

346 GERMAN RESEARCH ROCKET AIRCRAFT PASSING TEST IN THE USSR

ABSTRACT | THE ARTICLE COVERS THE HISTORY OF THE WORLD'S FIRST AIRCRAFT DESIGNED FOR SUPERSONIC FLIGHTS' CREATION AND JOINT SOVIET-GERMAN TESTING. THE PILOT AIRBORNE RECOVERY DEVICE WITH A DETACHABLE CABIN SUCCESSFULLY TESTED IN THE EMERGENCY SITUATION WAS THE AIRCRAFT'S UNIQUE FEATURE. SUBSEQUENTLY SOME AIRCRAFT AND SPACECRAFT HAVE USED THIS TECHNICAL SOLUTION.

Keywords: *cosmonauts, supersonic flight, rocket engine, detachable cabin*

Dmitry A. SOBOLEV,
Cand. Sci (Tech), Leading Researcher, S.I. Vavilov Institute for the History of Science and Technology of the Russian Academy of Sciences (IHST RAS), Moscow, Russia,
dason152@mail.ru

НЕМЕЦКИЙ РАКЕТНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ САМОЛЕТ «346» НА ИСПЫТАНИЯХ В СССР



Дмитрий Алексеевич СОБОЛЕВ,
кандидат технических наук, ведущий
научный сотрудник Института истории
естествознания и техники имени С.И.
Вавилова РАН, Москва, Россия,
dason152@mail.ru

АННОТАЦИЯ | РАССМОТРЕНА ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ И СОВМЕСТНЫХ СОВЕТСКО-ГЕРМАНСКИХ ИСПЫТАНИЙ ПЕРВОГО САМОЛЕТА, СПРОЕКТИРОВАННОГО ДЛЯ ПОЛЕТОВ СО СВЕРХЗВУКОВОЙ СКОРОСТЬЮ. УНИКАЛЬНОЙ ОСОБЕННОСТЬЮ САМОЛЕТА ЯВЛЯЛАСЬ СИСТЕМА СПАСЕНИЯ ЛЕТЧИКА С ОТДЕЛЯЕМОЙ КАБИНОЙ, КОТОРАЯ УСПЕШНО ПРОШЛА ПРОВЕРКУ В АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ. ДАННОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ ВПОСЛЕДСТВИИ НАШЛО ПРИМЕНЕНИЕ НА НЕКОТОРЫХ АВИАЦИОННЫХ И КОСМИЧЕСКИХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТАХ.

Ключевые слова: *сверхзвуковой полет, ракетный двигатель, отделяемая кабина*

РАКЕТОПЛАН DFS-346

В 1944 году Германский исследовательский институт планерных полетов (DFS) разработал проект самолета DFS-346 с расчетной скоростью полета $M=2,5$. Для достижения такой скорости решили установить два жидкостно-реактивных двигателя (ЖРД) «Вальтер» 509-109, применявшихся на ракетных истребителях Me-163. DFS-346 планировалось поднимать на высоту 10 км с помощью самолета-носителя, затем он отсоединялся и совершал самостоятельный полет.

Изготовление машины поручили фирме «Зибель» (г. Галле), самолет получил название «Зибель-346». К концу войны был готов деревянный макет и началась сборка летного экземпляра.

Когда восточную часть Германии оккупировали советские войска, было принято решение о продолжении немцами работ над перспективными образцами авиационной техники под общим руководством советских инженеров. В конце 1945 года в Галле на базе самолетостроительной фирмы «Зибель» создали советско-германское конструкторское бюро ОКБ-3. Ведущим по «Зибель-346» от СССР был назначен инженер Н.А. Хейфиц. С немецкой стороны созданием самолета руководил главный конструктор ОКБ Георг Рессинг.

Обосновывая целесообразность работ, Хейфиц писал: «Самолет „Зибель-346“ представляет из себя летающую лабораторию, предназначенную для изучения проблем, связанных с полетом на сверхзвуковых скоростях. Проникновение в область больших скоростей и изучение условий полета на этих режимах давно интересовали науку.

