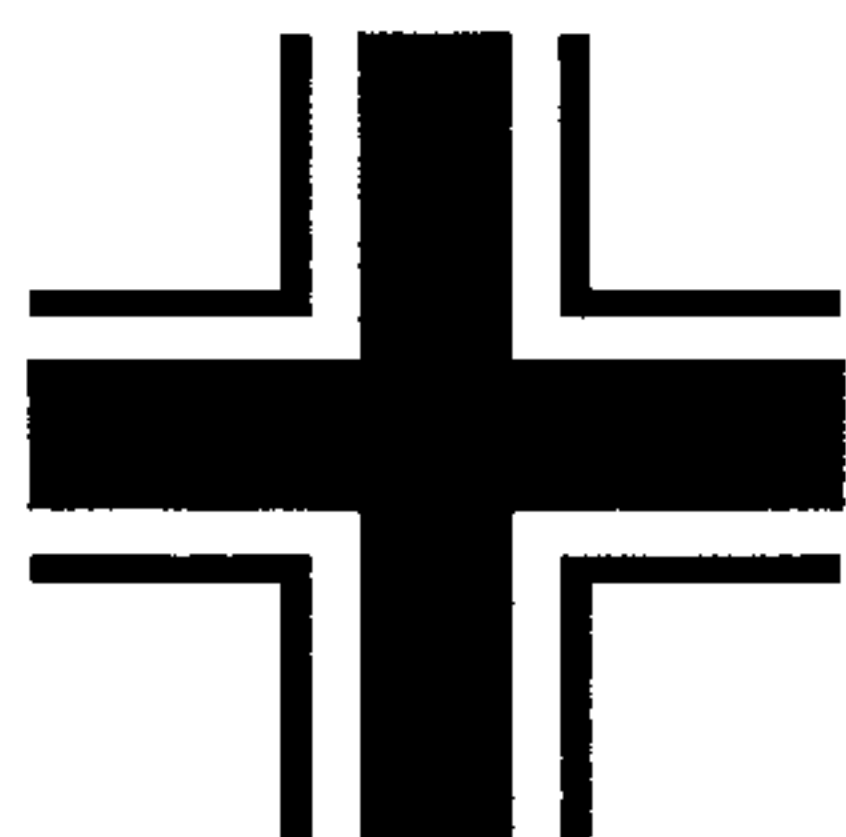


БЕЛАЯ
СЕРИЯ

1

РЕАКТИВНЫЕ ИСТРЕБИТЕЛИ



LUFTWAFFE



ХОББИ

САГА О "КОМЕТЕ"

Messerschmitt Me163

В 1944 году, 16 августа истребители, базировавшиеся на авиабазе в Брандесе, были подняты на перехват союзных бомбардировщиков. И, хотя атака была безуспешной, этот день вошел в историю как день первого боевого соприкосновения ракетных истребителей с противником.

Истребитель Мессершмитт Me163 "Комета" — первый самолет схемы «бесхвостка», да еще и оснащенный жидкостно-реактивным двигателем (ЖРД), побывавший «в деле», по праву считается одной из самых необычных и революционизирующих развитие авиации конструкций, появившихся в годы Второй мировой войны. Он так и остался единственным за всю историю состоявшим на вооружении ракетным истребителем.

В этом самолете безошибочно угадывается почерк Александра Липпиша, крупнейшего специалиста по самолетам «бесхвостой» схемы. Липпиш начал в 1926 г., построив планер «Шторх» (Аист). В 1929 г. совершил первый полет «Шторх V», оснащенный двигателем в 8 л.с. и толкающим винтом. В 1933 г. Липпиш и его команда обосновываются под крышей Германского научно-исследовательского института планерной техники DFS в Дармштадте. С 1933 по 1937 гг. Липпиш строит несколько самолетов серии «Дельта». В 1937 году министерство авиации (RLM) отбирает «Дельту IVB», получившую обозначение DFS39, для испытаний с секретнейшим ракетным двигателем. Так было положено начало «Проекту X», для которого DFS предоставлял крыло, а фирма «Эрнст Хейнкель AG» — набор корпуса, поскольку она имела большие производственные возможности и уже работала над другим ракетным самолетом, Хейнкель He176. Хотя RLM отобрало для испытаний DFS39, Липпиш начал работу над DFS40 и DFS194, первоначально предполагавшихся для продолжения исследований с ракетным двигателем. В результате продувок в аэродинамической трубе Липпиш обнаружил, что установленные на DFS39 вертикальные законцовки крыльев, игравшие роль рулей направления, могут быть причиной возникновения флаттера стреловидного крыла и

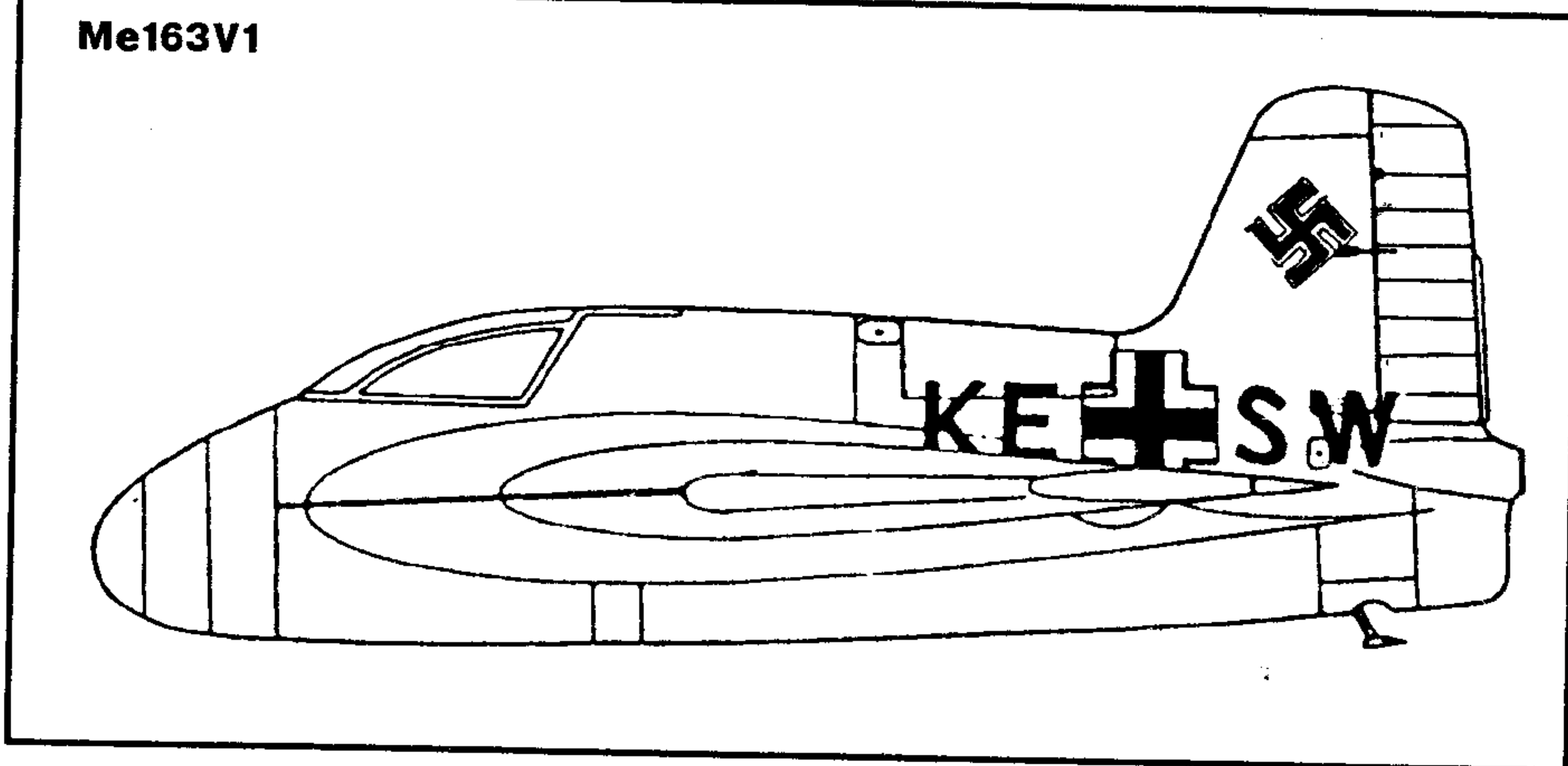
что в дальнейшем необходим центральный киль и руль направления.

Разделение работ между двумя организациями плюс меры секретности, все это привело к серьезным задержкам в выполнении «Проекта X», и по настоянию Липпиша программа была передана компании «Мессершмитт AG», в составе которой 2 января 1939 г. Липпиш сформировал подразделение «L». Основное внимание было сосредоточено на DFS194. Корпус, полученный из DFS, был доработан в Аугсбурге, а затем переправлен на базу Пенемюнде в начале 1940 г. Там на нем установили ЖРД Вальтера RI-203, лишь немного отличавшийся от установленного на He176, но откалиброванный для получения меньшей тяги в течение более длительного времени. Двигатель использовал смесь метилового спирта, гидра-

успешных полетов DFS194, проектом заинтересовались, и первый прототип Me163V1 был готов в течение зимы 1940-41 гг. Конструкция Me163V1 и последовавшего за ним Me163V2 была в основном подобна DFS194, но содержала и важные усовершенствования, из которых наиболее заметными были увеличенные киль и руль направления, увеличенная стреловидность задней кромки крыла, а также более округлая форма фонаря кабины. Крыло, сохранившее смешанную стреловидность передней кромки, собиралось из секций с профилями, спроектированными Липпишем и обеспечивавшими устойчивость, которая раньше достигалась отрицательной круткой законцовок крыла.

Весной 1941 года Me163V1 совершил свой первый полет с авиабазы в Лехфельде, правда, без использования ЖРД, затем полеты продолжили в Аугсбурге. Me163, поднимавшийся на буксире до высоты в 4000 и 8000 м, достигал неплохих углов планирования (1:20 в нормальном полете) и пикировал со скоростью 850 км/ч. Самолет показал хорошие летные данные, а проявившийся флаттер поверхностей управления был устранен точной весовой балансировкой. Самолет произвел очень хорошее впечатление на Эрнста Удета, что обеспечило поддержку инспектора авиации.

Me163V1



зина и воды в качестве горючего (С-штофф) и перекись водорода в качестве окислителя (Т-штофф) и работал по так называемому «холодному циклу». Оборудованный этим двигателем самолет был испытан тест-пилотом Хэйни Дитмаром и, несмотря на «детские болезни» двигателя, летал со скоростью 500 км/ч.

В то же время в Аугсбурге шли работы над следующим этапом проекта, получившим фирменное обозначение Me163. Приоритет работ был крайне низок, что объяснялось разочарованием в He176, который совершил свой первый полет в июне 1939 г. Однако после

Полностью испытанный Me163V1 летом 1941 г. был отправлен в Пенемюнде, где установили ЖРД Вальтера RI-203. Новый двигатель позволял ступенчато регулировать тягу в пределах от 150 до 750 кг, однако был крайне ненадежен. Основная проблема заключалась в засорении тракта подачи окислителя частицами перманганата кальция, пока подача катализатора не становилась совсем малой, после чего начинались яростные беспорядочные пульсации тяги, часто заканчивавшиеся взрывом. Совершенствование двигателя сопровождалось авариями, взрывами и гибелью людей. Во время одной из

аварий было полностью разрушено здание в Пенемюнде, подобная авария имела место и на ракетной станции в Траун-Фассберге. Несмотря на аварии и катастрофы, полеты Me163V1 с ЖРД начались и вскоре Дитмар побил мировой рекорд скорости с результатом 915 км/ч. Запас горючего и окислителя на борту был ограничен 1200 кг, которые были израсходованы за 2 1/4 минуты полета с полной тягой. Чтобы сохранить топливо исключительно для горизонтального полета, 2 октября 1941 г. Bf110 поднял на буксире Me163V1 на высоту 3600 м и, после отцепле-

«Вольф Хирт-Верке» проектировались и строились 10 планеров Me163A, предназначавшиеся для учебных целей.

В начале лета 1942 г. первые образцы ЖРД Вальтера 109-509A-0-1 были готовы к полетам. Это были первые ЖРД Вальтера, работавшие по горячему циклу. Компоненты топлива не изменились. Тяга могла варьироваться от 300 до 1500 кг, правда, двигатель был очень чувствителен к кавитации в насосе подачи топлива и окислителя. Испытания Me163V3 с этим двигателем начались в августе, однако в самом начале Хейни Дит-

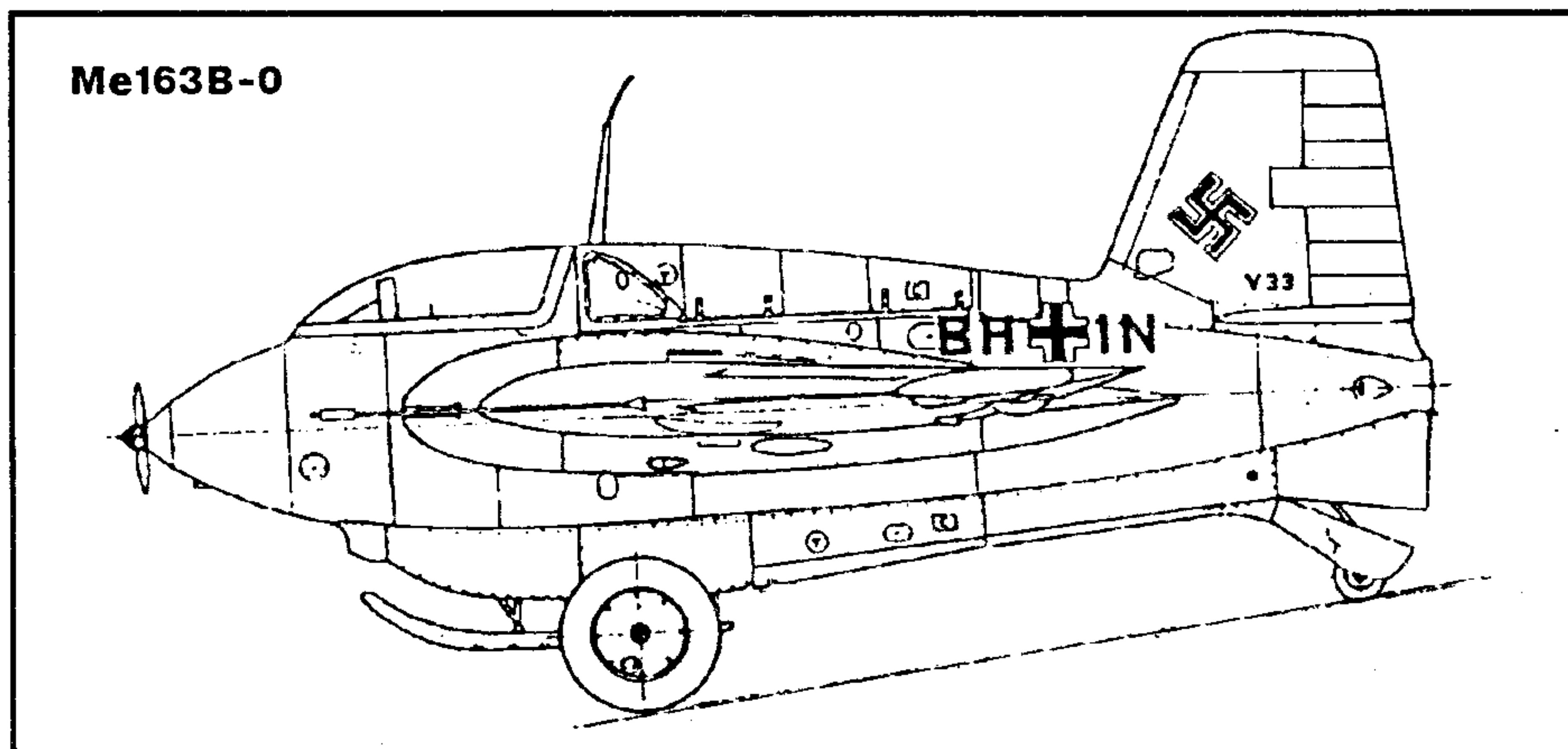
Тони Тайлера, обер-лейтенанта Пехса, лейтенанта Херберта Лангера и обер-лейтенанта Кия. Поначалу их основной работой являлась отработка тактики использования ракетных самолетов и методики обучения пилотов для Me163B. Кроме того, Спейт выдвинул план размещения цепи баз Me163 в районах северной и южной Германии, над которыми проходили маршруты бомбардировщиков союзников, базы Me163 находились не более чем в 150 км в стороне от них, что объяснялось малым радиусом действия «Комет».

В начале лета 1943 года союзные разведывательные источники дали очевидные доказательства существования программы ракетного истребителя и были предприняты шаги, имеющие целью предотвратить угрозу до того, как она стала реальностью. 17 августа ВВС США нанесли удары по заводам Мессершмитта в Регенсбурге, а королевские ВВС той же ночью атаковали Пенемюнде. Обе операции нанесли существенный урон производственным помещениям и лабораториям, которые прямо или косвенно были связаны с осуществлением программы Me163.

В июле 1943 г. EK16 была переведена на базу в Бад-Цвишенан, так как Пенемюнде стала объектом налетов союзной авиации. В конце лета 1943 года прибыли первые 30 курсантов — специально отобранные пилоты Люфтваффе. На первом этапе они занимались полетами на планерах Хабиخت, имевшими меньший размах крыльев и большую посадочную скорость. Затем полеты на буксире на Me163A, но уже с ЖРД «Вальтер RII-203», полет на Me163B без ЖРД, наконец полет на Me163Ba-1.

Несколько позднее во весь рост встала проблема двухместного учебно-тренировочного самолета. В конце войны был разработан такой самолет Me163S и, по крайней мере, один построен, хотя неизвестно, летал ли он. Me163S представлял собой Me163B без топливных баков ЖРД или вооружения, но с задней приподнятой кабиной для инструктора и дополнительными баками для водяного балласта.

Когда программа подготовки пилотов успешно подходила к концу, Спейт — ключевая фигура в подразделении, да и во всей истории применения «Комет», был внезапно назначен командиром IV/JG54, что как нельзя лучше показывает бедственное положение с опытными летчиками на Восточном фронте. Его место во главе EK16 занял Талер. Кроме того, появились планы формирования истребительной эскадры, оснащенной «Кометами», получившей обозначение JG400. Первый элемент новой эскадры начал формироваться в Витмундхаффене под командованием обер-лейтенанта Р. Олейника



ния, Me163V1 разогнался до 1000,5 км/ч. На этой скорости Дитмар вынужден был выключить двигатель, так как начались вибрации и самолет начало затягивать в пике. Машина вернулась с деформированной обшивкой. Хотя полет закончился благополучно, RLM долгое время держало его в секрете, а на эксплуатационную скорость машины решено было наложить ограничения.

