивали на высоту, а затем отпускали. Испытания с двигателем проводил капитан Г. Бахчиванджи. 12 мая 1942 года он совершил первый в мире полет на боевом самолете с ракетной тягой.

В седьмом по счету полете испытателю предстояло достичь максимальной скорости. Летчик вывел самолет на мерный участок, подал до упора сектор газа. Заметно разогнавшийся БИ-1 неожиданно перешел в крутое пикирование и врезался в землю. Это была первая жертва на пути постижения тайны.

Комиссия, расследовавшая причины катастро-



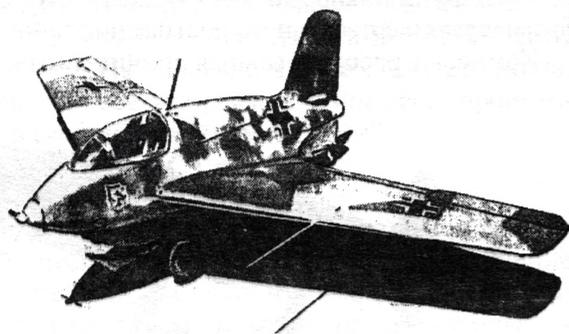
Истребитель-перехватчик БИ

фы, не обнаружила вины конструкторов и производственников. Было решено продолжить испытания и построить новый самолет — БИ-2. Работы над ракетными перехватчиками параллельно развернулись в КБ «короля истребителей» Поликарпова и вышедшего на волю Королева. Ни один, ни другой проект не дошли до стадии постройки самолета. Может быть, это и хорошо. Проекты мэтров были технически более совершенны, нежели новичков Березняка и Исаева, но при скоростных испытаниях их аппараты, скорее всего, постигла бы участь БИ-1, поскольку аэродинамически самолеты были подобны.

В 1944 году с непонятными явлениями столкнулись американские пилоты на новых скоростных модификациях «Мустанга». У вошедшего в пикирование самолета намертво заклинивались рули, невозможно было предотвратить падение. Из летчиков, попавших в такие переделки, выживали только те, кто волею случая начинал пикирование на большой высоте. Подобные штуки

выкидывали и тяжелые «Лайтнинги» (Молнии), «Тандерболты» (Гром).

Немецкие специалисты продвинулись в освоении реактивной техники дальше своих соперников. Конструктор А. Липпиш, увлекавшийся постройкой планеров типа «летающее крыло» (то есть без привычного корпуса-фюзеляжа и без хвостового оперения) и опытным путем обнаруживший, что отогнутые назад плоскости таких летательных аппаратов способствуют увеличению устойчивости, во время испытаний своих конструкций выяснил, что такая новация еще и увеличивает скорость полета. Ученый А. Бетц обосновал факты, полученные Липпишем теоретически. Поэтому оба доведенных до серийного производства немецких реактивных самолета Me-163 и Me-262 имели отогнутые назад (то есть стреловидные) передние кромки крыла. Тем не



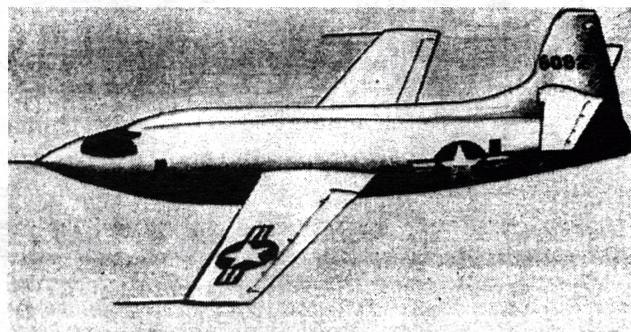
*Немецкий ракетный истребитель Me-163*

менее один из опытных Me-163 в полете был затянут в пикирование и едва не потерпел катастрофу, а на строевые Me-262 вообще установили запрет на полеты с максимальной скоростью. У руля авиационных фирм фашистского Рейха стояли совсем не глупые люди, но даже для них не просто было осознать то, что нельзя увидеть и пощупать: мышление имеет свою инерцию. Сколько немецких пилотов погибло из-за аэродинамического несовершенства самолетов, вряд ли можно узнать. В конце войны специалистам Германии было уже не до расследования причин катастроф.