В данном случае нова не только методика изучения проблем, связанных с такими полетами, но и сам полет: поведение самолета на зазвуковых режимах, динамика полета, устойчивость, управляемость, изменение кривой сопротивления и так далее.

Изучение моделей в трубах сверхзвуковых скоростей является в настоящее время ненадежным. Трубы, требующие затраты больших мощностей и оперирующие с малыми моделями, не дают надежного материала из-за труднооценимого масштабного эффекта.

Испытание и изучение этих явлений в полете всегда являлось одной из заманчивых и вместе с тем одной из самых сложных задач. Самолету «346» предстоит выполнить эту задачу» [1, л. 59-60].

В июле 1946 года в ОКБ-3 состоялось обсуждение проекта «Зибель-346». В конструкцию машины внесли некоторые изменения, в частности улучшили герметизацию фюзеляжа, установили посадочные опоры на концах крыльев.

29 сентября первый экземпляр самолета выкатили из сборочного цеха и стали готовить к испытаниям.

«Зибель-346» представлял собой моноплан с крылом стреловидностью 45° . Конструкция была металлической, за исключением герметической кабины летчика, имевшей деревянный каркас.

На самолете не было привычного фонаря кабины. Для снижения лобового сопротивления решили расположить летчика в фюзеляже в лежащем положении. Кроме уменьшения поперечных размеров фюзеляжа, эта компоновка позволяла пилоту переносить большие перегрузки, чем при обычной схеме.

Отсек пилота был отделен от основной части фюзеляжа воздухонепроницаемой перегородкой. Впереди имелся прозрачный фонарь из плексигласа. Чтобы летчик мог попасть в самолет, фонарь выдвигался вперед.

«Зибель-346» имел новую для того времени систему аварийного спасения летчика. Гермокабина соединялась с фюзеляжем на пироболтах и в случае необходимости могла быть отделена от самолета. К задней стенке кабины был прикреплен парашют, стабилизирующий ее падение после отделения. На высоте 3000 м автоматически включалась система катапультирования человека, фонарь отделялся, и летчик вместе с ложементом выбрасывался из кабины. На высоте 1500 м раскрывался парашют летчика. Такая система спасения могла работать даже в том случае, если летчик потерял сознание. В этой ситуации отделение гермокабины осуществлялось автоматом, включавшим электроразрыв пироболтов.

Крыло имело постоянный профиль НАСА с относительной толщиной 12%. Конструкция крыла - однолонжеронная, с толстой работающей обшивкой. На задней кромке располагались закрылки и элероны. Шасси было сделано в виде убираемой в фюзеляж лыжи.

На «Зибель-346» стояло два ЖРД «Вальтер», смонтированные на общей раме. Баки вмещали 552 л горючего и 1100 л окислителя. Из-за большого расхода топлива этого запаса хватало только на несколько минут полета.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

Начать испытания экспериментального ракетного самолета в Германии не удалось. В связи с протестами руководства англо-американской зоны



Рис. 1. Главный конструктор Ханс Рессинг (на переднем плане) с сотрудниками ОКБ-2



Рис. 2. Самолет «Зибель-346»