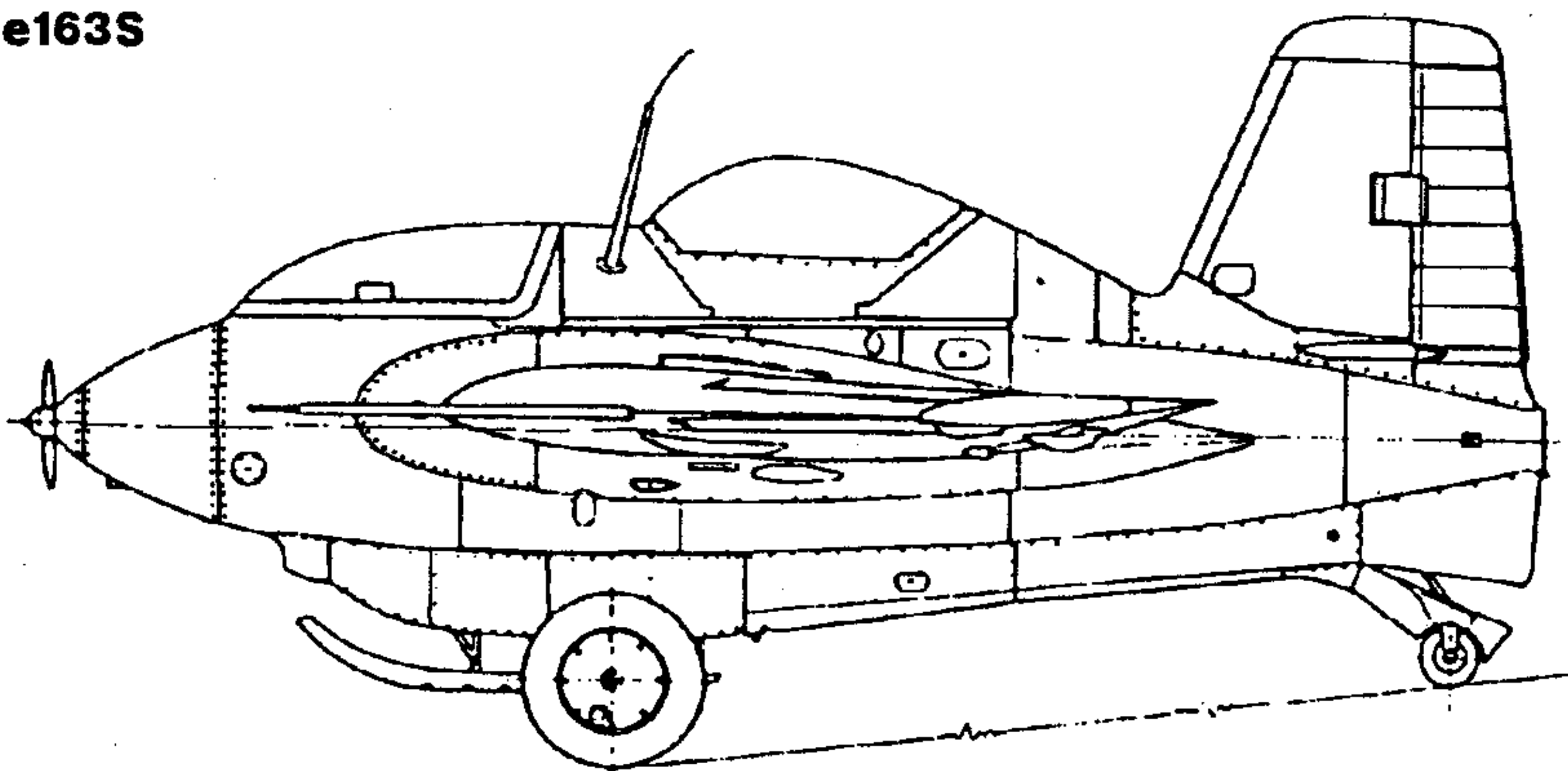
Следующий прототип Me163V3 был готов в апреле 1942 г., однако Вальтер опаздывал с новым двигателем. Самым заметным отличием Me163V3 от предшественников была постоянная стреловидность передней кромки крыла и совершенно новый увеличенный фюзеляж с острым носом и протянувшимся почти на всю его длину обтекателем, скрывавшим посадочную лыжу и хвостовое колесо. Емкость баков была увеличена, а оборудование могло включать вооружение, радио и бронирование. Сохранилась система взлета с тележки. В ожидании нового двигателя были проведены испытания Me163V1 на планирование, которые показали отличную управляемость самолета. Однако его создатель — Александр Липпиш — уже не мог порадоваться за свое детище — вследствие тренировок с Вилли Мессершмиттом он вынужден был уехать в Вену.

На заводах в Регенсбурге развернулось строительство 70 предсерийных Me163B-0, а на заводе

мар получил тяжелую травму спины во время грубой посадки. Эта травма стала первой в ряду подобных ей травм, ставших обычными для пилотов Me163VB, когда те пошли в серию. Испытания продолжались, основными пилотами стали Вольфганг Спейт и Рудольф Опитц. Около 30 самолетов Me163B-0 были использованы во время испытаний и имели V-коды, пока не поступил улучшенный ЖРД Вальтера 109-509A-2, в котором была устранена кавитация. Компоненты горючего и окислителя не изменились, но максимальная тяга была доведена до 1700 кг. До того, как появился улучшенный двигатель Вальтера, фирме БМВ (BMW) было поручено разработать альтернативный проект для Me163B: результатом стал ЖРД BMW109-510, который использовал метанол в качестве горючего и азотную кислоту в качестве окислителя, что давало непрерывное (в отличие от ступенчатого) изменение тяги от 300 до 1500 кг. Однако этот ЖРД так и не был готов к концу войны.

Программа вступила в новую фазу в начале 1943 г., когда оставшиеся Me163B-0 были вооружены парой 20 мм пушек MG151/20 и получили обозначение Me163Ba-1. Они использовались в специальном испытательном подразделении Erprobungskommando 16 (EK16) в Пенемюнде. Это подразделение, возглавлявшееся Спейтом, включало опытных пилотов: капитана

Me163S



в мае 1944 г., однако его первой работой стала программа испытания вооружения, перешедшая по наследству от EK16. Это положило начало 1./JG400, за которым последовали 2./JG400 и 3./JG400, сформированные в Веллоу. Эти три штаффеля составили 1./JG400 — первую группу 400-й истребительной эскадры, которая совместно с EK16 базировалась на аэродроме в Брандисе, недалеко от Лейпцига, в июне 1944 г. В задачу Me163 входило прикрытие нефтеперерабатывающих заводов в Лойне, находившихся в 90 км к юго-западу от Лейпцига, расстояние, «съедавшее» большую часть радиуса действия «Комет». Такое сосредоточение «Комет» на одном аэродроме было шагом назад по сравнению с Планом Спейта.

Серийные Me163B-1a были построены не в Регенсбурге, а на разбросанных поблизости заводах под общим наблюдением компании «Клемм». По плану, изготовленные секции отправлялись на сборку, однако произведенная продукция не отвечала требованиям. Устранение многих технологических недостатков, таких, как плохое сопряжение крыла и фюзеляжа, а также работы по совершенствованию конструкции были сосредоточены в руках многоопытной фирмы «Юнкерс». Me163B-1a был в основных чертах подобием Me163Ba-1, однако имел вооружение, состоявшее из двух 30 мм пушек Mk108, установленных в крыльях и имевших боезапас 120 снарядов на ствол, прицел Revi 16B, 90-мм бронестекло впереди и легкие средние стальные пластины, прикрывавшие голову и плечи пилота, бронеспинку и стальной конус в носу. Кабина имела отличный обзор, но не была герметичной и даже в течение короткого полета пилот Me163 страдал от холода. С каждой стороны пилотского сиденья находились два протектированных бака с окислителем емкостью в 60 л, а основной бак с окислителем емкостью 1040 л находился за кабиной, за которым в свою очередь находился ЖРД Вальтер 109-509-A-2. Самолет имел фюзеляж

полумонококовой конструкции с несущей цельнометаллической обшивкой. На носу фюзеляжа монтировался небольшой пропеллер, который вращал генератор электроснабжения. Крылья, в которых размещались 500 л горючего, имели деревянную конструкцию с основным и вспомогательным лонжеронами и фанерной обшивкой. Крыло крепилось на болтах к фюзеляжу. На задней кромке крыла располагались обтянутые полотном элевоны и с внутренней стороны — большие триммеры. Щитки располагались впереди триммеров, где-то на половине хорды. Спроектированные Липпишем фиксированные закрылки располагались, начиная с половины размаха, на внешней части крыла.

16 августа 1944 г., как уже говорилось, «Кометы», базировавшиеся на аэродроме в Брандисе, впервые встретились с противником. И хотя были сформированы I. и II. /JG400 и было произведено около 300 «Комет», только девять побед в воздухе, включая две вероятные, были занесены в списки эскадры за весь период боевого использования.

Причин такого, более чем скромного, успеха много. Трудности с топливом, плохое оборудование, бомбардировки союзников, задержавшие программу тренировок, мешали успешному боевому применению еще до того, как эскадра пошла в бой. Двигатели Вальтера были крайне ненадежными, особенно много проблем было с утечками горючего и окислителя, что часто становилось причиной взрывов. На взлете самолет имел недостаточную устойчивость из-за узкой колеи шасси. Существовала возможность, что после сброса тележки та, отскочив от полосы, ударит по самолету. Обнаружив бомбардировщики, пилот Me163 набирал высоту и, оказавшись выше их, начинал пикировать с большой скоростью на выбранную цель, но, как часто случалось, его Mk108 заедали в самый ответственный момент (по статистике среднее соотношение — один отказ на 100 выстрелов) или самолет

разгонялся до критического Маха и его затягивало в крутое пикирование. Счастливым избежав гибели в бою, пилот мог расслабиться во время планирующего спуска, но ненадолго, так как главные опасности только поджидали его около аэродрома. Истребители союзников рыскали неподалеку от аэродрома, выискивая планирующие «Кометы», которые могли совершать спуск только по прямой и поэтому представляли собой очень легкую цель. Но даже проскользнув мимо них, пилот «Кометы» имел тысячу шансов сломать себе шею при капотировании самолета и разрушении посадочной лыжи или сгореть живьем при взрыве топлива. Единственной мерой безопасности была система аварийного сброса топлива в случае неисправности двигателя. Однако интересно заметить, что процент аварий на посадке, хоть и высокий, был не больше, чем для Мессершмитта 109.

Проблема вооружения стояла наиболее остро. Если даже Mk108 и не подводила в бою, попасть в цель на такой большой скорости было сложно даже очень опытному пилоту. Порой пилоты уменьшали скорость, чтобы увеличить процент попаданий, превращаясь, однако, в удобные цели. Хотя была возможность использования неуправляемых ракет R4M, испытанных на Me163A, однако так и не удалось решить проблему с прицеливанием. Многообещающее оружие предложил доктор Лангвейер и оно получило имя SG500 «Ягдфауст». Эта система включала пять вертикально направленных пусковых труб в корневой части каждого крыла, каждая труба содержала 50 мм реактивный снаряд. Снаряды выпускались залпом, после того как тень бомбардировщика активизировала фотоэлемент. Система была испытана лейтенантом Хартелем из EK16 и впервые использована на истребителе Фокке-Вульф Fw190 и затем на Me163-1a. Только 12 «Комет» были оснащены SG500 и ни одна из них не использовалась в бою. Однако лейтенант Фриц Кельб из EK16 использовал один подобный самолет и сбил B-17G.

Много усилий было направлено на усовершенствование ЖРД. Вальтер провел эксперименты с двухкамерным ЖРД, в котором большая камера сгорания использовалась на взлете и при наборе высоты, а меньшая — на крейсерском режиме. Результатом этих работ стал 109-509C, большая камера сгорания обеспечивала ступенчатое регулирование тяги до 2000 кг, а меньшая давала фиксированную тягу в 200 кг, что резко уменьшило расход топлива и соответственно увеличило время полета. Новый ЖРД был готов к производству в феврале 1945 г., однако

только несколько предсерийных образцов имелось для установки на самолет и только два были установлены на V6 и V18 — экземплярах Me163B-O. 6 июля 1944 г. Me163V18 достиг выдающейся скорости в 1130 км/ч на малой высоте и, хотя руль направления был разрушен флаттером, пилот сумел посадить самолет. БМВ также работал над новым ЖРД, который обе-

окончательное имя — Me263.

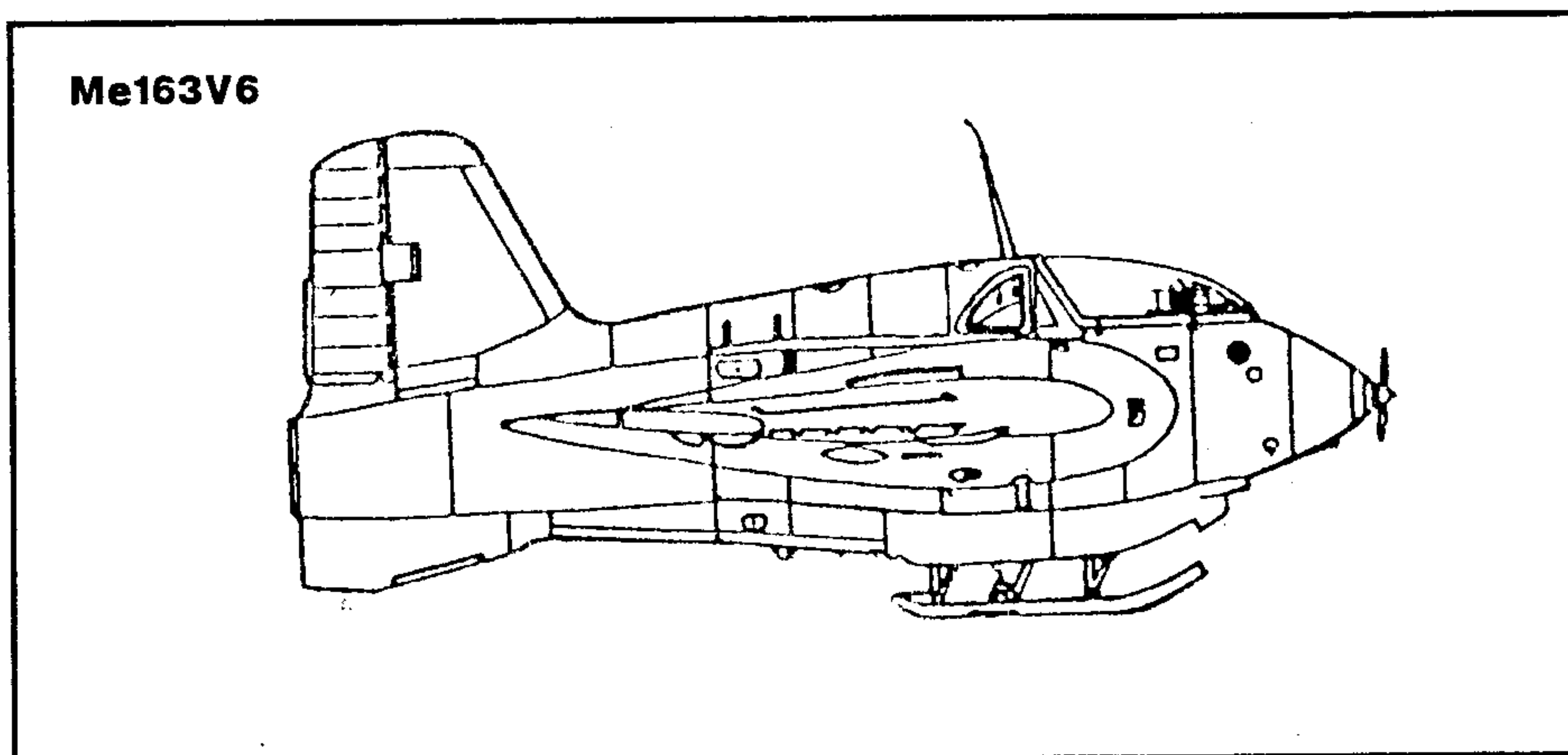
Самолет имел совершенно новый фюзеляж, гермокабину с каплевидным фонарем и две пушки Mk108 в качестве вооружения. Воздух для наддува кабины отбирался через небольшой заборник в носовой части и поджимался компрессором, который приводился в движение от небольшого трехлопастного пропеллера. Этот же воздух

но, хотя командование и согласилось с его планом размещения «Комет», весной 1945 г., но затем они были вынуждены перелетать с базы на базу, спасаясь от наступающих союзных войск. Расформирование подразделений началось в феврале 1945 г. и только II./JG400, ведомая Опитцом, просуществовала до конца войны и встретила его на аэродроме в Хузуме.

В конце войны документация на Me163 была передана Японии, где на его основе был разработан истребитель J8M1.

Несмотря на выдающиеся летные данные и высокую квалификацию пилотов, летавших на нем, Me163 не оправдал возлагавшихся на него надежд, хотя теоретически он отлично подходил для целей ПВО.

Конец военных действий, как мы уже говорили, застал подразделение Me163 в Хузуме на датско-немецкой границе и именно там примерно 30 самолетов попали в руки англичан. Понятно, что рабочие экземпляры такого интересного самолета были хорошим трофеем для союзников и большое число самолетов, найденных в Хузуме, вскоре были переправлены в Великобританию. В общем, в Англию было доставлено 24 Me163, и большинству из них были присвоены номера министерства авиации от 200 до 222. «Двухсотая серия» министерства авиации была присвоена в Фарнборо самолетам, которым не были даны номера на момент капитуляции. Она включала машины, захваченные в Норвегии и в американской зоне оккупации в Германии, и состояла из таких самолетов, как Дорнье До 335, Фукке Вульф 190, Юнкерс 88 и



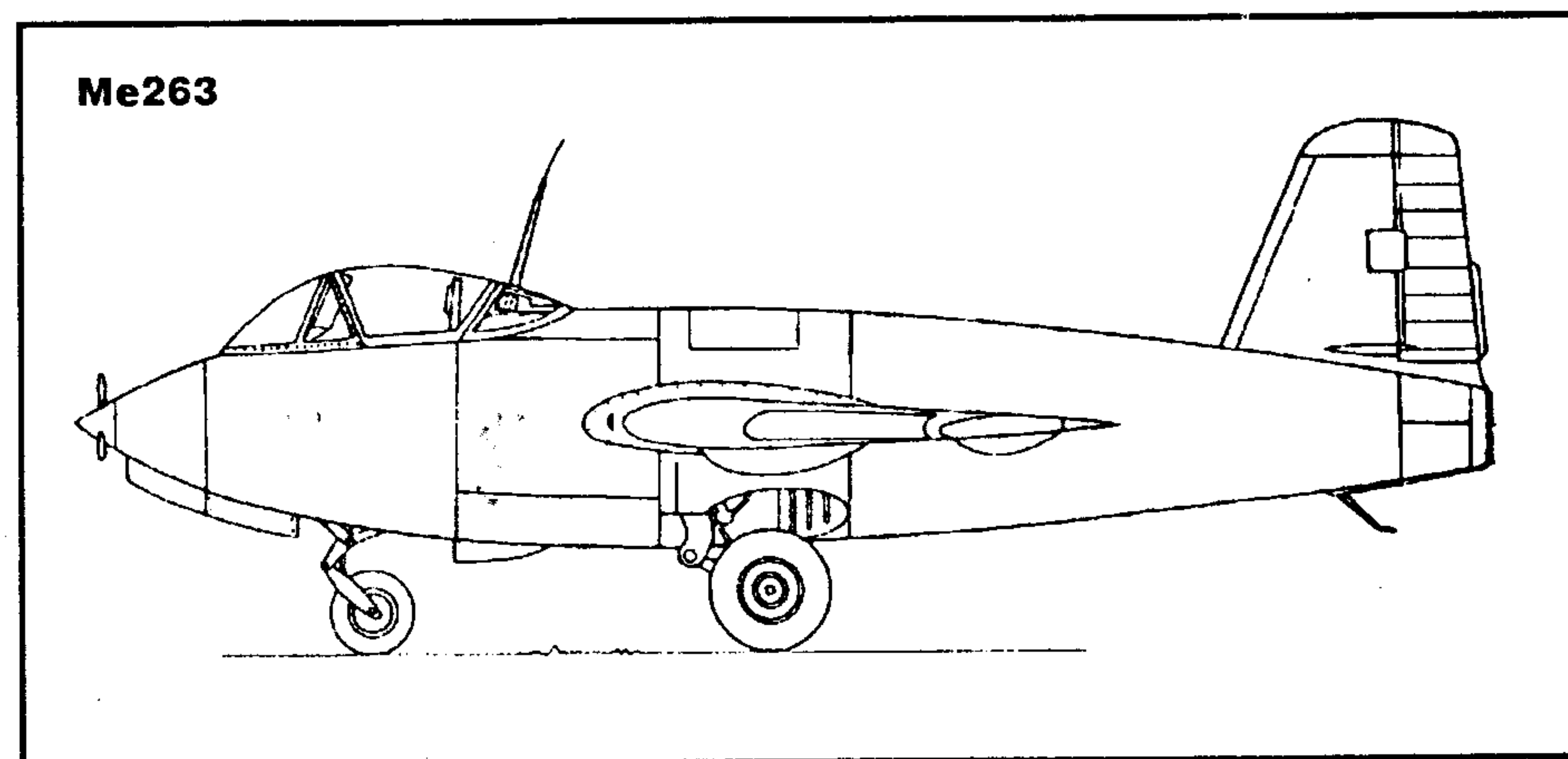
щал дать контролируемую тягу 2500 кг, но времени на его разработку и доводку уже не было. Кроме того, имели место попытки увеличить тягу на взлете за счет двух твердотопливных ускорителей; испытания проводились на Me163B-O в Бремене, Аугсбурге и затем Брандисе, но схема «не пошла».

Следующим шагом в развитии Me163 стал Me163C, рассчитанный на ЖРД Вальтер 109-509C. Отличался этот двигатель тем, что был двухкамерным, что позволяло экономить топливо и увеличить продолжительность полета. Большая камера, как уже говорилось, была предназначена для взлета и полета на режиме повышенной мощности, а меньшая — для крейсерского полета. Me163C, наконец, получил гермокабину, для чего пришлось удлинить фюзеляж. Самолет получил также каплевидный фонарь и увеличенные топливные баки. Только несколько предсерийных образцов Me163C-O были построены, хотя и не летали, но, по оценкам, продолжительность полета Me163B-1a 8 минут могла быть увеличена на 50%. Последним в ряду Me163 должен был стать Me163D или Me263.

В начале 1944 г. Вилли Мессершмитт начал разрабатывать новую машину с ракетным двигателем. Обозначенная вначале как Me163D, она должна была иметь двухкамерный ЖРД, увеличенный запас топлива и убираемые шасси. Впоследствии, когда работы по машине были переданы Юнкерсу, обозначение машины изменилось на Ju248, однако когда первый прототип был построен на заводе Юнкерса в Дассау, машина получила

направлялся и на наддув баков с Т-штофф с целью предотвращения кавитации в насосе. Шасси убиралось гидроприводом и имело крайне узкую колею — чуть шире фюзеляжа. Крыло было аналогично крылу Me163, но с увеличенными законцовками и фиксированными щелевыми предкрылками вместо автоматических. Из-за узкой колеи шасси отбойники на концах крыла были сохранены.