### БОЛЬШИЕ ГОНКИ

Как известно, закончившаяся война не отменила гонку вооружений. В новых условиях вечный закон «кто сильнее, тот и прав» выглядел так: кто сделает более мощные атомные заряды и более быстрые средства их доставки — тот и прав. В США в негласное соревнование по испытаниям скоростных самолетов включились авиация флота (у нее был реактивный самолет фирмы

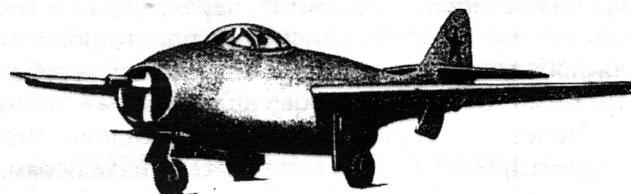
«Мак Доннел Дуглас») и авиация армии. Армейские летчики-испытатели выиграли: в октябре 1947 года Чарлз (Чак) Игер на ракетном самолете X-1 фирмы Белла установил рекорд, превысив скорость звука на 5%. Впрочем, X-1 не был на-



*Ракетный самолет X-1*

стоящим самолетом, в полет его «вывозил» на себе бомбардировщик «Сверхкрепость». Двигатели рекордного аппарата были не более совершенны, чем у Березняка и Исаева, единственное, что в лучшую сторону отличало «американца» от BI-1, — это его тонкое крыло (результат использования немецкого опыта). Успех Игера был дорого оплачен: два X-1 взорвались в воздухе.

Подобное соревнование развернулось между советскими авиационными конструкторскими бюро. ВВС требовали от разработчиков два самолета: «тяжелый» — на замену истребителя Ла-7 и «легкий» — вместо Як-3 и Як-9. Коллективы Яковлева, Лавочкина, Микояна, Сухого, Алексева наперебой предлагали армейским заказчикам все более совершенные машины. Напрягая все силы, конструкторы решили задачи установки тонкого стреловидного крыла. Уже в декабре 1948 года при испытаниях самолета КБ Лавочкина Ла-176 пилот Олег Соколовский в полете со снижением достиг скорости звука. Ла-176, в отличие от X-1, был полноценным боевым самолетом и выпускался серийно. Но приоткрытая дверь в стене звукового барьера пропускала не всех — лет-



*Первый советский реактивный самолет МиГ-9*

чик-испытатель Соколовский погиб в том же 1948 году. Погиб также Алексей Гринчик, испытывавший первый советский реактивный самолет МиГ-9. Но потери никого не остановили. Весной сле-

дующего 1949 года пилот Анатолий Тютюрев превысил скорость звука на легком истребителе МиГ-15, а в феврале 1950 года до скорости звука разогнал свой МиГ — 17 летчик Иван Иващенко уже в горизонтальном полете. И Тютюрев, и Иващенко, и Леонид Кобищан, испытатель тяжелых истребителей КБ Сухого, разбились. Такова цена попыток прорыва на сверхзвуковые скорости.

В отличие от богатой Америки в СССР не строились исследовательские летательные аппараты, а все необходимые эксперименты проводились на опытных образцах боевых самолетов.