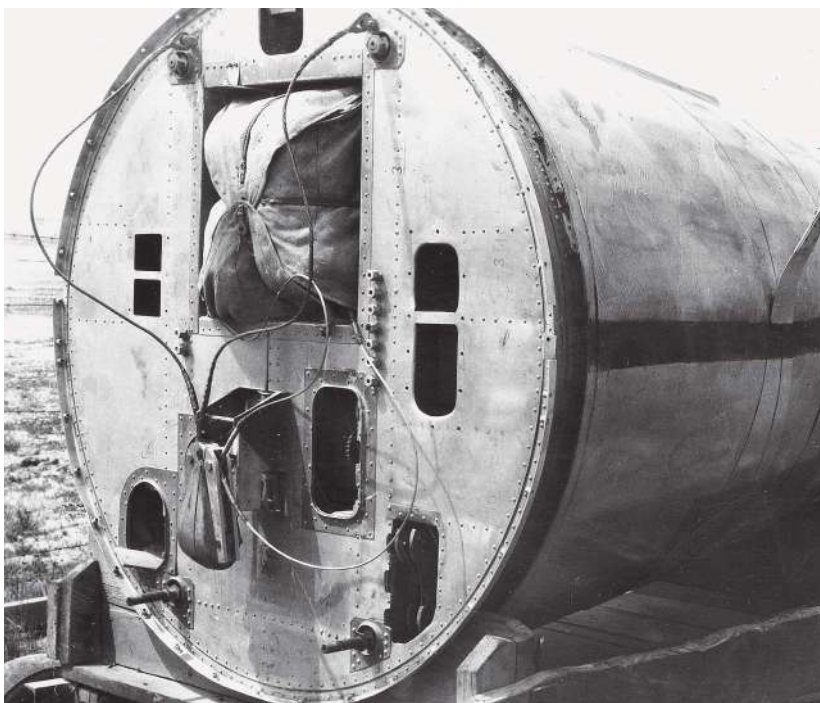
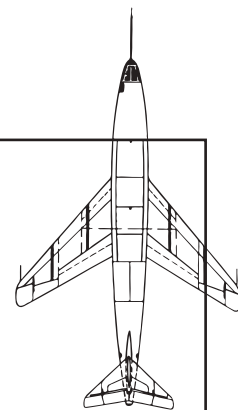


Рис. 3. Отделяемая кабина пилота



Благодаря горизонтальному расположению пилот «Зибель-346» мог управлять самолетом в условиях значительно возросших перегрузок.

оккупации против нарушения русскими закона о запрете в Германии работ по военной тематике, в том числе и по реактивным самолетам, было решено перевезти немецких специалистов и образцы техники в Советский Союз. Переезд начался 22 октября 1946 года и был закончен в короткие сроки.

Группу Рессинга (теперь она называлась ОКБ-2) разместили на авиационном заводе в Подберезье, примерно в 100 км от Москвы. Самолет отправили на исследования в ЦАГИ. Продувки показали, что на больших углах атаки из-за стреловидности происходит срыв потока с концов крыла, быстро распространяющийся на всю его поверхность. Этого следовало ожидать, так как по всему размаху стояли профили одного типа, что нежелательно для стреловидного крыла. Для устранения этого недостатка на верхней поверхности крыла установили четыре вертикальных гребня, препятствующих перетеканию потока вдоль размаха. *Рис. 4.*

Модель самолета также испытали в специальной скоростной аэродинамической трубе. Выяснилось, что на околозвуковых скоростях возможна потеря эффективности органов управления. Это вновь заставило дорабатывать конструкцию. Модификации подверглась и гермокабина самолета, исследованная в термобарокамере Летно-исследовательского института (ЛИИ).

Для снятия параметров в полете сотрудники ОКБ-2 создали бортовую регистрирующую установку, рассчитанную на замер одновременно 36 характеристик. На заводе в Подберезье также смонтировали стенды для испытаний ЖРД. Однако горючее для ракетного двигателя удалось получить только в конце 1947 года. Испытания и доводки силовой установки самолета велись в течение всего 1948 года.

Тем временем в ЛИИ занимались подготовкой к испытаниям экспериментального ракетного самолета «Зибель-346» (с 1948 года эта машина упоминается в документах как «346»). В связи с тем, что летчик должен был управлять самолетом лежа, провели предварительные опыты по изучению особенностей пилотирования в таком положении. Для этого использовали серийный немецкий планер «Краних», переоборудованный под горизонтальное положение пилота. *Рис. 5.*

По воспоминаниям летчика-испытателя М. Л. Галлая, летавшего на этой машине, горизонтальное положение оказалось весьма неудобным для пилотирования. Тем не менее возвращаться к обычной посадке пилота и делать выступающий из фюзеляжа фонарь кабины на «346» не стали, так как это заставило бы почти полностью перестроить самолет и, кроме того, вызвало бы увеличение аэродинамического сопротивления.