Критическое число Маха для новой машины составляло 0,8, меньше, чем для Me163 (0,82).

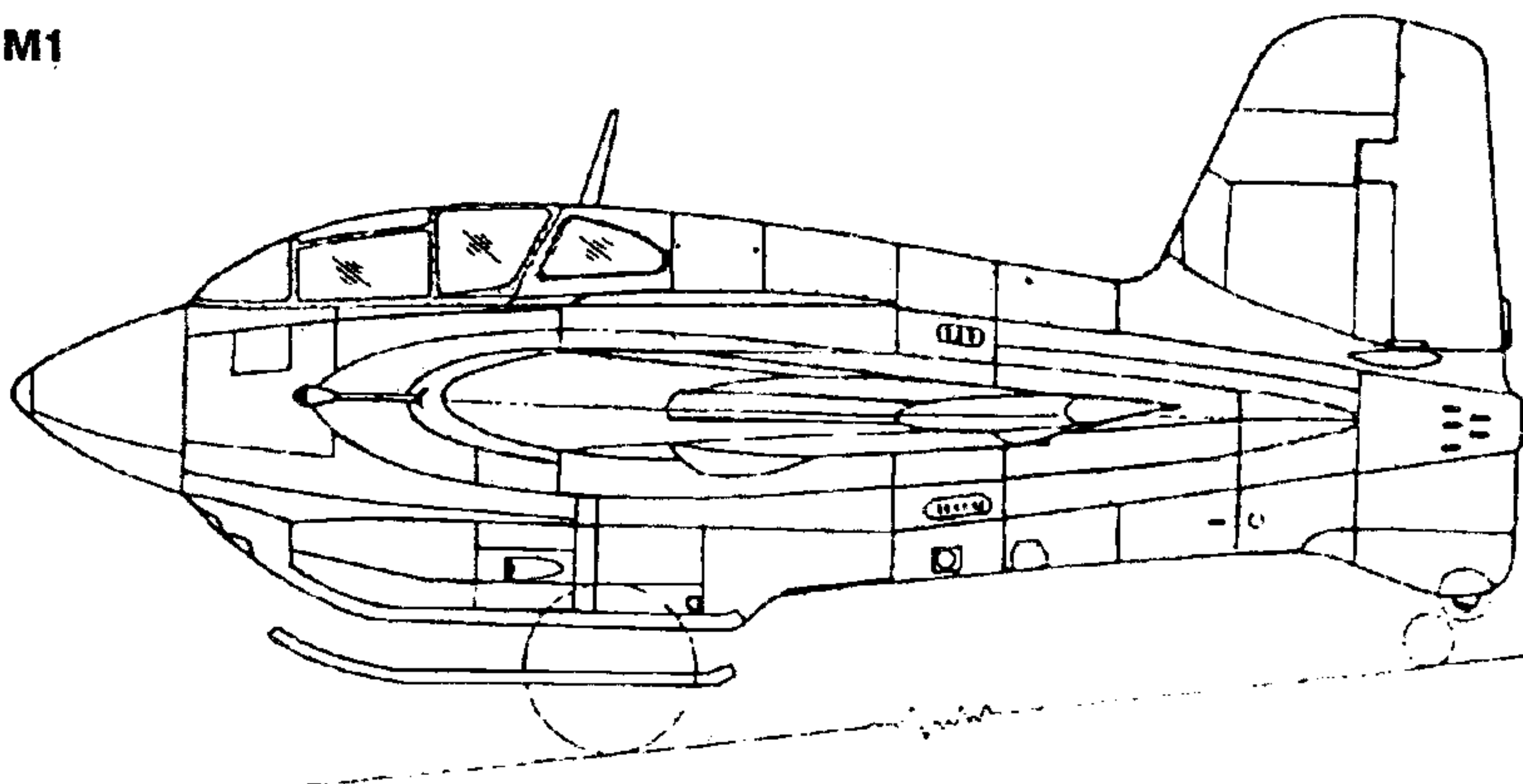


Для сокращения длины пробега был разработан щелевой парашют типа «авоська», однако использовался ли он — неизвестно. Машина должна была пойти в серию как Me-263A-1, но было поздно и дальше одного прототипа дело не пошло.

В конце 1944 г. Спейт вернулся и стал командиром всего JG400,

Арадо 234, а равно и Me163. Начальные безмоторные испытания Me163 в Великобритании начались 11 июля 1945 г., когда самолет, выбранный для испытаний, и получивший серийный номер королевских ВВС VF241, был отбуксован из Фарнборо в Уисли и обратно «Спитфайром IX» за номером EN498. На VF241 интенсивно лета-

J8M1



ли в течение 1945-1946 годов, пока в конце 1946г. он не был использован для конечной серии испытаний, связанных с программой предложенного для авиации ВМС истребителя без шасси — изначальной концепции Супермарина 508.

Пилотом, выбранным для испытаний, был капитан Эрик Браун, один из командиров аэродинамического флайта на базе в Фарнборо. Однако поскольку были опасения, что твердые посадочные полосы в Фарнборо могут повредить посадочную лыжу «Кометы», испытания были вначале предприняты с травяных ВПП в Уисли. Здесь, 10 октября 1946г., VF241 с капитаном Брауном в кабине был поднят в воздух на буксире «Спитфайром IX» (NH403). Капитан Браун был поражен летными характеристиками «Кометы», но из-за проблем с гидравликой и необходимостью замены некоторых деталей самолет перестал летать почти на год, до 30 сентября 1947 г. После еще одного удачного полета с базы Уисли VF241 был отбуксирован в Уиттеринг, где полосы большой длины были более удобны для предложенных испытаний с высокими посадочными скоростями. Вначале испытания проходили удовлетворительно, но третий полет 15 ноября закончился тяжелой посадкой, в результате которой «Комета» получила неисправимые повреждения. Хотя использование другого самолета было теоретически возможно, но фактически это было трудноосуществимо, и программа испытаний «Кометы» в Объединенном Королевстве подошла к концу.

По крайней мере 5 «Комет» были также захвачены американцами, и они были переправлены в США для создания базы американской испытательной программы. Обозначенные кодами для машин, созданных в другой стране, FE (Foreign Evolution) машины FE-495, FE-500, FE-501, FE-502, FE-503 были ис-

пользованы для испытаний, причем было решено, что FE-502 и FE-503 будут использованы для детального анализа их устройства и систем на авиабазе Райт Филд, в то время как FE-495 и FE-500 будут переведены на авиабазу Фримэн Филд в Индиане для проведения программы летных испытаний. FE-501 и FE-502 также должны были прибыть на Фримэн Филд в мае 1946г. Практически полеты были осуществлены в исследовательском центре Марок (сейчас авиабаза Эдвардс) и самолет, выбранный для них как лучший из двух, предназначенных для полета, — FE-500, был отправлен туда в апреле 1946 г.

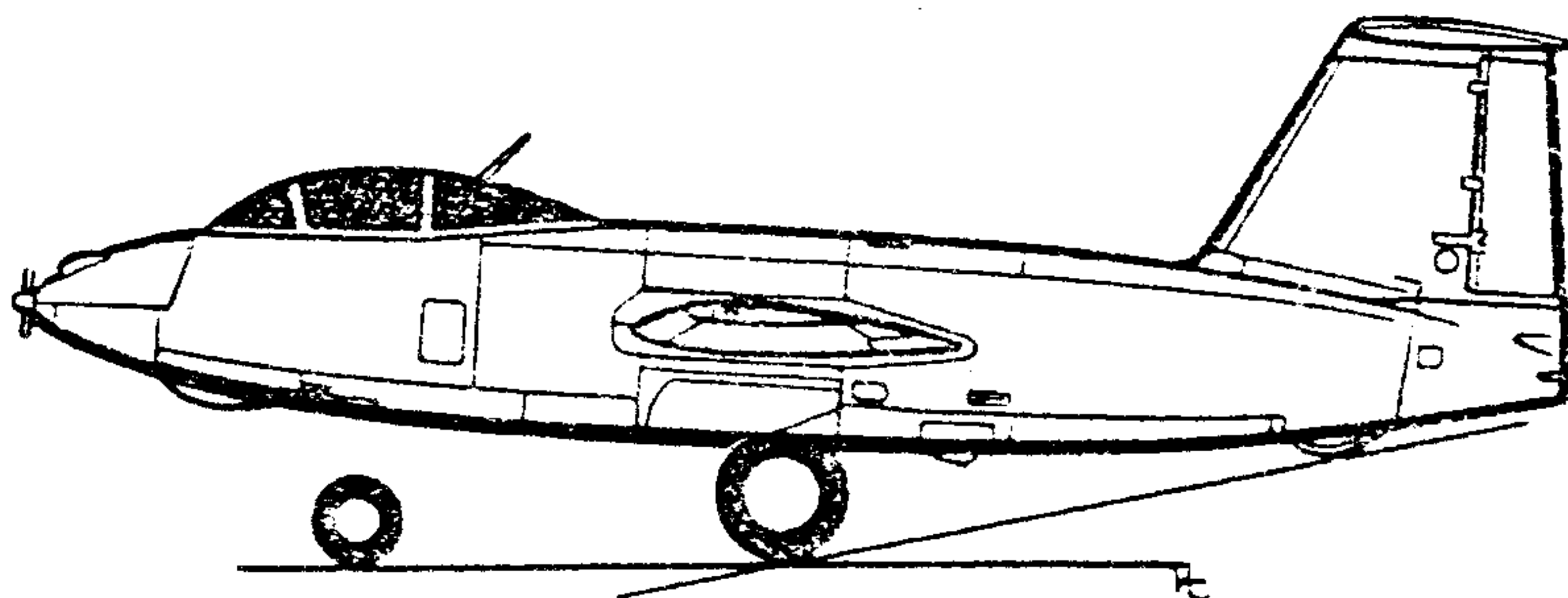
Как и в Великобритании, испытания должны были быть безмоторными и только 1,5т топлива было запрошено в ВВС на складах ВМФ для буксировщика. В отличие от испытаний в Великобритании, буксиром был не одноместный истребитель, а четырехмоторный бомбардировщик B-29.

Когда доктор Липпиш и летчик-испытатель Фогель прибыли для предполетного осмотра FE-500, первый полет был назначен на 1 мая 1946г. Из-за того, что бук-

сирный трос был сброшен слишком рано, пилот «Кометы» не имел достаточной для успешной посадки высоты и в результате самолет был поврежден при приземлении. Несмотря на то, что повреждения были небольшие, они потребовали замены некоторых деталей, но до того, как они прибыли, было решено закончить полеты. Проект был завершен. FE-495 несколько лет использовался в ВВС США в рамках программы вербовки новобранцев, пока не был разобран в 1950 г., в то время как FE-500 был помещен в кратковременный запас, а затем направлен в Национальный воздушно-космический музей, где он, отреставрированный, сохранился до наших дней. FE-501 и FE-502 были разобраны для экономии в сентябре 1946 г., а FE-503 был либо испытан на разрушение, либо также разобран. Me163 были также испытаны в СССР.

До конца войны был закончен только один прототип Me263 и он был захвачен американцами, но ультимативно отобран у них, так как был найден на территории советской оккупационной зоны. В СССР Me263 был отправлен в КБ Микояна, где он в 1946 г. составил основу в работах над упрощенным самолетом с прямым крылом и оперением — И-270 («изделие Ж»). Два построенных И-270 проходили ограниченную программу летных испытаний в 1947 г. В том же году проект был закрыт после потери обоих самолетов. В конце 40-х годов много экземпляров Me163, находившихся в руках англичан, были посланы за границу: во Францию, Канаду и Австралию. К счастью, благодаря предусмотрительности этого шага, десять экземпляров живы в музеях и сегодня. Эти несколько самолетов составляют памятник одному из самых дерзких проектов в истории авиации.

И-270



- | | | |
|------------------------------------|---|---|
| 1. Пропеллер привода генератора | 19. Прицел Rev 16B | 32. Подкрыльевой закрылок |
| 2. Генератор | 20. Бронестекло (90 мм) | 33. Переключатель диапазонов радиостанции |
| 3. Заборник вентиляции кабины | 21. Переключатели радиостанции и вооружения | 34. Антенна FuG 16 zu |
| 4. Баллон сжатого воздуха | 22. Кресло пилота | 35. Заправочная горловина Т-Штофф |
| 5. Аккумуляторы и БРЭО | 23. Бронеспинка (8 мм) | 36. Основной непротектированный бак с Т-Штофф |
| 6. Носовой конус из 15 мм брони | 24. Бронезаголовник (13 мм) | 37. Заднее остекление |
| 7. Устройство наддува аккумулятора | 25. Подушка заголовника | 38. Боезапас пушки |
| 8. Воздухозаборник кабины | 26. Механически сбрасываемый фонарь | 39. Патроноприемник |
| 9. Радиостанция FuG 25a | 27. Панель вентиляции | 40. Пусковой бак с Т-Штофф |
| 10. Пластиковые педали руля | 28. Фиксированный щелевой предкрылок | 41. Заправочная горловина С-Штофф |
| | 29. Триммер | 42. Кожух двигателя |
| | 30. Элевон | 43. HWK 509A-1 |
| | 31. Спойлер | |

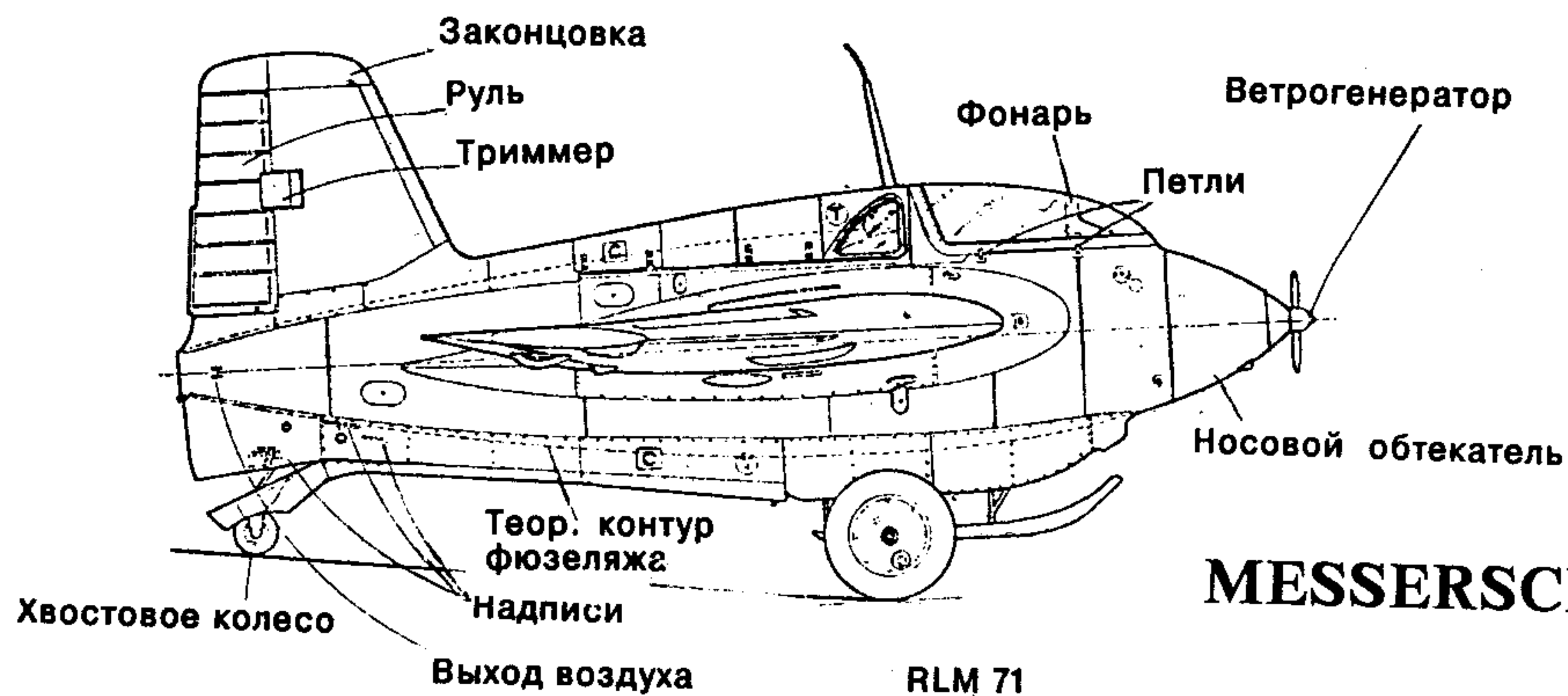
- | | |
|--|---|
| 46. Силовой набор кля | 74. Подкрыльевой закрылок |
| 47. Балансировочный груз руля | 75. Антенна FuG 25 |
| 48. Верхняя точка подвески руля | 76. Трубка Пито |
| 49. Руль направления | 77. Трубопровод от крыльевого бака |
| 50. Триммер руля | 78. Передний лонжерон крыла |
| 51. Механизм поворота руля | 79. Бак с С-Штофф |
| 52. Камера сгорания | в передней кромке |
| 53. Выходной патрубок | 80. Баллоны сжатого воздуха системы перезарядки пушек |
| 54. Сопло | 81. Основной бак с С-Штофф |
| 55. Выход воздуха охлаждения двигателя | 82. Механизм перезарядки пушек |
| 56. Гидроцилиндр | 83. Пушка Mk 108 |
| 57. Точка поддомкрачивания | 84. Гильзовыбрасыватель |
| 58. Узел поворота колеса | 85. Рама крепления пушек |
| 59. Хвостовое колесо | 86. Воздухомагистраль перезарядки |
| 60. Амортизатор | 87. Огневой канал |
| 61. Тяги управления колесом | 88. Система опознавания FuG 25a |
| 62. Трубопровод | 89. Точка крепления водила |
| 63. Зализ крыла | 90. Механизм уборки лыжи |
| 64. Подвеска закрылка | |
| 65. Закрылок | |
| 66. Подвеска элевона | |
| 67. Элевон | |

68. Триммер
69. Задний лонжерон
70. Отбойник
71. Силовой набор крыла
72. Фиксированный щелевой предкрылок
73. Тяга привода элерона

91. Магистралі гідро- і пневмосистеми
92. Ось поворота лыжи
93. Крепление лыжи
94. Цапфы уборки лыжи
95. Механизм сброса тележки
96. Рама тележки
97. Лыжа
98. точки крепления тележки
99. Центрирующие штифты
100. Колесо тележки