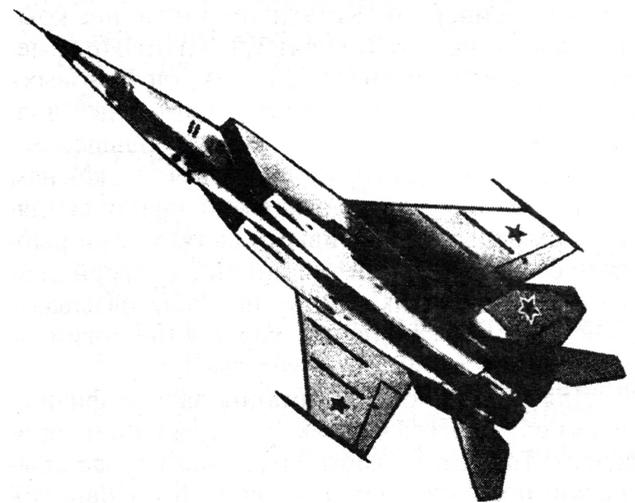
Американский и советский подходы к проектированию скоростных истребителей были проверены боями в Корее. Пропагандистская машина США на весь мир объявила о своем превосходстве, однако реальная ситуация была не такой радужной. Между тем общая техническая отсталость Советского Союза казалась настолько наглядной, что американские спецы верили: вот-вот, еще немного, и победа в кармане. На смену корейскому бойцу «Сейбру» (сабля) пришел «Супер Сейбр», тяжелый многоцелевой самолет со сверхзвуковой аэродинамикой, способный нести атомную бомбу. СССР ответил более легким МиГом-19, достойно поддержавшим славу МиГа-15, воевавшего в Корее...

С постройкой этих самолетов в СССР и США основные проблемы перехода на сверхзвуковые скорости были решены, однако летать от этого не стало проще: страшный призрак звукового барьера рассыпался на несколько более мелких, но не менее опасных демонов. Скоростные самолеты «не хотели» слушаться пилотов при взлете-посадке, то есть на режимах, где внимание пилота и без того напряжено до предела. На небольших скоростях короткие стреловидные крылья «не держали» аппарат, он начинал опасно раскачиваться. Проявилось явление «бафтинга» (резонансные колебания рулевых поверхностей из-за того, что стабилизатор оказывался в вихре, сходящем с крыла). И вообще рули часто оказывались неэффективными: в одних случаях их максимальные отклонения лишь на чуть-чуть меняли ориентацию самолета, в других — на рулях появлялись такие нагрузки, что летчик просто не мог их сдвинуть с места. Конструкторы стали устанавливать в системе управления гидроусилители, а те, в свою очередь, утечкой гидравлической жидкости только добавили головной боли эксплуатационникам. Ко всему прочему вдруг «проснулись» казалось бы побежденные штопор и флаттер.

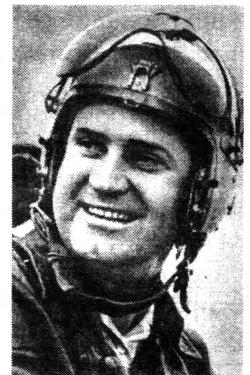
Обе сверхдержавы продолжали гонку за призраком скорости. Во второй половине 50-х годов

накопленный в СССР опыт постройки сверхзвуковых самолетов позволил бороться за достижение спортивных авиационных рекордов. При этом рекордные полеты совершались летчиками-испытателями на доработанных образцах серийных боевых машин. Специальные самолеты для установления рекордов в Советском Союзе так и не появились.

Рекордные полеты начались с весны 1956 года, когда В. Махалин на прототипе тяжелого истребителя Су-7 достиг скорости 2170 км/ч. Конструкторы бюро Цыбина попытались опередить время — спроектировали и построили сверхскоростной (до 3000 км/ч) разведчик, который испытывал Амет-Хан Султан. До рекордов дело не дошло, самолет оказался слишком сложен для 50-х годов XX века. Затем несколько рекордов установил на самолетах Микояна летчик Г.К. Мосолов. Однако надо еще раз повторить, постижение тайн скорости не обходилось без жертв. В 1962 году Мосолов попал в катастрофу и хоть остался жив, летать уже не мог. Эстафету испытаний и рекордов на МиГах подхватил летчик А.В. Федотов. Им было установлено более десятка рекордов скорости и высоты полета.



Реактивный самолет МиГ-25



Генерал Федотов погиб в 1983 году при испытаниях новейшего МиГа-31. А через несколько лет после развала СССР закончились и «большие гонки» сверхдержав.