Там же, в ЛИИ, провели испытания отделяемой кабины и катапультного устройства. С этой целью кабину от «346» с манекеном летчика подвешивали под фюзеляжем американского бомбардировщика В-25 и сбрасывали в полете. Опыты прошли успешно. *Рис. 6.*

Во второй половине 1948 года завершили сборку планерного варианта самолета – «346-П». Он имел упрощенную конструкцию: без гермокабины, двигателя, топливных баков. Применение балласта позволяло менять вес аппарата. С помощью «346-П» отработывалась техника отделения от самолета-носителя, проверялась устойчивость и управляемость при различных центровках, накапливался опыт пилотирования в лежачем положении и посадки на шасси-лыжу.

Испытывал «346-П» летчик-инженер Вольфганг Цизе, который имел 20-летний стаж полетов (он закончил летную школу при авиационном институте в Ганновере). *Рис. 7.*

В 1948-1949 годах было выполнено четыре полета. Аппарат подвешивали к бомбардировщику В-29, который поднимал его на высоту, затем планер отсоединяли, и он планировал к земле. Испытания проходили успешно, за исключением одного случая, когда Цизе не проконтролировал положение элеронов перед отделением от самолета-носителя. «346-П» перевернулся через крыло и летчик с трудом вырвал машину.

Весной 1949 года на испытания передали новый экземпляр – «346-1». Он полностью соответствовал проекту, только вместо настоящего двигателя был установлен макет. Вес самолета равнялся 3125 кг.

Все лето ушло на подготовку «346-1» к испытаниям на подмосковном аэродроме в Теплом Стане. Первый полет состоялся 30 сентября 1949 года. Самолет подвесили под крылом В-29 и подняли на высоту 9700 м. *Рис. 8.*

После отсоединения Цизе начал полет со снижением. Вскоре выяснилось, что пилотировать машину труднее, чем планер. Но летчик сумел овладеть управлением. На высоте 2500–3000 м Цизе выдвинул из фюзеляжа лыжу и начал приземление. Однако расчет на посадку был сделан неточно, самолет подошел к аэродрому со скоростью значительно больше расчетной. При приземлении лыжа от удара сложилась, и самолет начал скользить по полосе на фюзеляже. Система привязных ремней летчика оказалась ненадежной, Цизе ударился головой о каркас фонаря и потерял сознание. *Рис. 9.*

Комиссия, собранная для выяснения причин аварии, пришла к выводу, что летное происшествие произошло из-за неполного выпуска лыжи, которая оказалась незафиксированной замками [2].