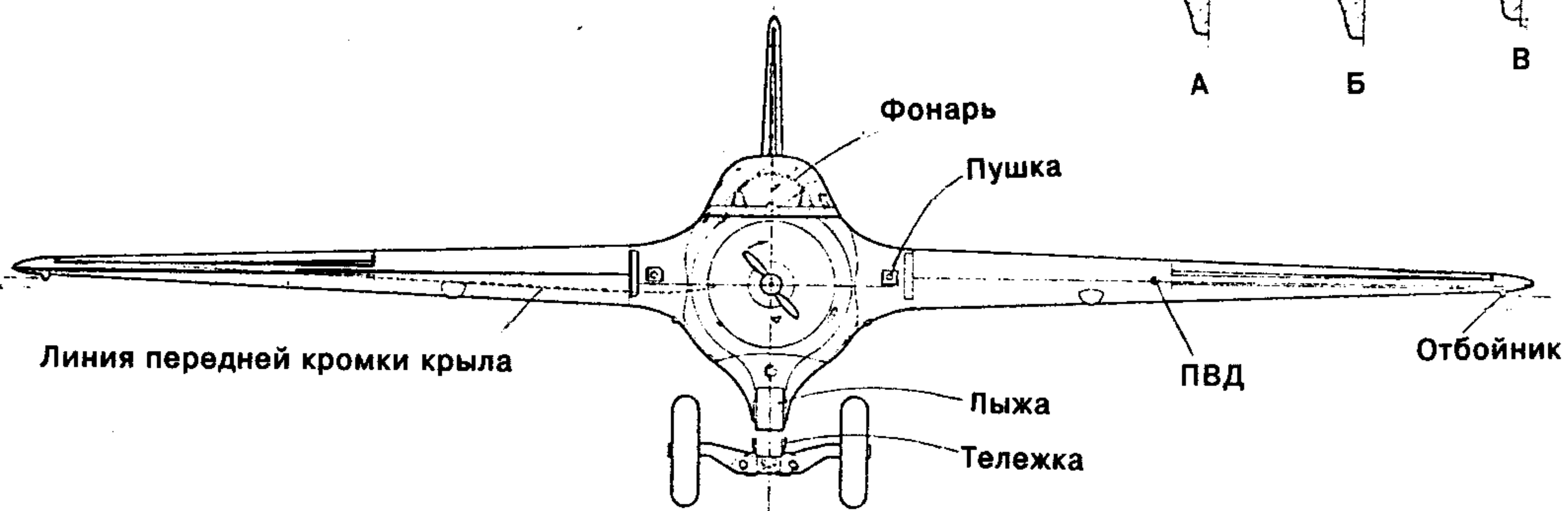
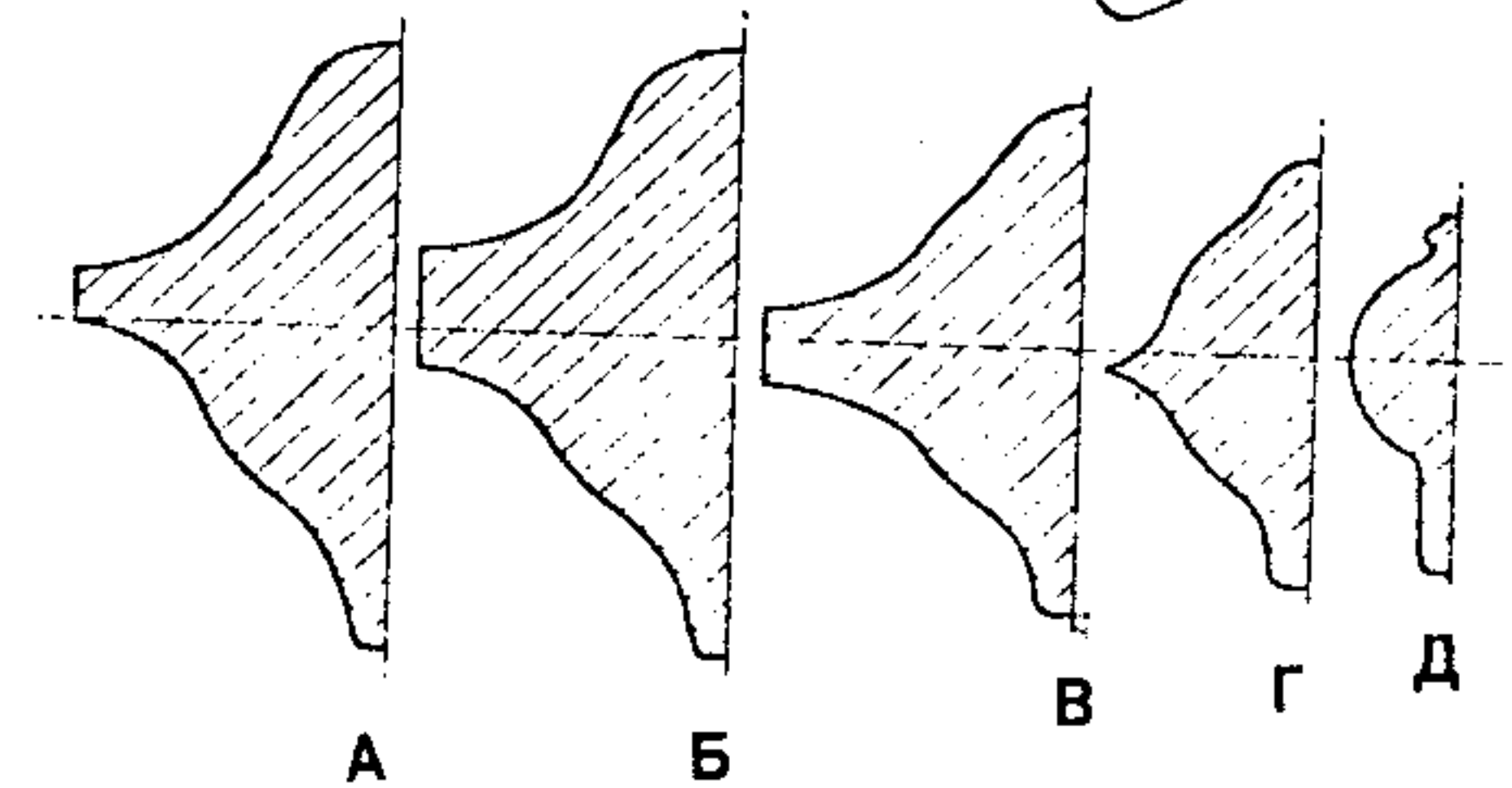
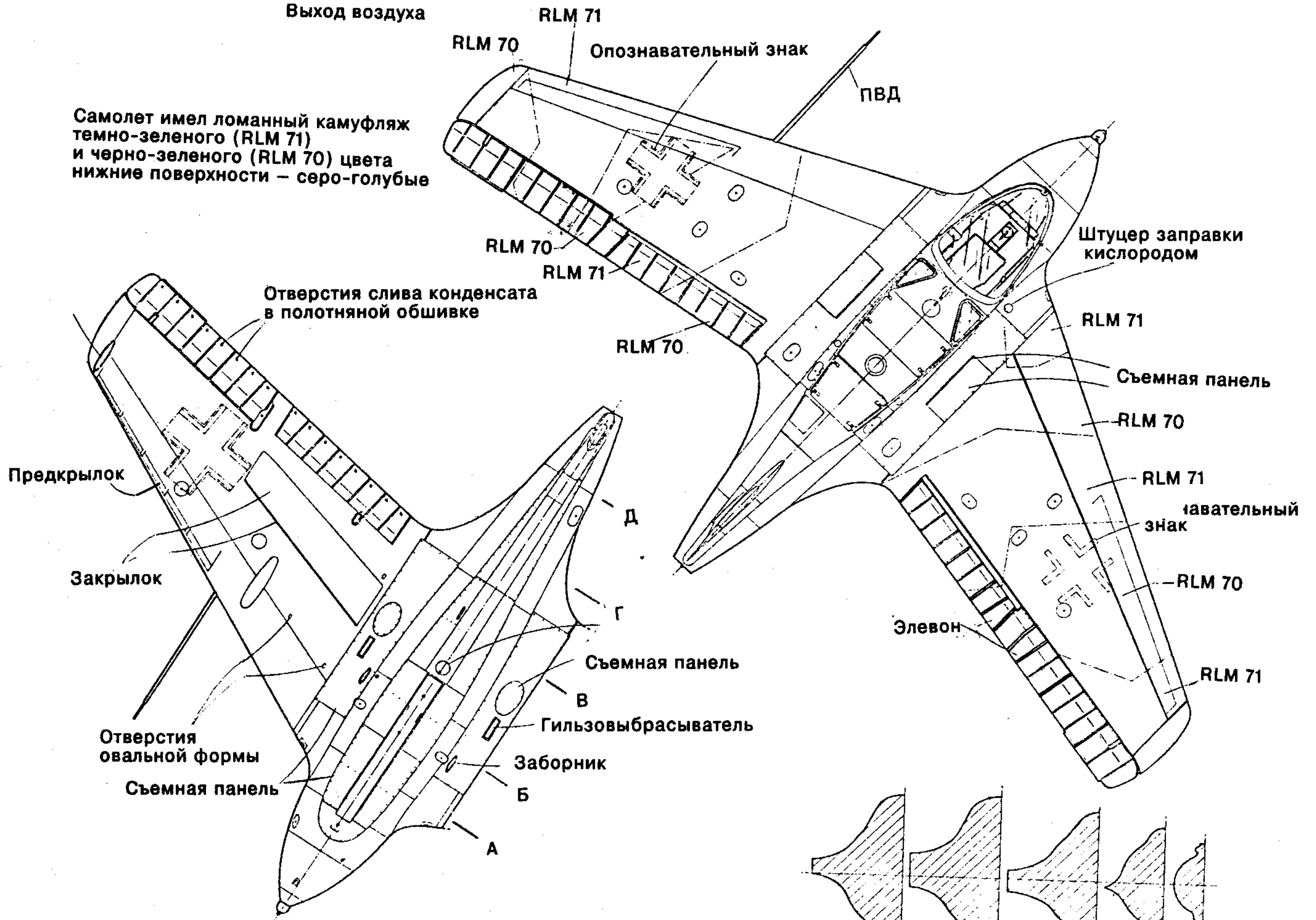
11. Рулевой механизм
12. Штуцеры заправки гидро- и пневмосистемы
13. Управление
14. Левый бак с Т-Штофф
15. Кожух систем управления
16. Пульта настройки радиостанции
17. Ручка управления самолетом
18. Откидная приборная доска

Компоновка самолета
MESSERSCHMITT Me163B-1a

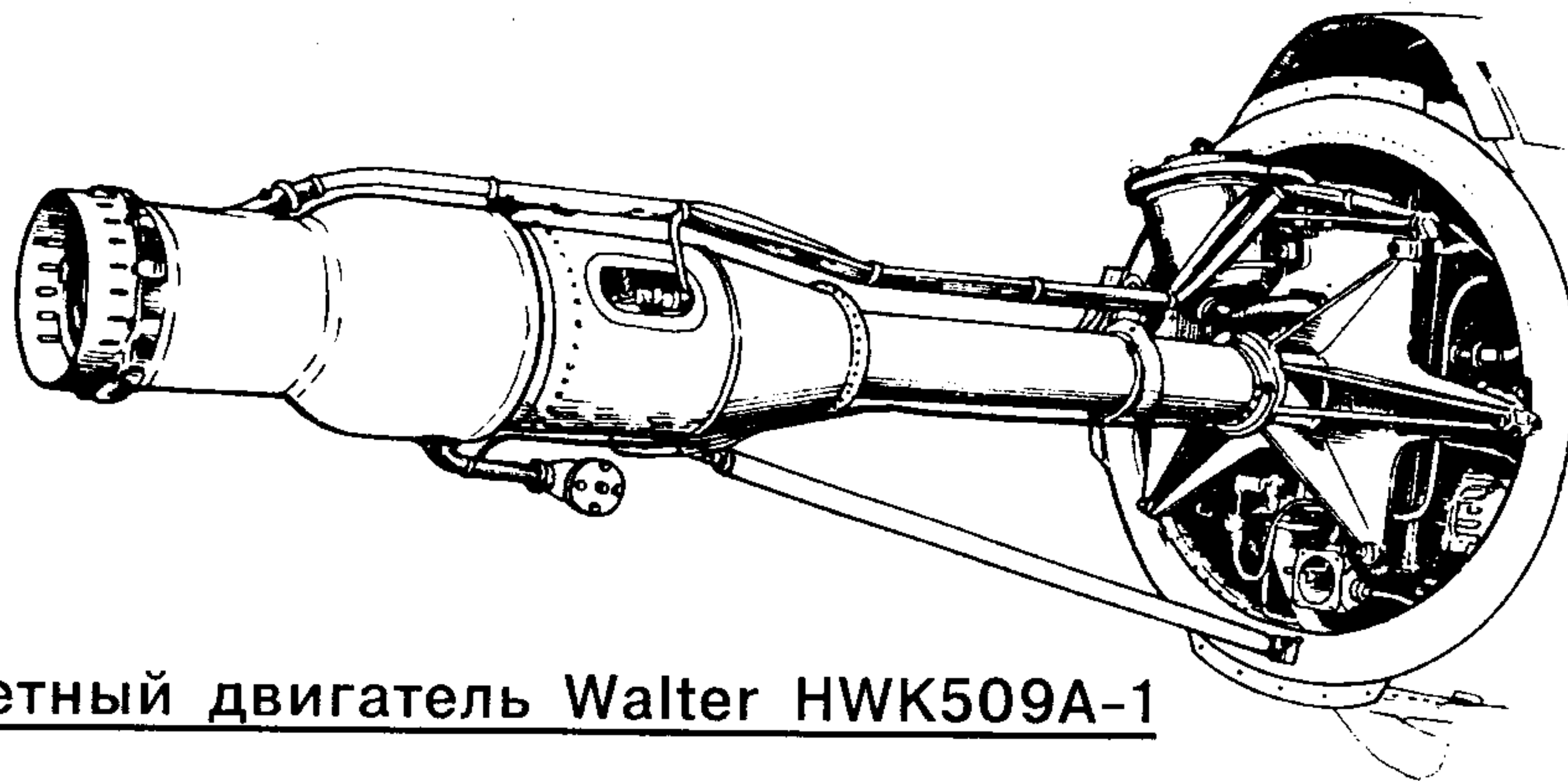


MESSERSCHMITT Me163B-1a

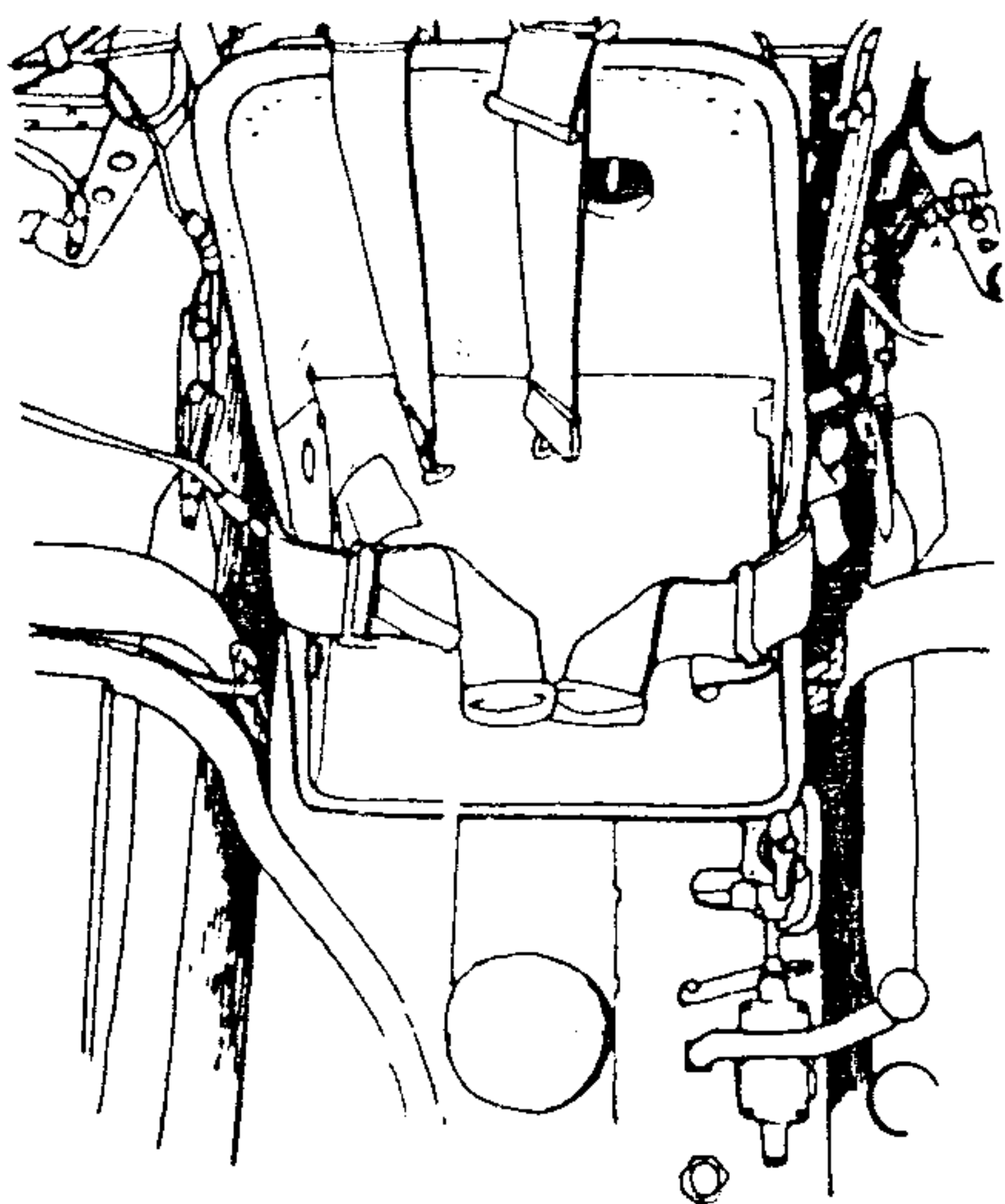
Самолет имел ломанный камуфляж темно-зеленого (RLM 71) и черно-зеленого (RLM 70) цвета нижние поверхности – серо-голубые



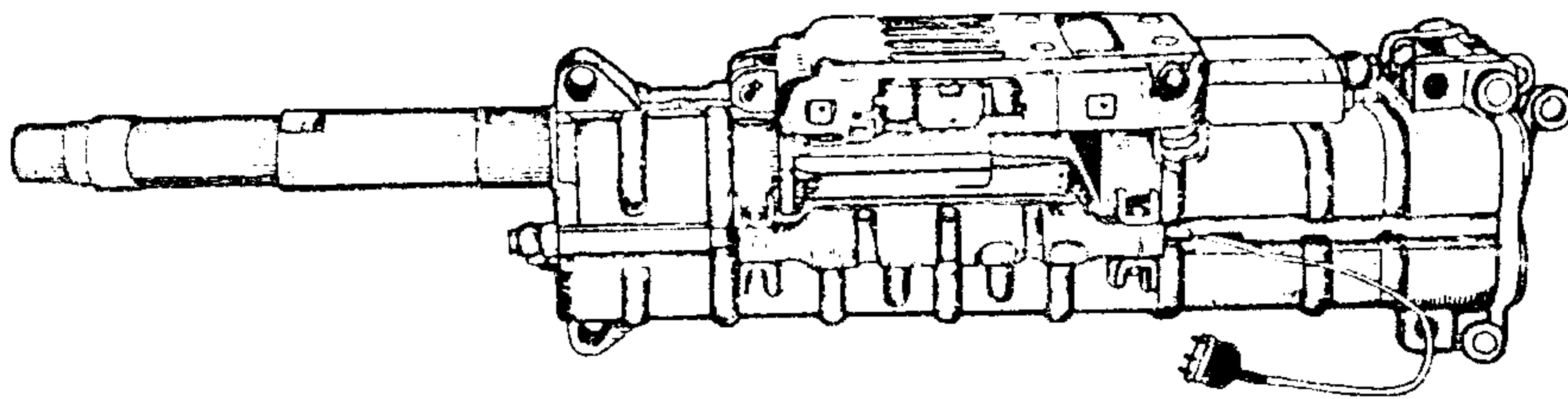
Messerschmitt Me163: элементы конструкции