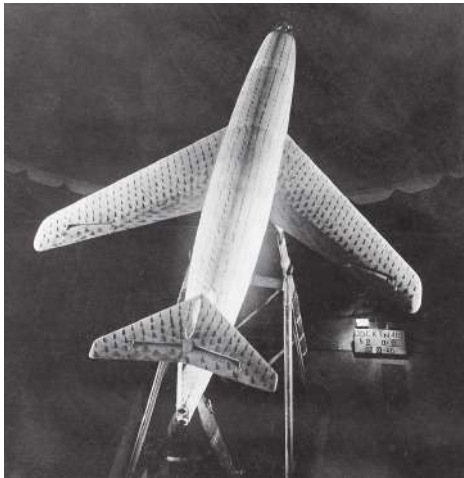


Рис. 4. Исследование «346» в аэродинамической трубе ЦАГИ



Рис. 5. Планер «Краних», модифицированный для пилотирования в лежачем положении



Рис. 6. Бомбардировщик В-25 с отделяемой кабиной самолета «346» под фюзеляжем



Рис. 7. Вольфганг Цизе, начало 1950-х годов

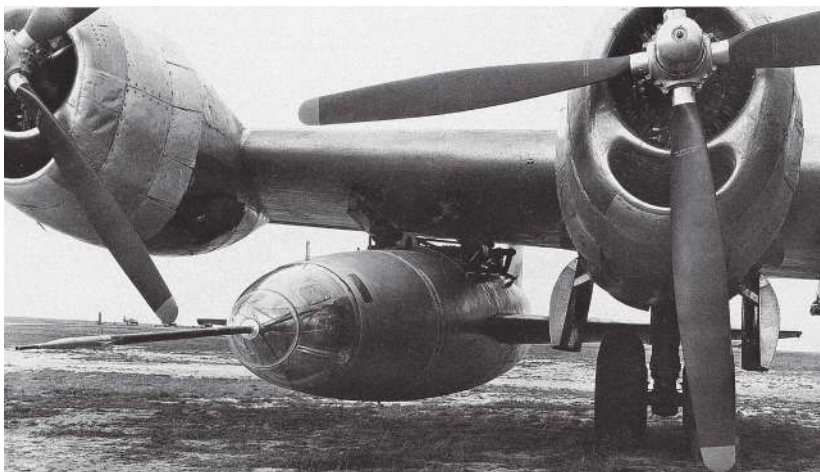


Рис. 8. «346-1» под крылом самолета В-29

Самолет отремонтировали, изменили конструкцию фиксации шасси. Пока Цизе находился на лечении, испытания «346-1» продолжил П.И. Казьмин. В первом же полете лыжа вновь не встала на замок. Однако на этот раз посадка производилась на снег, и все закончилось благополучно. Некоторое время спустя Казьмин совершил второй полет, после того как «346-1» был поднят на высоту 2000 м. Посадка опять была неудачной, так как летчик приземлился до начала взлетно-посадочной полосы.

Несмотря на сложности с приземлением, было сделано заключение, что пилотажные свойства самолета в целом удовлетворительные и можно приступать к основной части программы: полетам с включением двигателя. Для этого был подготовлен летный экземпляр «346-3» с настоящим ЖРД («346-2» предназначался для испытаний на прочность). От первого экземпляра «346-3» он отличался измененной формой горизонтального оперения с уменьшенной толщиной профиля и большей стреловидностью.

На этот раз летные испытания должны были проходить на другом аэродроме, так как ВВС протестовали против присутствия немцев на военном аэродроме в Теплом Стане. Примерно в 100 км от Москвы, вблизи города Луховицы, началось создание нового аэродрома. Строительные работы, изготовление необходимого для испытаний оборудования и перевозка авиатехники заняли около года.

В начале 1951 года оправившийся от травмы Цизе начал тренировочные полеты на планере «346-П», а 6 апреля совершил полет на «346-3» без включения двигателя.

ПОЛЕТЫ НА РАКЕТНОЙ ТЯГЕ

Наконец на аэродроме в Луховицах все было готово к основным испытаниям. 15 августа 1951 года Цизе впервые выполнил полет с работающим двигателем. Из-за введенных ЦАГИ ограничений по максимальной скорости использовалась только одна камера ЖРД, максимальная тяга двигателя при этом составляла 1570 кгс. Силовая установка была включена на высоте 7 км через 1 минуту 40 секунд после отделения от бомбардировщика Ту-4. ЖРД проработал полторы минуты, затем состоялись планирующий полет и посадка.

Пилотировать самолет приходилось в сложных условиях. При полете с работающим двигателем

обнаружилась сильная боковая неустойчивость машины, и Цизе приходилось постоянно выравнивать крены элеронами. Ситуация усложнялась тем, что из-за плохой работы регулятора обогрева температура в кабине достигала 40°, и управлять самолетом в таких условиях было, конечно, крайне трудно: по словам Цизе, он находился на грани обморока.