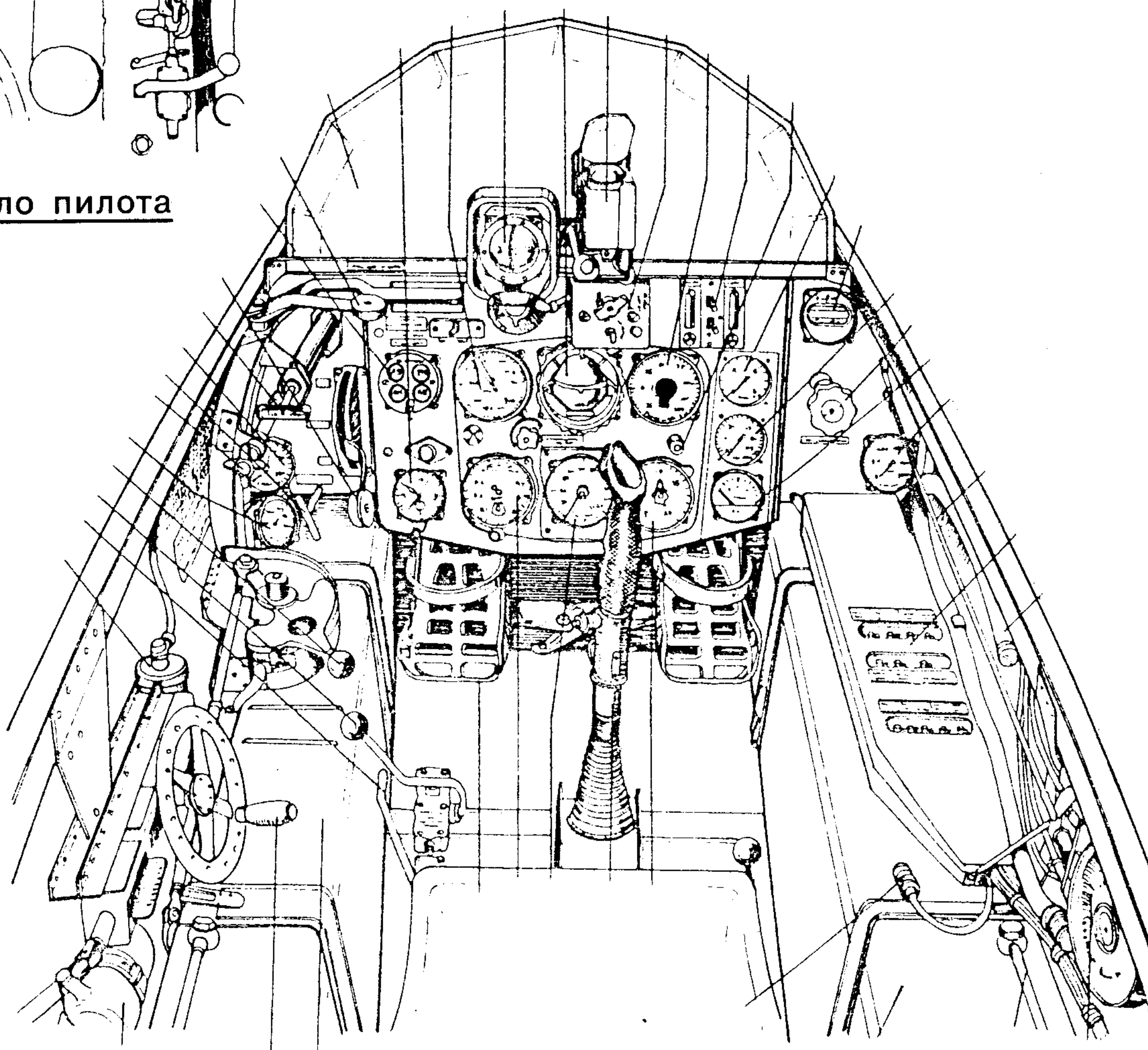
Ракетный двигатель Walter HWK509A-1



Кресло пилота



30 мм пушка Mk 108

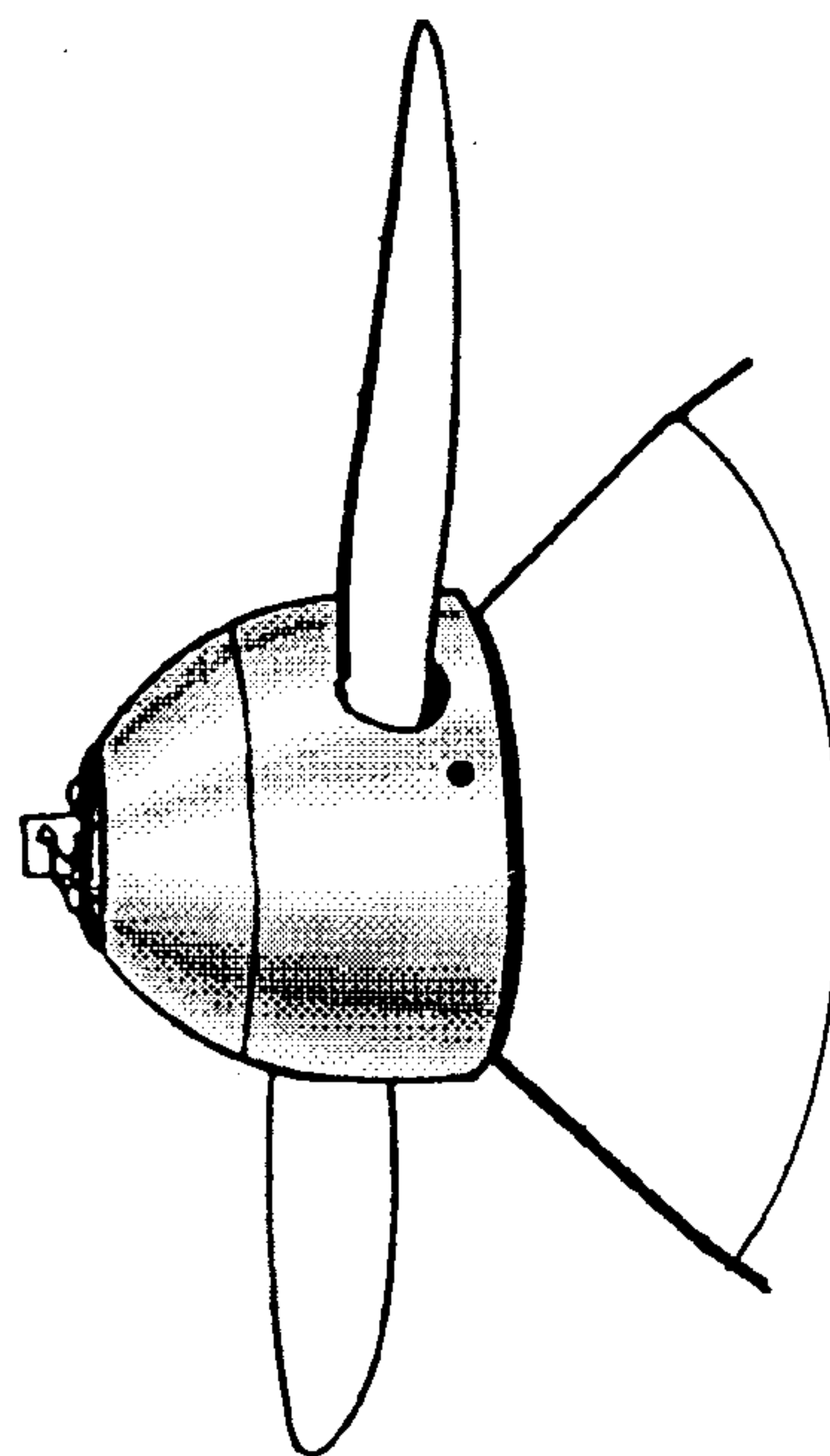


Приборная доска Me163B

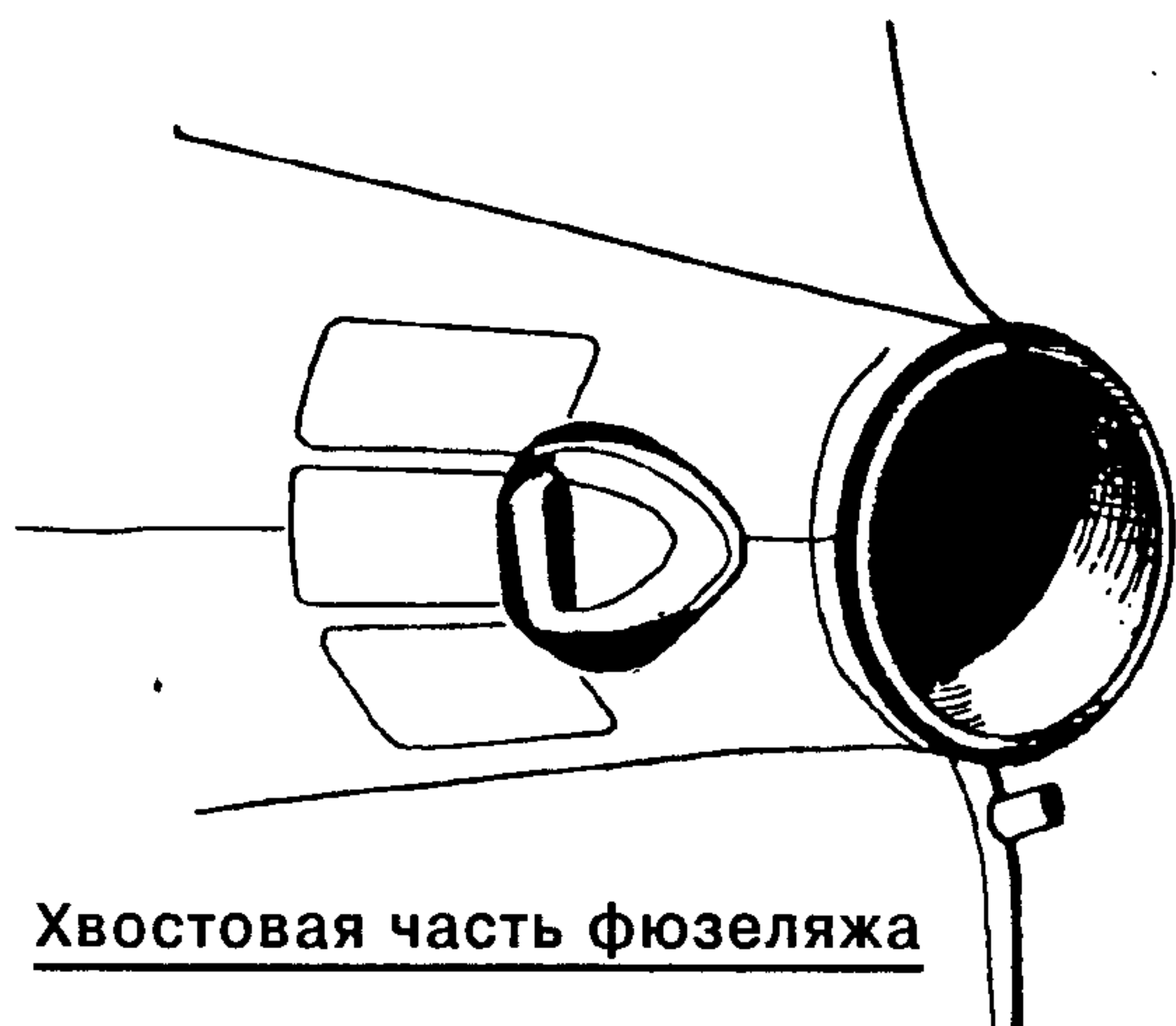
Messerschmitt Me163: элементы конструкции



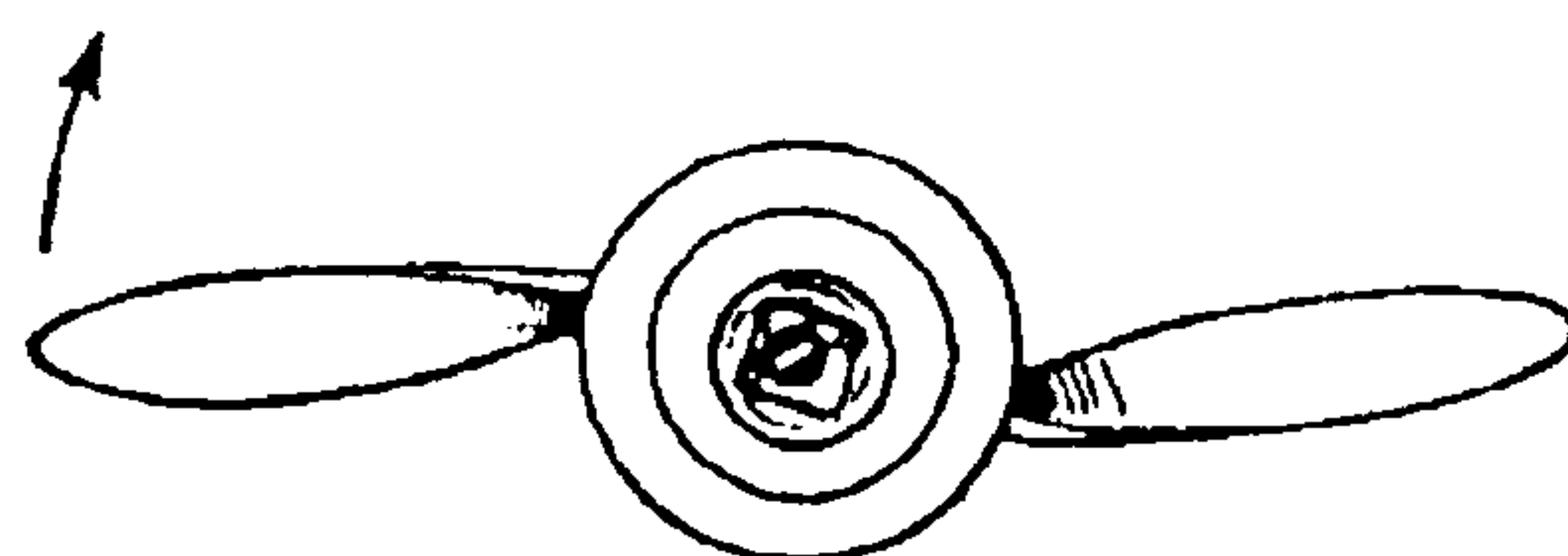
Стартовая тележка



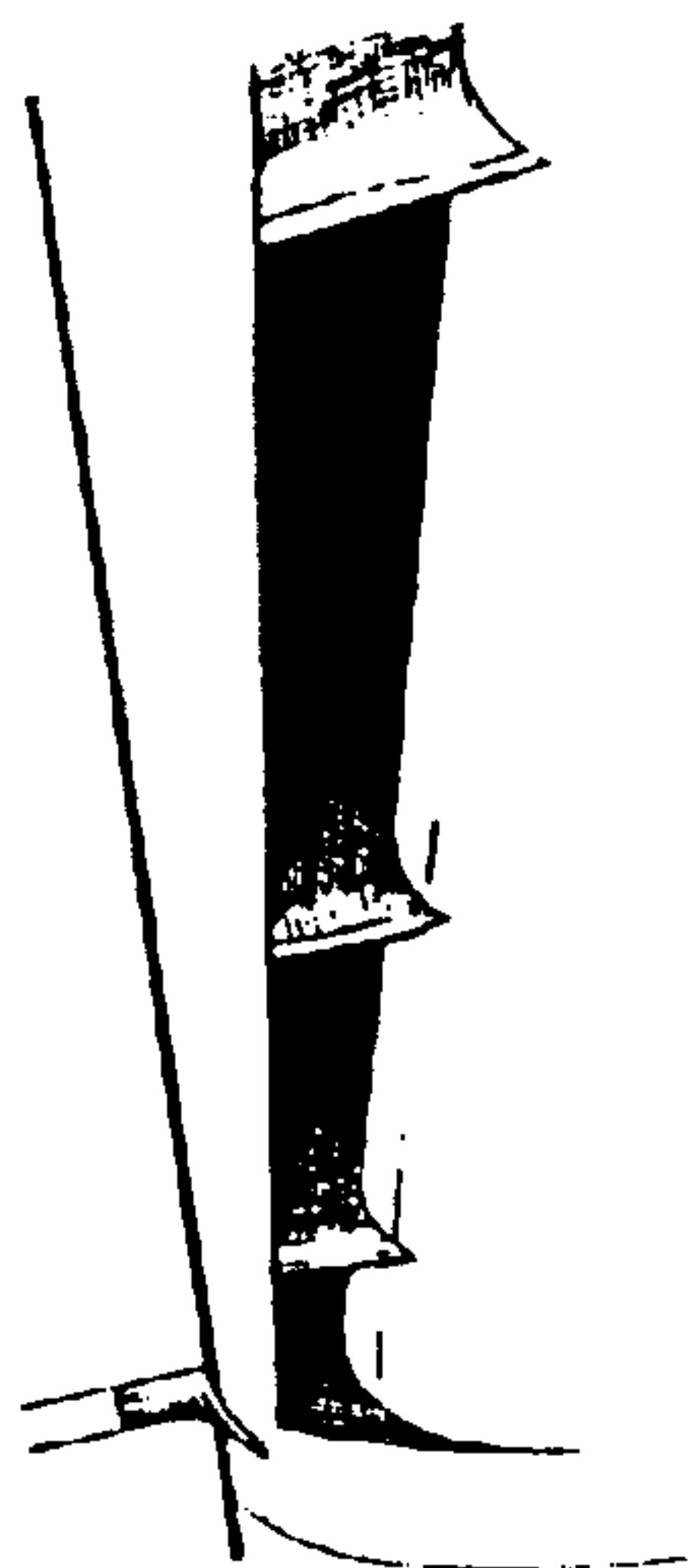
Пропеллер привода генератора



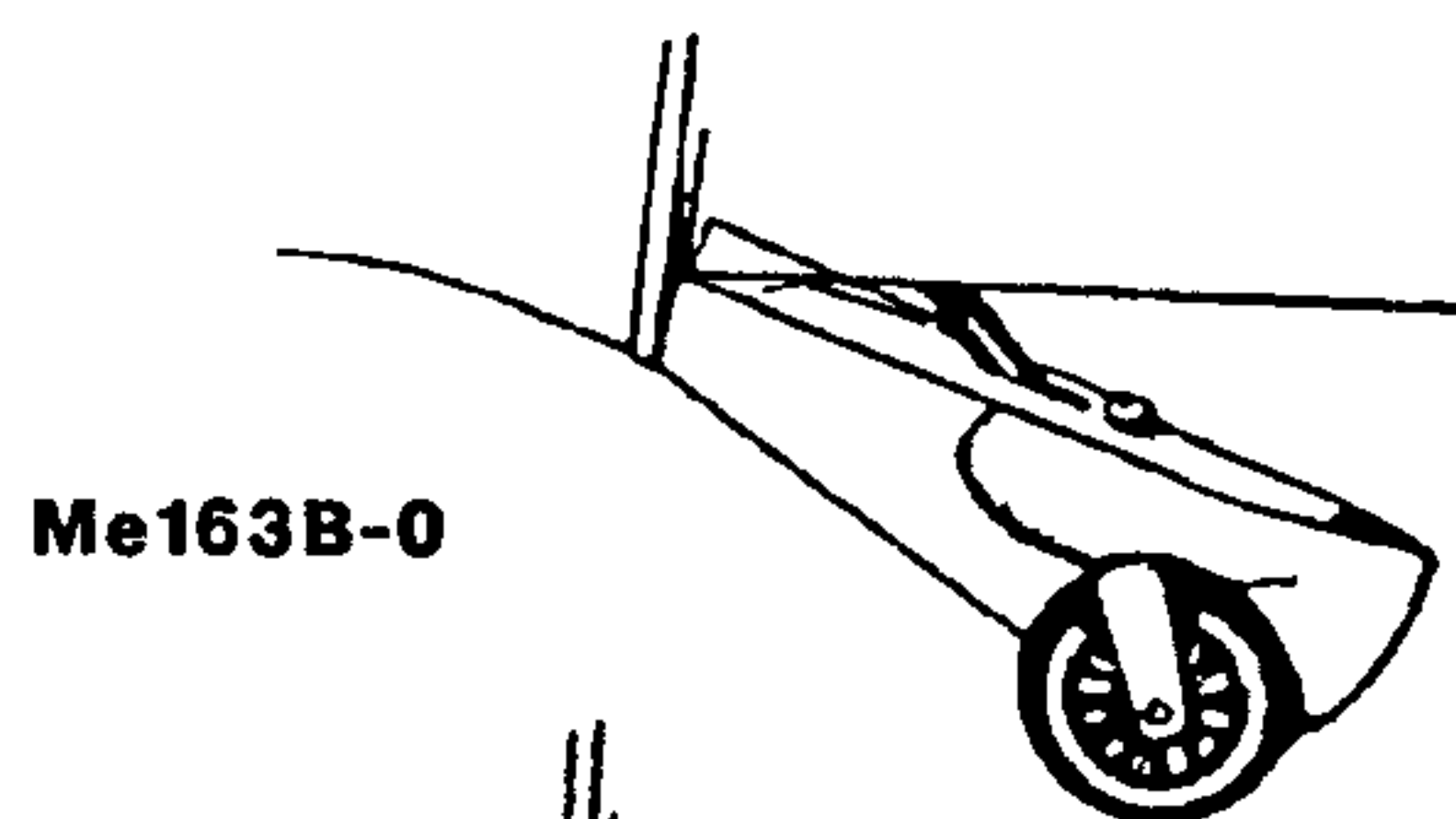
Хвостовая часть фюзеляжа



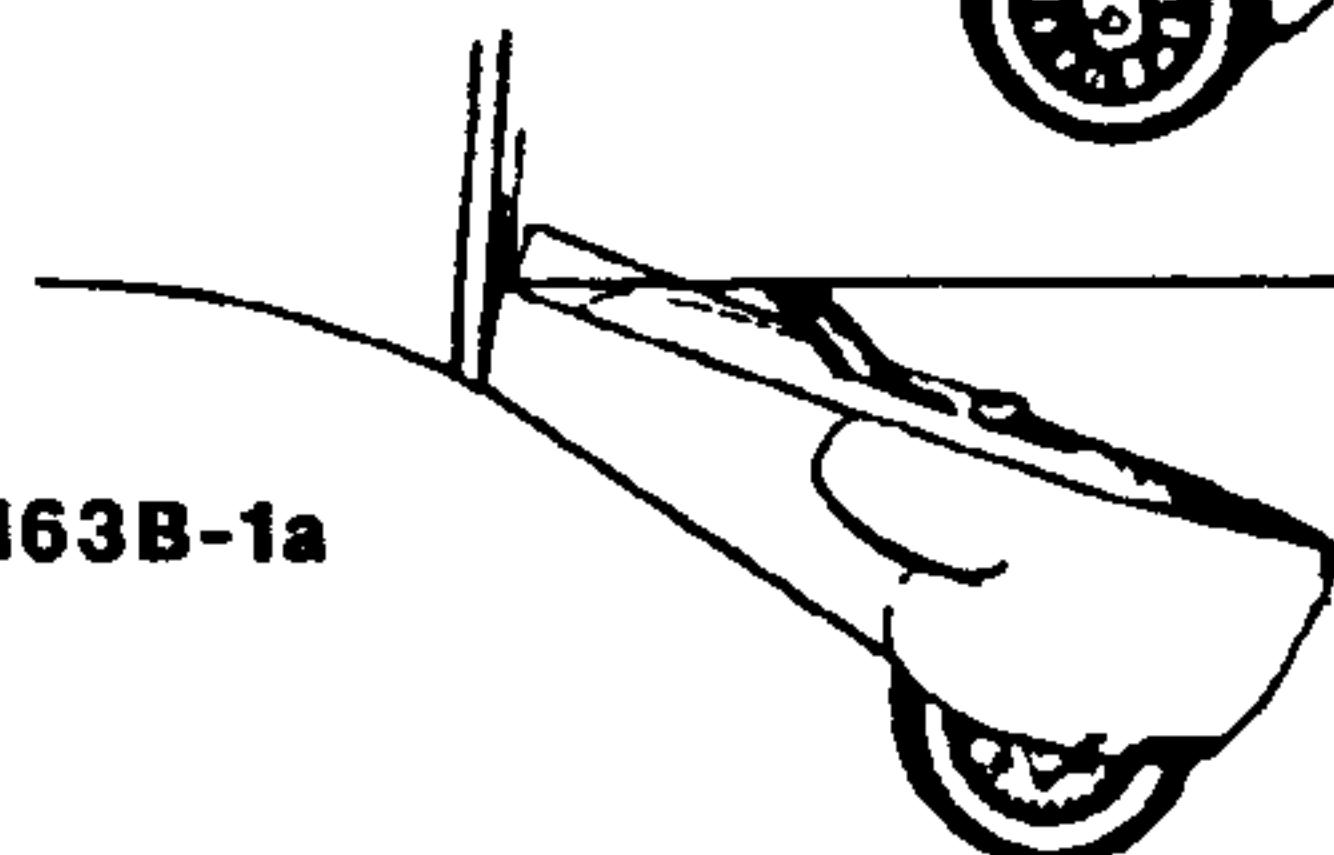
Пропеллер (вид спереди)