После установки в кабине дополнительных вентиляционных клапанов следующий полет, 2 сентября, прошел благополучно. Однако в третьем полете с включением двигателя произошла авария, самолет разбился. Это случилось 14 сентября. Цизе отсоединился от самолета-носителя на высоте 9300 м. Включив двигатель, летчик продолжал набирать высоту, одновременно росла и скорость. После двух минут работы ЖРД скорость полета превысила 900 км/ч. Вскоре после этого Цизе сообщил по радио, что самолет потерял управление и падает. По приказу с земли он покинул машину. Система спасения сработала безупречно. Отделение кабины произошло на высоте 6500 м, раскрылся стабилизирующий парашют, на высоте 3000 м катапультное устройство выбросило летчика из кабины, и он приземлился на парашюте.

Специалисты, занимавшиеся изучением аварии, не пришли к единому мнению. По одной версии, самолет попал в штопор из-за ошибки пилота, согласно мнению других, Цизе превысил допустимую максимальную скорость и в результате перераспределения характера обтекания крыла и оперения потерял контроль над машиной.

После аварии работы над самолетом были прекращены. В отчете о летных испытаниях сообщалось: «Несмотря на аварию самолета "346" следует считать, что цель испытаний, с учетом ограниченный по скорости, достигнута, и проведенные испытания показали:

1. Хорошую безотказную работу жидкостно-реактивного двигателя как при наземных испытаниях, так и в воздухе на самолете "346". Надежный запуск двигателей на самовоспламеняющихся топливах на высоте.
2. Безупречную работу средств спасения летчика, удачно решенную на самолете "346" путем отделения герметической кабины летчика от фюзеляжа с последующим катапультированием летчика на малых скоростях, опробованную во время аварии самолета и в предварительных испытаниях.
3. Возможность пилотирования самолета в лежачем положении, допускающем, по сравнению с обычным положением, значительно большие перегрузки на организм летчика.
4. Возможность посадки самолета с лыжным

Из-за протеста руководства ВВС против присутствия немецких специалистов на военном аэродроме пришлось строить новый испытательный аэродром. В связи с этим испытания были отложены почти на год.



Рис. 9. Аварийная посадка «346-1»

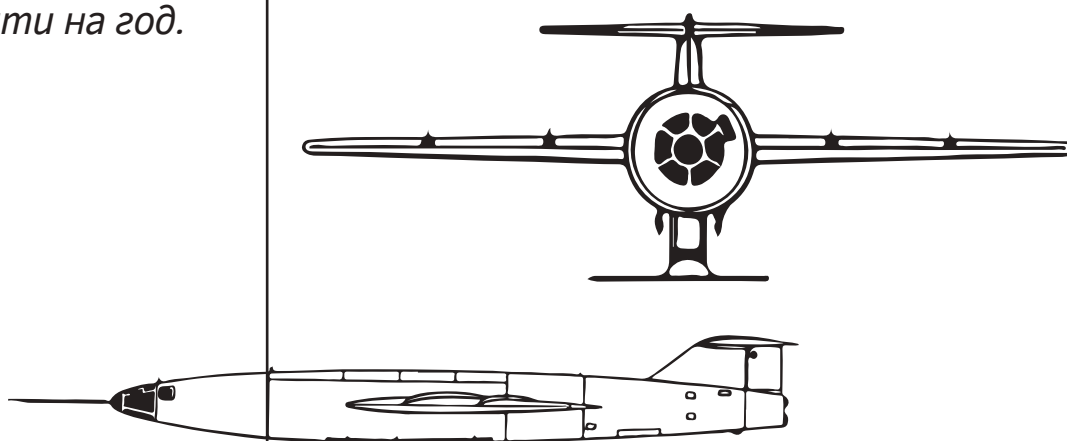


Рис. 10. Макет истребителя-перехватчика «486» в ЦАГИ

шасси на малоподготовленный грунтовый аэродром на скоростях до 330 км/час.