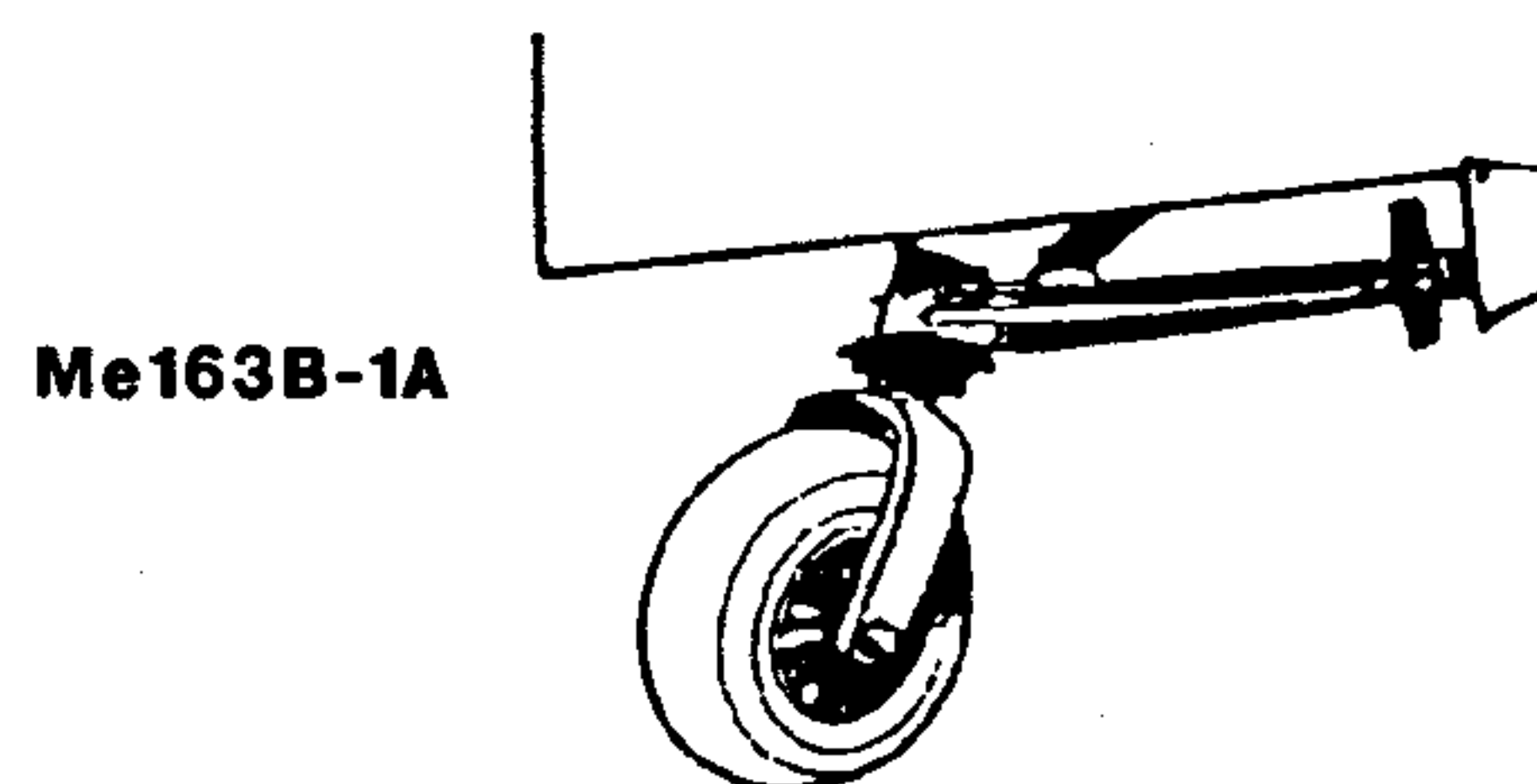
Фиксированный
щелевой предкрылок



Me163B-0



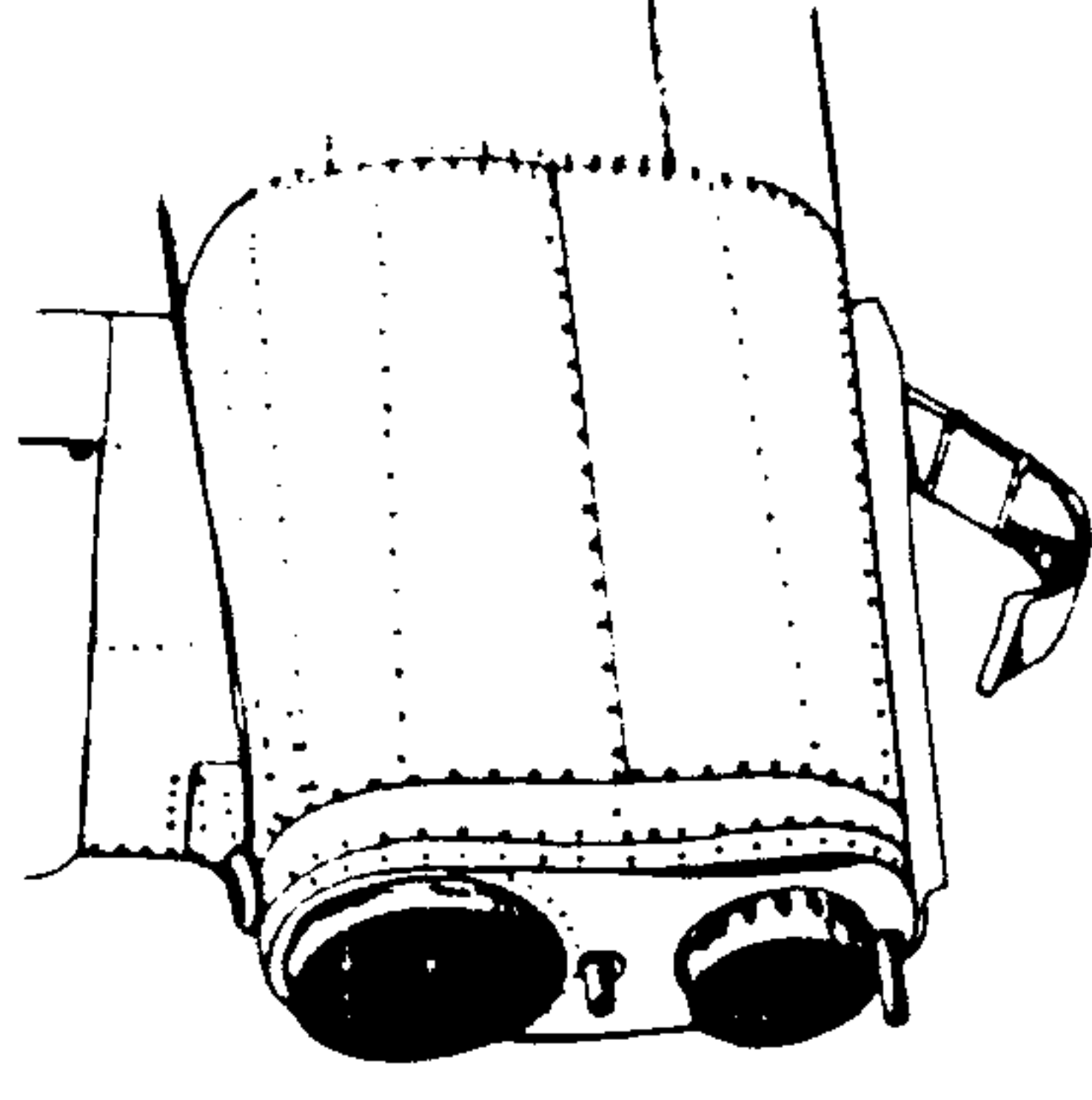
Me163B-1a



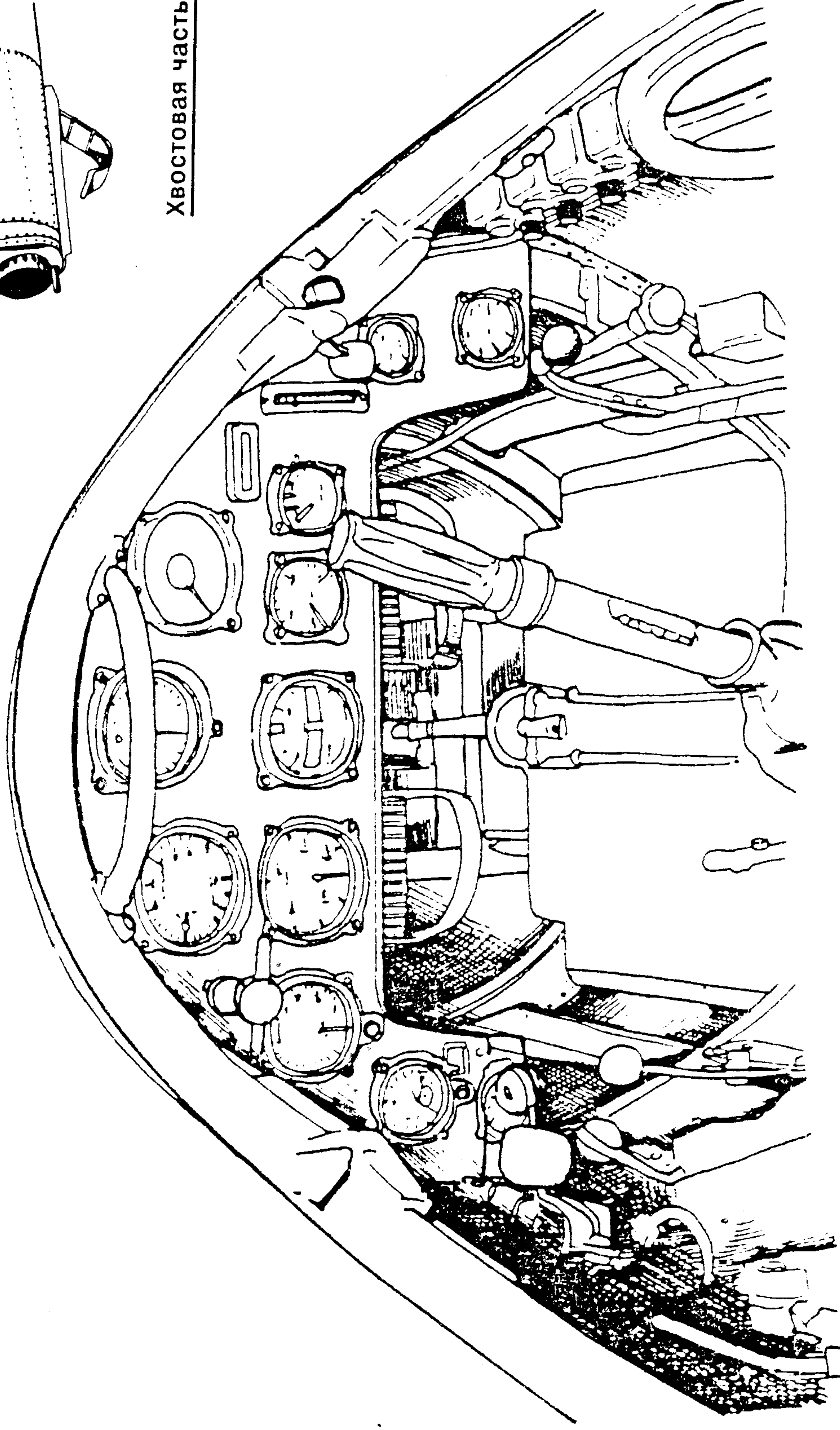
Me163B-1A

Хвостовое колесо

Элементы конструкции других машин семейства Me163



Хвостовая часть Me263



Приборная доска Me163A

СУПЕРОРУЖИЕ

Messerschmitt Me262

Еще в конце 1938 года конструкторы Ханс Маух и Гельмут Шелп из технического департамента занимались разработкой программы создания турбореактивного двигателя. Примерно в это же время Ханс Антц предложил создание официальной программы по разработке планера для реактивного самолета с учетом специфики новой силовой установки. Несмотря на то, что эта программа встретила сопротивление со стороны высокопоставленных чинов RLM — германского министерства авиации, она была утверждена. Антц сумел заинтересовать Мессершмитта в разработке самолета под принципиально новый двигатель, и Роберт Люзер, глава отдела развития компании, согласился выделить средства для проведения первоначальных исследований.

До конца 1938 года Мессершмитт получил заказ на разработку истребителя с продолжительностью полета один час со скоростью 850 км/час, и, видимо ради высокой скорости, лишь ограниченным вооружением.

Исследования, которые возглавил Вольдемар Фойт, касались в основном определения вариантов компоновки. Первый вопрос, который предстояло решить — вопрос о том, делать ли машину двухдвигательной или однодвигательной.

При однодвигательном варианте двигатель был бы вписан в фюзеляж, а поскольку его массогабаритные характеристики были известны лишь приблизительно, то при малейшем их изменении пришлось бы переделывать весь самолет. При двух двигателях в крыле конструкторы имели больше полей для ходов в случае изменения характеристик двигателя, такую компоновку в конечном итоге и утвердили под обозначением P.1065.

Эскизный проект был завершен в июне 1939 года, а 1 марта 1940 г. высшие чины RLM осмотрели деревянный макет самолета. Был выдан заказ на три прототипа, и проект получил официальное имя Me262. Конструкторскую группу возглавил Рудольф Зейц, и в мае под его руководством был создан окончательный вариант компоновки с двигателями под крылом, а не в крыле, как предполагалось ранее.

Будучи революционным по своей природе, Me262, однако,

был весьма «консервативен» по конструкции. Создатели машины избегали радикальных решений, чтобы ускорить создание машины и уменьшить количество возникающих проблем.

Как ни странно, самолет вначале имел шасси с хвостовым колесом, убравшимся назад, так что задняя часть мотогондол почти касалась земли.

В начале 1941 года были построены три прототипа, но двигателей еще не было. Чтобы получить хоть какие-либо данные о летных характеристиках машины, было решено оснастить один из прототипов ЖРД Вальтера, но они также не были готовы. Наконец прототип Me262V1 (PC+UA) оснастили двигателем Jumo 210G с воздушным винтом и летчик-испытатель Фриц Вендель впервые поднял его в воздух 18 апреля 1941 года.

Незадолго перед этим, 2 апреля, взлетел Heinkel He280 — будущий конкурент Me262, оснащенный двумя турбореактивными двигателями Heinkel HeS 8 (109 001). Два экземпляра этих двигателей затем пытались использовать, чтобы поднять в воздух Me262, но их тяги (500 кг) не хватило, чтобы оторвать от земли более тяжелый истребитель Мессершмитта.

Летом 1939 года BMW и Юнкерс получили контракты на разработку турбореактивных двигателей со статической тягой 680 кг, так что появилась надежда на двигатель достаточной мощности. Вначале фирма BMW разрабатывала двигатель с осевым компрессором и колесами противоположного вращения. От этого двигателя затем отказались, однако разрабатывавшийся параллельно с ним обычный двигатель (также с осевым компрессором) оказался более простым и, в конечном итоге, именно он впервые заработал на стенде в августе 1940 года. При первом испытании, однако, он дал лишь 150 кг тяги. Летом 1941 года начались летные испытания этого двигателя, подвешенного под Bf 110, и наконец 25 ноября была сделана попытка поднять в воздух Me262V1 парой таких двигателей (поршневой был сохранен). Попытка не увенчалась успехом из-за выхода из строя турбины, хотя и без этого тяга двигателя (к этому времени

уже 450 кг) была недостаточна.

Только в середине 1943 года тягу этого двигателя удалось довести до 800 кг и двигателям установочной серии было присвоено название 109 003A-0, однако серийное производство началось лишь в середине 1944 года. К этому времени RLM приняло решение зарезервировать этот двигатель для He162.

Двигатель Юнкерса 109 004 начал разрабатываться на идее, что важно быстро запустить двигатель в производство даже при скромных его характеристиках. Первый прототип двигателя — 109 004A заработал на стенде в ноябре 1940 года, но многочисленные недоработки устранялись до января 1942 г. В марте 1942 года состоялись его летные испытания на летающей лаборатории Bf 110, а в начале лета того же года была изготовлена первая серия.

Два двигателя установочной серии были установлены на Me262V3 (PC+UC), и 18 июля 1942 года этот прототип впервые поднялся в воздух, приводимый в движение только турбореактивными двигателями. В августе того же года самолет был сильно поврежден при аварии на взлете, затем восстановлен, однако после нескольких полетов окончательно разбит.

Вскоре после первого полета V3 взлетел похожий на него V2 (PC+UB) и последовал заказ на 45 машин, в дополнение к 15 уже заказанным. Одновременно с этим была завершена разработка двигателя 109 004B и двигателя установочной серии — 109 004B-0 — в январе 1943 года были поставлены Мессершмитту. Два из них были установлены на Me262V1, который впервые взлетел без винта 2 марта 1943 г.

Me262V4 (PC+UD) начал полеты в апреле 1943 года, и 22 числа этого месяца на нем впервые взлетел генерал-лейтенант Адольф Галланд. Пораженный характеристиками машины, он стал горячим сторонником ее массового производства. Хотя самолет был принят в массовое производство 5 июня 1943 года, запуск в серию задерживался из-за бомбардировки союзниками завода в Аугсбурге 17 августа 1943 года, когда большинство стапелей было разрушено. Как это ни парадоксально, основным урон новейшим истребителям нанесли тяжелые бомбардировщики союзников.

Самоубийство Эрнста Удета (горячего сторонника революционных конструкций) в ноябре 1941 года сильно ударило по планам производства Me262. Возглавивший дело после него Эрхард Мильх предпочитал ублажать Гитлера большим количеством произведенных старых машин, нежели чем создавать новые. Кроме того, об открытой вражде между Мильхом и Вилли Мессершмиттом было известно всем.

26 июня 1943 года взлетел

Me262V5 (PC+UE). В отличие от предыдущих прототипов он уже имел шасси с неубираемым носо-

стрельба из этих пушек, вылетающие из ствола мелкие частицы негоревшего пороха до такой степени

одолены повышением точности сборки и точной регулировкой поверхностей управления на земле, для самолета сочли допустимой максимальную скорость на пикировании 1000 км/час.

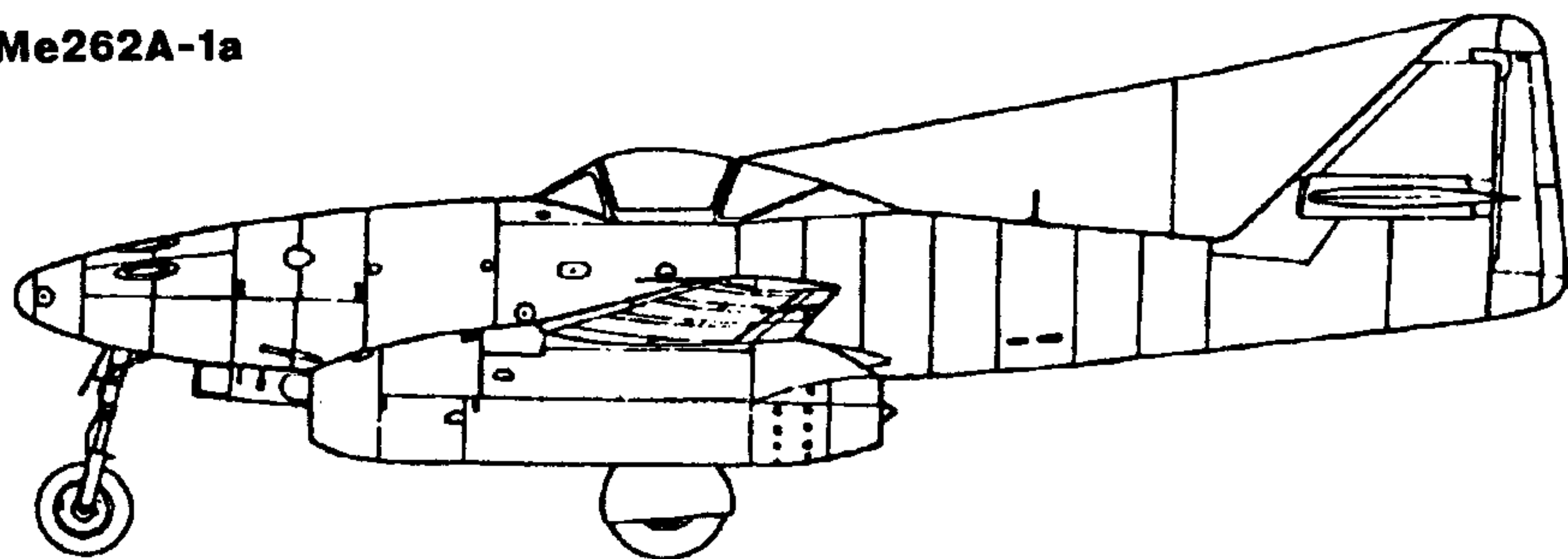
Максимальная скорость горизонтального полета серийного Me262 на высоте 7000 м составляла 768 км/час летом и 820 км/час зимой (мольная производительность компрессора сильно зависит от температуры наружного воздуха). Наилучшая скорость на горизонтали была достигнута, видимо, на Me262V12 (VI+AG, серийный номер 130007), оснащенном специальными форсированными двигателями 109 004B-4. Она составила 930 км/час. Вообще двигатели этой модификации имели ту же тягу что и B-1, но для рекордного полета тяга была доведена до 1000 кг. Отличие же этого двигателя состояло в том, что лопасти его турбины были полые, для охлаждения их воздухом с целью увеличения ресурса.

Летом 1944 года самолеты установочной серии были доставлены в Рехлин для испытаний пилотами Люфтваффе и их отзывы оказались не менее лестными, чем у летчиков-испытателей фирмы. По их утверждению, летать на Me262 было в некоторых отношениях даже проще, чем на Bf 109. Непривычны были слабые разгонные и тормозные характеристики самолета.

Конструкторы готовили целый ряд модификаций для серийного производства. Первой из них был Me262A-1a/U1, который отличался от «папы» вооружением, состоящим из двух пушек Mk 108, двух Mk 103 и двух MG 151. Модификация Me262A-1a/U2 являла собой всепогодный истребитель с радаром FuG125, а невооруженный разведчик Me262A-1a/U3 имел две камеры плановой фотосъемки Rb 50/30.

Серийную бомбардировочную модификацию обозначили Me262A-2a «Штурмфогель» («Альбатрос»), и она, в дополнение к стандартному вооружению, имела пилоны, на которых могла нести одну бомбу 1000 кг, две по 500 кг, или две по 250 кг. На Me262A-2a/U2 две пушки были сняты, но установлен бомбовый прицел TSA. Наконец самой интересной модификацией был Me262A-2a/U3, у которого носовая часть была увеличена, остеклена, и в ней, лицом вниз, располагался бомбардир с бомбовым прицелом Lofte 7D, однако был построен всего один прототип. На Me262A-3a была введена дополнительная бронезащита, с целью превратить самолет в штурмовик. Проектировавшийся Me262A-4a был невооруженной разведывательной версией, от которой отказались в пользу уже упоминавшегося Me262A-1a/U3, а Me262A-5a был вооруженным разведчиком, имев-

Me262A-1a



вым колесом, которое значительно улучшало видимость на взлете. К фюзеляжу машины подвешивались два взлетных ракетных ускорителя 109-505 фирмы «Рейнметалл-Борзиг», дававших тягу по 500 кг в течение 6 секунд. Воздухозаборники были закрыты сетками для защиты двигателя от попадания камешков со взлетной полосы, и хотя эти сетки не ухудшали характеристик, на серийных машинах они не устанавливались. Последовавший за ним V6 (VI+AA) отличался полностью убираемым шасси и установленными на нем серийными двигателями 109-004B-1, дававшими 900 кг тяги.

В ноябре 1943 года ситуация с серийным производством стала более обнадеживающей. Шефом отдела разработок авиационного вооружения стал полковник Зигфрид Кнеймаер. Он имел фронтовой опыт и понимал, что нарастающее отставание от союзников в количестве машин Люфтваффе может компенсировать лишь качественным скачком в их характеристиках. Он предложил отказаться от производства бомбардировщиков в пользу реактивных самолетов. Хотя Геринг и согласился с ним, однако Борман и Геббельс убедили Гитлера продолжать производство бомбардировщиков для продолжения налетов на Англию, имевших уже чисто пропагандистское значение.

Когда Гитлер впервые увидел полет V6, он объявил, что это как раз то что нужно, чтобы выбрасывать над Англией бомбовую нагрузку до 500 кг. Хотя это предложение граничило с идиотизмом, чины Люфтваффе согласились и были начаты работы по модификации Me262 в бомбардировщик.

В ноябре 1943 года взлетел первый прототип с гермокабиной — Me262V7 (VI+AB), а вслед за ним — Me262V8 (VI+AC) — первый прототип, на котором было установлено вооружение, состоявшее из четырех 30мм пушек Mk 108. В принципе, эти пушки были великолепны, однако они были еще крайне сырыми и давали один отказ на сотню выстрелов. Когда была проведена пробная

уделали лобовое стекло Me262, что пилот полностью потерял видимость. Были внесены изменения в рецепт пороха, но тогда пилот перестал видеть из-за сильных вспышек при выстрелах и потребовалась разработка пламегасителя. Me262V9 (VI+AD) впервые взлетел в январе 1944 года и предназначался для испытаний различного радиооборудования.

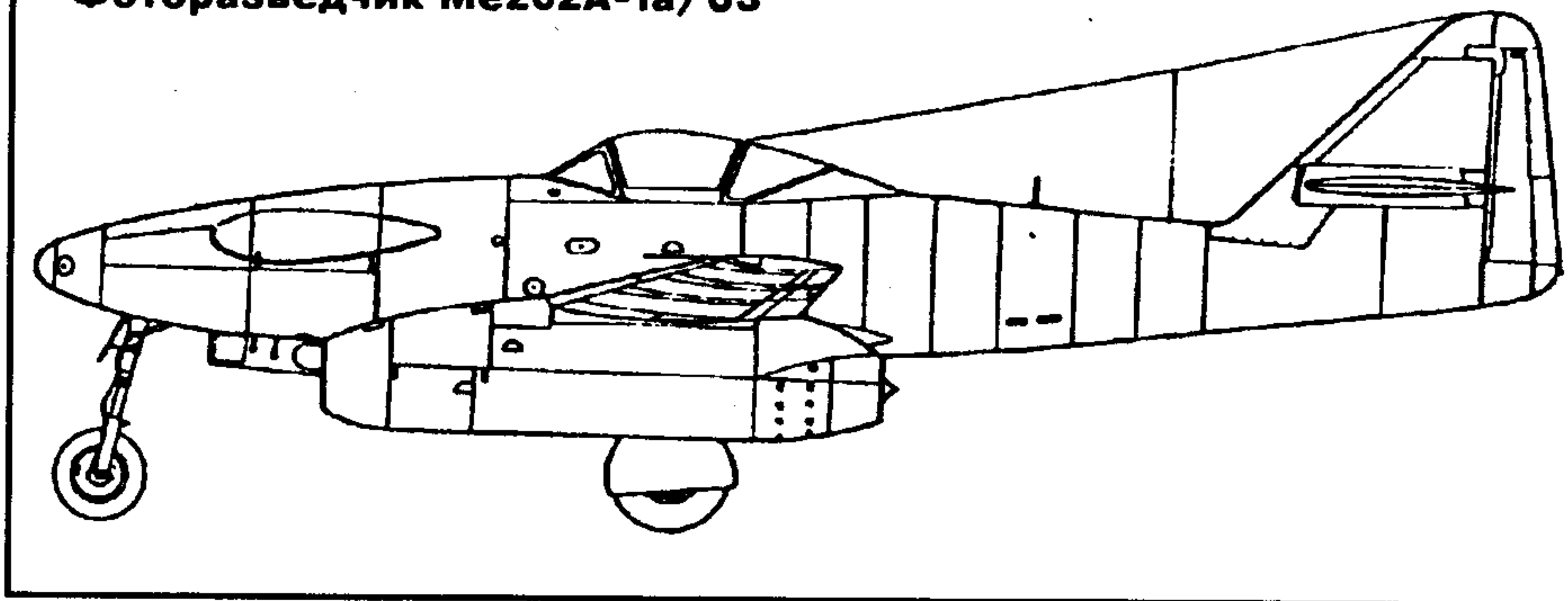
В мае, после полугодовой разработки, появилась бомбардировочная модификация — прототип V10 имел пилоны для подвески бомб под носовой частью, и предназначался для выяснения возможности производить бомбометание на большой скорости.

К апрелю 1944 года, в дополнение к двенадцати прототипам, были построены тринадцать самолетов Me262A-0 установочной серии и согласно программе №225, заводу в Регенсбурге был определен план в 60 Me262. Однако еще в феврале завод подвергся сокрушительной бомбардировке, и большинство стапелей было разрушено, так что выполнить это задание было по меньшей мере нереально.

Первой серийной модификацией Me262 стал самолет Me262A-1a «Швальбе» («Ласточка»), вооруженный четырьмя пушками Mk 108. За технологию производства отвечал Йозеф Хельмшротт и ему удалось достичь высокого уровня точности и взаимозаменяемости, особенно нервюр, делавшихся из металлических отливок. При сборке все меньше полагались на ОТК и все больше — на сборочные стапели. Количество человеко-часов на производство одного Me262 достигало 9-10 тысяч, планировавшаяся цифра в 6 тыс. человеко-часов так и не была достигнута.

Машина страдала от многих недостатков. На скорости M=0,8 начиналась вибрация элеронов, самолет начинало затягивать в пикирование и резко возрастала нагрузка на ручку от руля высоты. Характеристики менялись от одного самолета к другому, однако когда эти беды были частично пре-

Фоторазведчик Me262A-1a/U3



шим две пушки Mk 108 и два дополнительных топливных бака.

Первым полубоевым подразделением стало Erprobungskommando 262 (ЕК 262), однако после периода войсковых испытаний оно завершило свое существование, когда вместо него было сформировано подразделение Kommando Nowotny. Новое подразделение имело два стаффеля (около двадцати Me262A-1a), базировавшихся в Акмере и Гезепе, и начало свой боевой путь 3 октября 1944 года, действуя против американских бомбардировщиков. Здесь следует отметить, что немцы отстали от англичан в принятии на вооружение реактивного самолета — Королевские ВВС сформировали первое подразделение, вооруженное «Метеорами», в июле 1944 г.

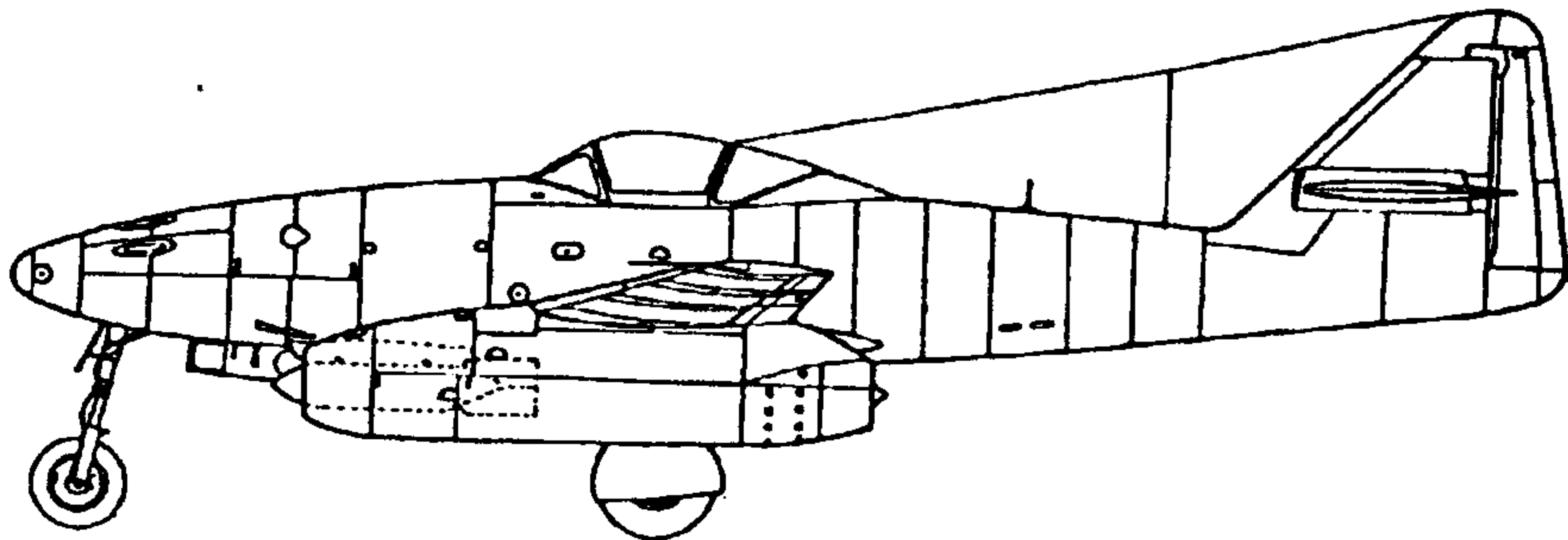
С самого начала эксплуатация самолета показала, что он был сырой. Особенно много проблем вызывало шасси при посадке на больших скоростях. Дело в том, что с неподвижного колеса, налетавшего на бетон с большой скоростью, чаще всего срывало покрышку. Кроме того, на планер передавались большие продольные нагрузки и вызванные ими моменты, так что колесо перед посадкой требовалось раскрутить на 75% оборотов. Аэродинамический способ раскрутки колес был испробован на Siebel 204, Ar 234 и Me262, но достигнутые результаты были неудовлетворительными.

8 ноября 1944 года майор Вальтер Новотный погиб на Me262A-1a, и часть его подразделения составила основу для нового истреби-

тельного авиакрыла, JG 7, названного в его честь. Остальные пилоты из его подразделения были направлены в учебное новое подразделение III./Erganzungsjagdgeschwader 2, базировавшееся в Лехфельде и имевшее двухместные Me262B-1a.

Примерно в сентябре было сформировано первое учебное подразделение — IV./(Erg)/KG 51, призванное готовить экипажи для бомбардировочных подразделений, вооруженных Me262. Первым боевым

Бомбардировщик Me262A-2a



подразделением бомбардировщиков стало Kommando Schenk, сформированное из KG 51 Edelweiss.

Чтобы решить проблему атаки цели на больших скоростях, часть машин, обозначенных Me262A-1b, была оборудована 55 мм неуправляемыми ракетами R4M6, размещенными на деревянных направляющих. В стадии разработки находилась управляемая ракета X-4.

Особый интерес представляют

оснащенные радиолокаторами ночные модификации Me262. Перспектива совместить преимущества реактивного истребителя с новыми возможностями, предоставляемыми радиолокатором, казалась заманчивой. Как уже говорилось, новейший истребитель Люфтваффе нес основные потери от тяжелых бомбардировщиков союзников, непрерывно утюживших сборочные заводы. Теперь появился шанс сквитаться с ними.

В октябре 1944 года начались испытания первого прототипа — Me262A (серийный номер 130056), укомплектованного радаром SN-2 «Лихтенштейн». Летчик-испытатель докладывал об отличных результатах. Следствием этого стала переделка учебной спарки Me262B-1a в двухместный ночной истребитель Me262B-1a/U1, оснащенный целым букетом различного радиооборудования. Единственным недостатком были усы антенн, снижавшие скорость истребителя на 60 км/час.

Была предложена серийная версия этой машины — Me262B-2a, отличавшаяся увеличенным носом для размещения большего запаса

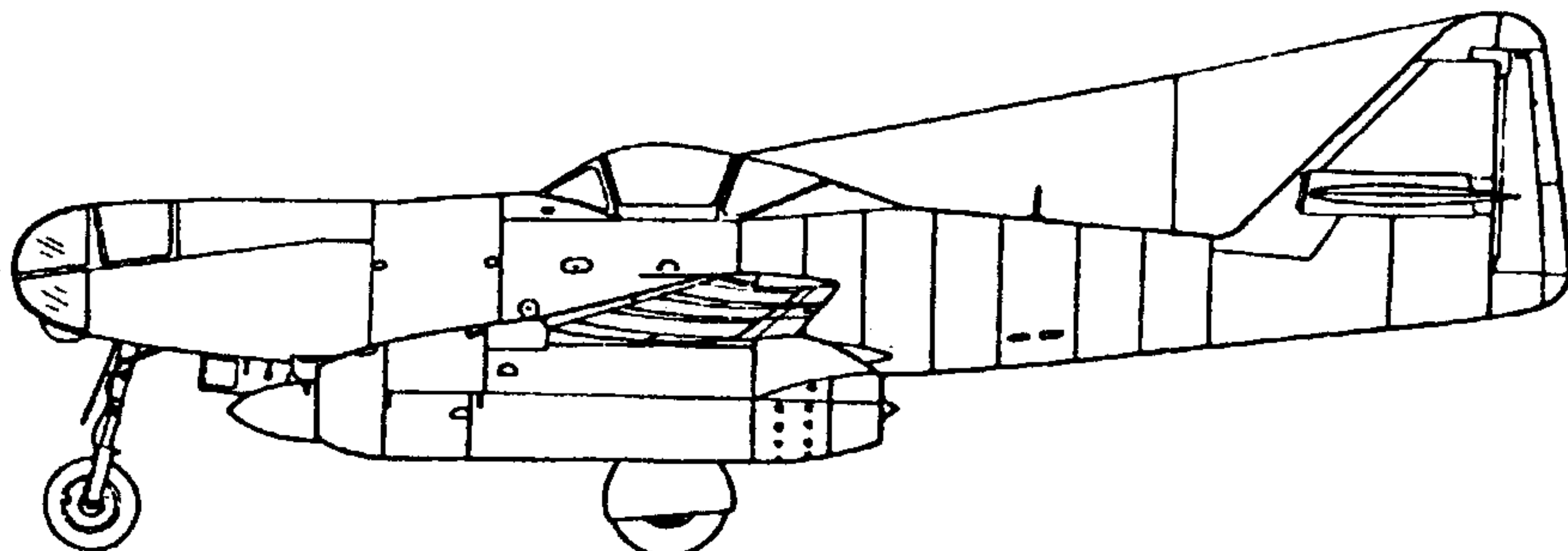
топлива и двух пушек Mk 108, стрелявших вверх, однако до конца войны был построен только один прототип. Еще одна похожая машина делалась под радар сантиметрового диапазона, которому не требовались большие антенны, и поэтому скорость должна была снизиться только на 11 км/час.

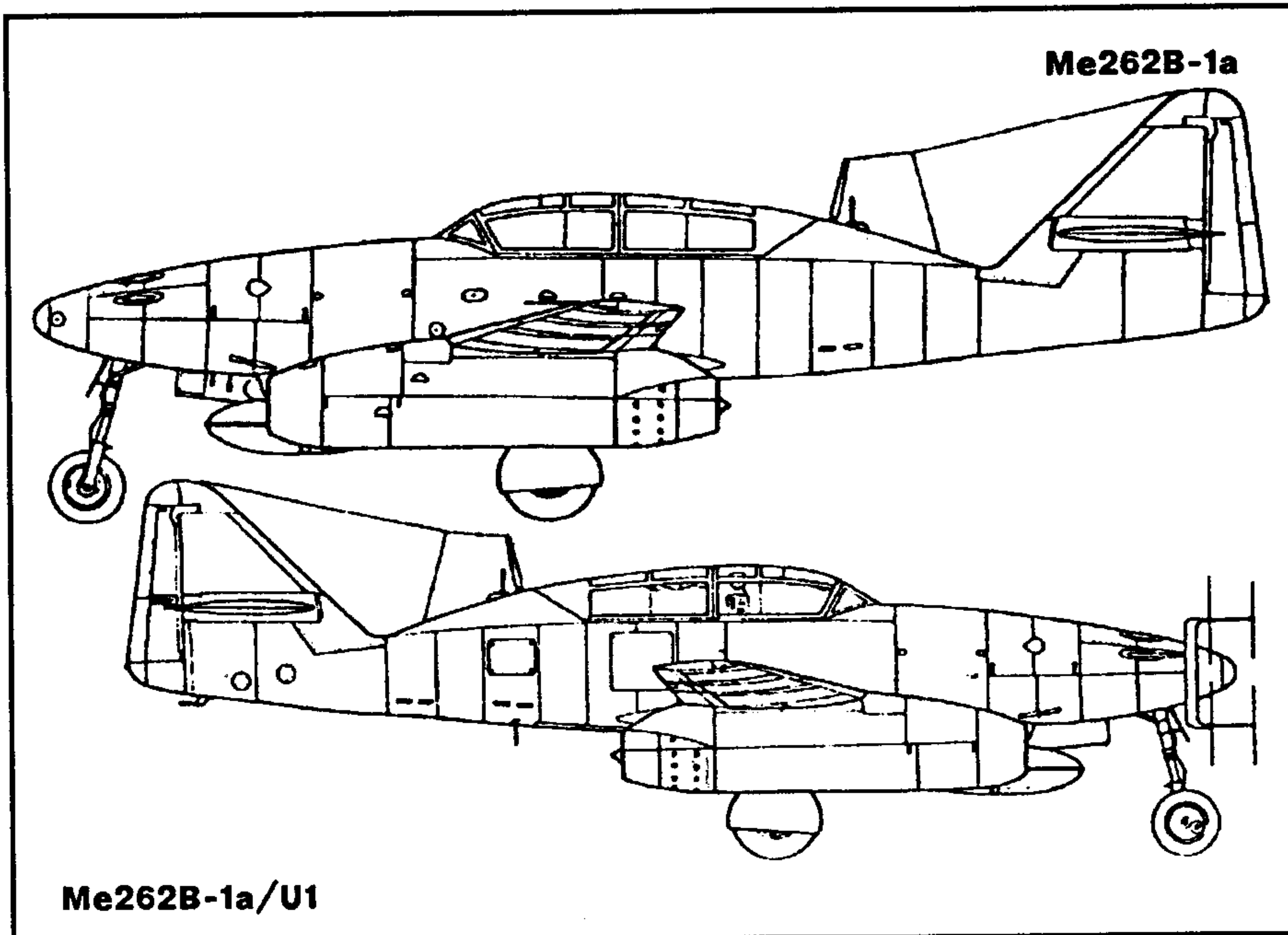
Первое экспериментальное ночное подразделение (Kommando Welter), имевшее своей задачей оборону Берлина, получило в свое распоряжение 10 самолетов.