5. Высокую скороподъемность на всех высотах полета и интенсивный набор скорости самолетов с жидкостно-ракетными двигателями.

6. Удовлетворительную работу всей материальной части.

Несмотря на полученные положительные результаты, дальнейшие испытания оставшегося летного экземпляра самолета «346» проводить нецелесообразно по следующим причинам:

1. Дальнейшие полеты самолета «346» не могут дать существенных результатов.

2. Оставшийся первый летный экземпляр самолета «346» имеет большее ограничение по скорости (до 0,8 М) по сравнению с потерпевшим аварию (0,9 М).

3. Улучшение аэродинамики оставшегося экземпляра с целью снятия ограничения по скорости нецелесообразно из-за старой материальной части, долгое время находившейся в условиях безангарного хранения и не гарантирующей безопасности дальнейшего проведения летных испытаний» [3, с. 35].

В связи с тем, что при использовании половины тяги двигателя самолет развил скорость более 900 км/ч, можно предположить, что при включении обеих камер сгорания он мог значительно превысить скорость звука. Но несовершенство аэродинамической схемы не позволяло провести такое испытание.

В 1950-е годы появились достаточно совершенные лабораторные методы изучения сверхзвуковой аэродинамики. В результате отпала необходимость в экспериментальных ракетных самолетах, полеты на которых, как показал опыт, связаны с большим риском.

На основе «346» в ОКБ-2 при участии бывшего конструктора фирмы «Хейнкель» Зигфрида Гюнтера в 1949 году был создан проект сверхзвукового истребителя-перехватчика «486» схемы «бесхвостка» с треугольным крылом малого удлинения. В качестве силовой установки предполагалось применить многокамерный жидкостный ракетный двигатель. Взлет должен был осуществляться со стартовой тележки, посадка - на лыжу. Для предварительных испытаний и снятия летных характеристик на скорости до 500 км/ч в 1950 году построили деревянный планер «466», повторяющий по схеме самолет «486». Начались его продувки в натурной аэродинамической трубе ЦАГИ. Рис. 10.

Однако к этому времени стало очевидно, что применение ЖРД на самолетах нецелесообразно, так как продолжительность полета слишком мала. Поэтому в июне 1951 года, израсходовав на разработку

«486» 10,7 млн рублей, Министерство авиационной промышленности прекратило финансирование темы. Вскоре ОКБ-2 было закрыто, его сотрудников распределили по другим отделам завода, а затем отправили в ГДР. Испытатель самолета «346» Вольфганг Цизе не дожидаясь возвращения на родину. 28 августа 1953 года 46-летний летчик скончался от рака и был похоронен в Подберезье. Позднее его прах перевезли на родину.

Наибольший интерес в конструкции экспериментального самолета «346» представляет система спасения с отделяемой кабиной летчика. Она была испытана впервые в мире, а позднее применялась на ряде высокоскоростных летательных аппаратов.



Литература

1. Российский государственный архив экономики. Ф. 8044. Оп. 1. Д. 6677.
2. Аварийный акт. Архив ЛИИ, № 481.
3. Отчет о летных испытаниях самолета «346» с ЖРД 109-510. 1951 г.

References

1. The Russian State Archive of Economy. F. 8044 Op. 1 D. 6677.
2. General average statement. Flight Research Institute Archive, № 481.
3. Report on the flight test of 346 aircraft with 109-510 liquid rocket engine. 1951.

© Соболев Д. А., 2018

История статьи:

Поступила в редакцию: 29.06.2018
Принята к публикации: 24.07.2018

Модератор: Гесс Л. А.

Конфликт интересов: отсутствует

Для цитирования:

Соболев Д. А. Немецкий ракетный экспериментальный самолет «346» на испытаниях в СССР // Воздушно-космическая сфера. 2018. №3(96). С. 100-108.