В декабре 1944 года было сформировано и первое подразделение тактической разведки — Sonderkommando Brauneegg, которое получило самолеты Me262A-1a/U3, и использовалось весьма успешно, так как при полетах по прямой с большой скоростью Me262 был практически неуязвим для авиации союзников. Другие подразделения (Gruppen-Stab и 2 Staffel NAGr 6) имели на вооружении модификацию Me262A-5a.

В начале 1945 года множество пилотов немецких бомбардировщи-

Бомбардировщик Me262A-2a/U3





ков остались без работы (Германии было уже не до бомбардировок) и из них были сформированы истребительные подразделения, вооруженные Me262A. Это были KG(J)6, KG(J)27 и I./KG(J)54.

С целью увеличить скороподъемность истребителя была попытка оснастить его дополнительным ракетным ускорителем. 27 февраля 1945 года взлетел прототип Me262C-1a (серийный номер 130186) с ускорителем Walter 109-509A-2 и измененной хвостовой частью. Эта двигательная установка была того же типа что и на Me163B, и использовала С-Штофф и Т-Штофф в качестве компонентов горючего.

Была также разработана комбинированная двигательная установка BMW 109-003R, состоявшая из обычного ТРД BMW 109-003A и специально разработанного ракетного ускорителя BMW 109-718, использовавшего SV-Штофф (концентрированная азотная кислота), и R-Штофф (самовоспламеняющееся топливо фирмы Топка). Насосы, качающие компоненты топлива, были соединены электрически и второй ускоритель автоматически отключался при выходе из строя первого. Эта установка еще не была доработана, однако ее установили на следующий прототип — Me262C-2b (серийный номер 170078) и был предпринят один испытательный полет.

В конце концов было решено оснащать машины единственным ускорителем Walter 109-509A-2 с наружными баками для компонентов топлива. Этой машине присвоили индекс Me262C-3a, но прототип не был закончен на конец войны.

Более экзотический метод увеличения скороподъемности был предложен в виде двух прямоточных воздушно-реактивных двигате-

лей дозвукового типа. Эти штуки были 1130 мм диаметром и 5,9 м в длину. Из-за возросшего аэродинамического сопротивления эти трубы были мертвым грузом, когда не работали и здорово снижали скорость и радиус самолета, поэтому прототип так и не построили.

Для увеличения дальности действия бортового вооружения. На четыре Me262A-1a были установлены длинноствольные 50 мм пушки Mk 214A, которые вместе с лафетом весили 710 кг. Их ствол длиной 2,82 м сообщал снаряду достаточную дульную энергию для того, чтобы атаковать цель со значительно больших дистанций. Вспышки выстрелов слепили пилота страшно, однако результаты стрельб были неплохи.

Было огромное количество других проектов, не дошедших до металла. Один из них являл собой трехместный ночной истребитель с удлиненным фюзеляжем, крылом увеличенной стреловидности большего размаха и двигателями Heinkel Hirth 109-011.

В новогоднюю ночь немцы подняли все имеющиеся самолеты и атаковали союзные аэродромы. Это

был последний бросок — силы были уже явно неравны и не нужно было быть большим аналитиком, чтобы предсказать, что конец Люфтваффе недалек. К концу войны единственными, оставшимися в строю подразделениями Me262 были третья группа JG 7 Nowotny, а также прославленный Jagdverband 44.

Из-за скоростного превосходства Me262, разумной тактикой для поршневого истребителя было затянуть его в горизонтальное маневрирование, что приводило к быстрой потере им скорости. Разгонные же характеристики машины были весьма слабы.

Наши летчики также имели контакты с Me262.

И.Н. Кожедуб: «Хочется подробно, поближе рассмотреть реактивный самолет и, если удастся, открыть по нему огонь.

Снижаюсь и подхожу под вражеский самолет со стороны хвоста на расстояние 200 метров. Удачный маневр, быстрота действия плюс скорость, все это позволило мне приблизиться к вражескому самолету... С волнением открываю огонь. Реактивный самолет, разваливаясь на части, стремительно падает вниз на территорию врага.»

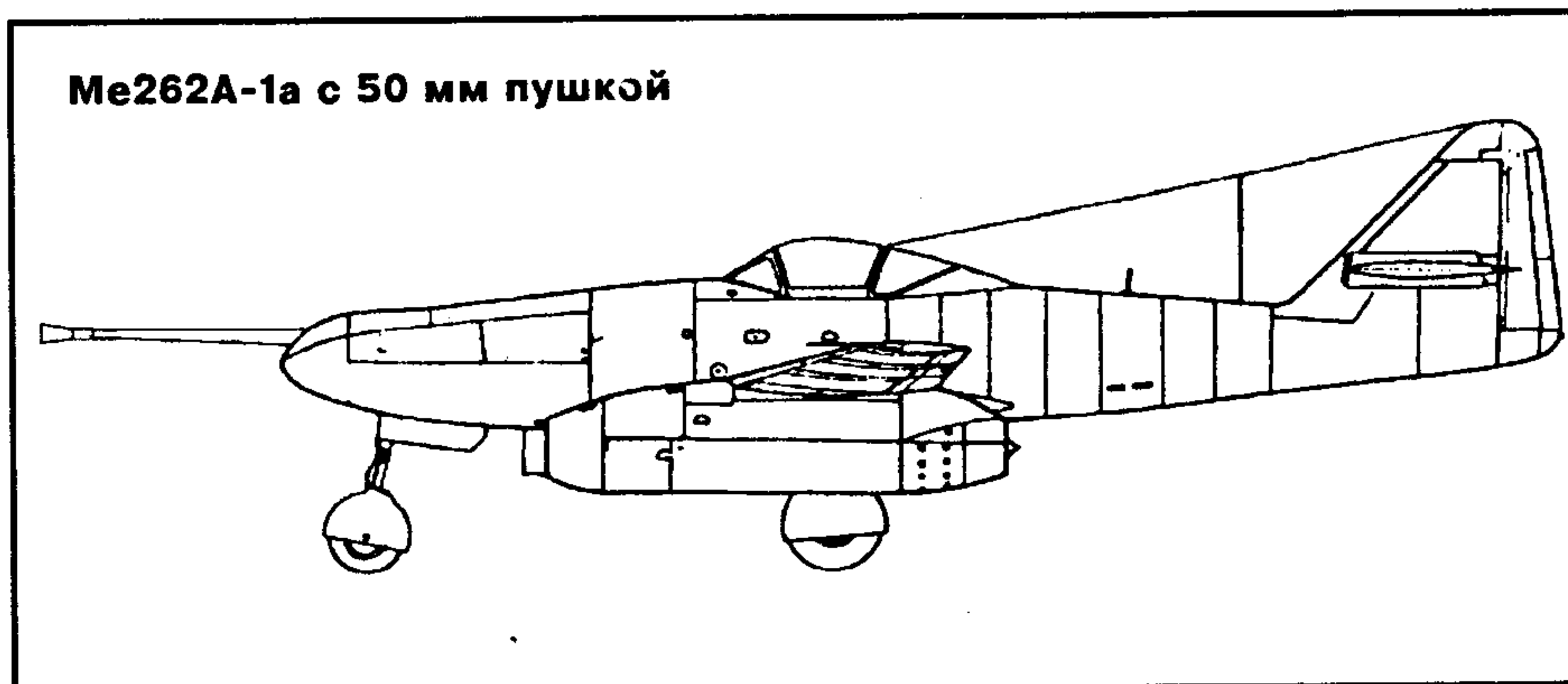
Е.Я. Савицкий: «Шли мы на высоте 3000 метров, когда справа от меня в разрывах облачности показался вражеский самолет с незнакомым мне силуэтом и двумя двигателями на плоскостях. Для бомбардировщика слишком малы размеры, подумалось мне, а двухмоторных истребителей у немцев, кроме Me110, не было. Да и моторы ли это? На вид что-то не очень похоже...

А загадочный самолет с блеснувшей в лучах солнца серебристой окраской успел вновь уйти в облачность.

— Видел? — спрашиваю я по радио Самойлова. — Что-то мне прежде не встречалась подобная птица!

— О чем ты, «Дракон»? — удивился ведомый. — О какой птице?

Но в этот момент я вновь заметил вражескую машину и, не теряя времени на объяснения, ринулся в атаку. Однако точно нацеленная, с учетом поправки на скорость, трасса, вместо того чтобы прошить самолет противника, осталась далеко позади него. Будто



скорость у немца внезапно резко возросла и стала намного больше, чем я рассчитывал.

На земле, когда проявили пленку, выяснилось, что мое предположение не так уж далеко от истины: в перекрестии прицела виднелся на снимке реактивный истребитель Me262. Но скорость выпущенных из пушек снарядов, как известно, неизмеримо меньше скорости света. Поэтому цель, которую зафиксировал на пленке кинофотопулемет, оказалась недостижимой для выпущенной по ней очереди: немецкий реактивный истребитель развивал скорость порядка 800-850 километров в час.

Однако и столь высокая по тем временам скорость не всегда спасала эти немецкие истребители от атак наших «яков». Так, например, 22 марта лейтенант Л.И. Сивко, бросившийся во время воздушного боя на выручку ведущему группы капитану В.И. Мельникову, поджег атаковавший его Me262, после чего тот врезался в землю. Позже уничтожили по реактивному истребителю капитан Кузнецов и капитан Марквеладзе.»

А.Н. Пономарев («Конструктор Ильюшин»): «Однажды апрельским утром в воздух поднялась пара илов. Ведущим летел Герой Советского Союза старший лейтенант И.Г. Драченко. Штурмовики взлетели без бомб и должны были служить приманкой для фашистских реактивных истребителей. На высоте 5000 м над аэродромом патрулировали три пары истребителей «яковлевых».

Вскоре со стороны фронта появились и стали быстро расти в размерах две серебристые точки — в атаку на штурмовики заходила пара Me262. Илы начали маневрировать, и Драченко дал пушечную очередь по ведущему «Мессершмитту». Тем временем на «Мессеров» сверху на большой скорости навалились наши истребители. Заходивший в атаку на штурмовики «Мессершмитт» стремительно ушел вверх. Ведомого яки сбили.»

Интересно, что в двух случаях пилоты отмечают серебристую окраску (или отсутствие окраски) Me262.

После войны огромное количество Me262 из 1400 выпущенных попало в руки союзников и сразу в нескольких странах проводились программы испытаний. Поскольку часть производственных мощностей по выпуску машины располагалась в Чехословакии, Исследовательский Институт Аэродинамики в Летнани (ЧССР) после войны еще некоторое время осуществлял сборку. Машина стояла на вооружении чехословацкой армии под обозначениями S-92 (Me262A-1a) и CS-92 (Me262B-1a).

К сожалению все машины, имевшиеся в СССР, были разобраны.

М.Б.ГУРЕВИЧ

Реактивный истребитель МЕССЕРШМИТТ Me-262

Реактивные самолеты впервые приняли участие в боевых действиях союзной и немецкой авиации в 1944г. Операции реактивной авиации имели небольшой масштаб и для большинства самолетов носили скорее характер фронтовых испытаний, чем нормальной боевой эксплуатации. Из числа немецких реактивных самолетов, принимавших участие в боях, наиболее доведенным следует признать одноместный истребитель Мессершмитт Me-262 с двумя турбореактивными двигателями Юнкерс «Юмо»-004.

История создания этого самолета охватывает около 5 лет. Фирма Мессершмитт приступила к эскизному проектированию самолета в октябре 1939г. и в заявке воздушному министерству определила самолет как скоростной истребитель преследования. В апреле 1941г. была готова и вылетела первая опытная машина. Однако испытания ее проводились не с реактивными двигателями, а с поршневыми моторами и винтами обычного типа. Только через год, в марте 1942г., самолет совершил первый полет с двумя турбореактивными двигателями. О количестве неполадок и переделок можно судить по тому, что дальнейшие испытания продолжались в течение 1942 и 1943гг.

Серийная постройка самолета началась летом 1944г. До капитуляции Германии было построено более 600 самолетов Me-262; по планам министерства авиации, с мая 1945г. серийный выпуск должен был достичь 2000 самолетов в месяц. Установка на самолете турбореактивных двигателей обуславливает ряд специфических требований к его конструкции. Эти требования можно разделить на две основные группы.

Первая группа требований, вызванная особенностями турбореактивного двигателя, включает: увеличение объема баков для горючего; устранение из струи двигателей каких-либо частей самолета; обеспечение управляемости на земле и удовлетворительных взлетно-посадочных характеристик самолета и др. Можно признать, что на самолете Me-262 эти требования удовлетворены, и с этой точки зрения его конструкция заслуживает внимательного изучения.

Вторая группа требований связана со свойственными реактивному самолету большими скоростями полета. Исследовательские работы, проводившиеся для изучения проблем полета с дозвуковыми и звуковыми скоростями, совпали по времени с проектированием и постройкой самолета Me-262. Поэтому фирма Мессершмитт, стремившаяся создать в кратчайший срок самолет, годный к введению в боевую эксплуатацию, отказалась от применения в его конструкции последних аэродинамических средств повышения скорости полета. Однако сохранив установившуюся схему двухмоторного самолета с низко-

Ежемесячный научно-технический журнал Народного комиссариата авиационной промышленности
«Техника воздушного флота» . 1946г.

расположенным крылом и однокилевым оперением, фирма нашла ряд мер, обеспечивших самолету хорошую аэродинамику.

При рассмотрении общего вида самолета прежде всего обращает на себя внимание своеобразная форма фюзеляжа. Его поперечное сечение имеет почти треугольную форму, причем ширина у основания заметно больше высоты (в максимальном сечении высота фюзеляжа без фонаря составляет 1300мм, а ширина 1700мм). К носу и хвосту фюзеляж резко сужается.

Такая форма фюзеляжа позволила решить одновременно ряд задач. Тонкий профиль крыла потребовал размещения всего запаса основного горючего (2570л) в фюзеляжных баках. Основным горючим является керосин. Для запуска двигателей применяется бензин; бак для бензина находится на самом двигателе.

Большой объем центральной части фюзеляжа позволил разместить в ней два основных бака емкостью по 900л и два дополнительных бака меньшего размера. Колеса главных стоек шасси убираются в фюзеляж. Форма фюзеляжа Me-262 благоприятно сказалась и на аэродинамике самолета. Сравнение экспериментальных кривых показывает, что в диапазоне скоростей, доступных самолету Me-262, сопротивление фюзеляжа с учетом интерференции оказалось наименьшим по сравнению с сопротивлением фюзеляжей самолетов He-177 (фюзеляж прямоугольного сечения, среднее расположение крыла) и Me-323 (фюзеляж круглого сечения, плечевое расположение крыла).

Второй характерной чертой общего вида самолета является стреловидная в плане форма крыла с трапециевидным центропланом. Первоначально самолет имел трапециевидное крыло без стреловидности и можно с достаточными основаниями предположить, что переход к стреловидному крылу был вызван соображениями центровки. Даже в последнем варианте диапазон центровок составляет 20-30% САХ. Вместе с тем, угол стреловидности крыла 15° (по линии фокусов) недостаточно велик, чтобы заметно сказаться на повышении критического числа Маха. Центровочными соображениями объясняется также значительное бронирование снарядных ящиков и широкое применение в конструкции передней части самолета стали.

Третья черта общей компоновки Me-262 — высокое расположение горизонтального оперения. Помимо удаления оперения от горячих струй газов, вытекающих из сопел, такое расположение при наличии низкорасположенного крыла обеспечивает необходимое удаление от слутной струи крыла, которая сильно расширяется и поднимается вверх при больших числах Маха.

29. Прицел Rev' 16B
30. Бронестекло (90 мм)
31. Приборная доска
32. Педали руля
33. Бронированный передний основной топливный бак
34. Заправочная горловина
35. Деревянные направляющие для 12 55-мм ракет R4M
36. Наружная секция закрылка
37. Элерон
38. Тяга элерона
39. Навигационный огонь
40. Трубка Пито
41. Автоматические предкрылки
42. Мотогондола

43. Электроступ пушек
44. Пожарная перегородка
45. Гильзовыбрасыватели
46. 30-мм пушки Рейнметалл-Борзиг Mk 108
47. Стволы пушек
48. Фотопулемет
49. Объектив фотопулемета
50. Крышка ниши передней ноги
51. Передняя нога шасси
52. Носовое колесо
53. Шлицшарнир
54. Гидроцилиндр уборки шасси
55. Гидромагистраль

56. Створка шасси
57. Баллоны сжатого воздуха
58. Носовой дополнительный топливный бак
59. Ниша основной стойки
60. Силовая коробка ниши
61. Лонжерон крыла
62. Ось поворота стойки шасси
63. Створка шасси
64. Тяга основной стойки
65. Силовой шпангоут навески двигателя
66. Силовой набор предкрылка
67. Редуктор отбора мощности
68. Маслосбак
69. Кожух стартера
70. Воздухозаборник
71. Откидная панель

1. Триммер Флетнера
2. Руль направления с весовой балансировкой
3. Навеска руля
4. Силовой набор кия
5. Силовой набор стабилизатора
6. Механизм триммирования руля
7. Триммер стабилизатора (Флеттнер)
8. Руль высоты
9. Навигационный огонь
10. Тяги руля направления
11. Тяги руля высоты
12. Привод установки стабилизатора
13. Стык фюзеляжа
14. Силовой набор фюзеляжа
15. Проводка управления
16. Антенна системы «свой-чужой» FuG 25a
17. Автоматический компас
18. Задний протектированный дополнительный топливный бак FuG-16
19. Горловина заправки топливом
20. Задняя часть остекления фонаря
21. Бронированный задний топливный бак
22. Оболочка кабины
23. Кресло пилота
24. Рукоятка сброса фонаря
25. Бронезаголовник (15 мм)
26. Откидная часть фонаря
27. Замок фонаря

72. Двигатель Jumo 004B-2
73. Колесо шасси
74. Силовой набор крыла
75. Автоматические предкрылки
76. Лонжерон
77. Навигационный огонь
78. Элерон
79. Триммер
80. Флеттнер
81. Закрылок
82. Сопло
83. Моторама
84. Силовой набор закрылка
85. Зализ крыла

Компоновка самолета MESSerschmitt Me 262A-1a

Последней особенностью компоновки самолета является шасси с носовым колесом, столь редко применявшееся на немецких самолетах. Преимущества шасси этого типа позволяют разрешить трудности, связанные с обеспечением удовлетворительных взлетных и посадочных характеристик реактивных самолетов, отличающихся высокой посадочной скоростью (большая длина разбега и пробега), пониженной управляемостью самолетов этого типа на земле вследствие отсутствия обдувки оперения (дифференциальное управление тормозами колес становится практически единственным средством управления самолетом), и с некоторыми специфическими условиями, например, с нежелательностью соприкосновения горячей струи газов с поверхностью аэродрома.

Конструкция самолета подчинена трем основным требованиям: простоты производства, технологической независимости всех сборочных агрегатов и возможности быстрого перевода на производство Me-262 заводов, строивших ранее Me-109 и двухмоторные истребители Мессершмитт.

Весьма важным нововведением для германской авиационной промышленности, испытывавшей острый недостаток алюминия, было широкое применение стали в конструкции каркаса самолета. Если потребность в легких металлах для изготовления Me-109 составляла 0,95 т на тонну веса планера, то для Me-262 эта цифра уменьшилась до 0,55 т (вес планера у обоих самолетов составляет примерно равную долю от полетного веса — около 38%), общая же затрата материалов, необходимых на 1 т веса планера Me-262, на 10% меньше, чем Me-109. Это свидетельствует о том, что технология производства Me-262 была улучшена по сравнению с применявшейся ранее на заводах Мессершмитт.

Для облегчения массового производства и возможности рассредоточения производства в небольших предприятиях (с целью уменьшить влияние бомбардировок на общий выпуск самолетов) самолет разбит на девять частей, независимых друг от друга в агрегатной сборке, это: носовая часть фюзеляжа с вооружением и установкой носового колеса, средняя часть фюзеляжа с баками для горючего, кабина, задняя часть фюзеляжа, хвостовая часть фюзеляжа с оперением, левая и правая половины крыла с главными стойками шасси и две гондолы двигателей. Каждая из этих частей представляет собой агрегат, готовый к окончательной сборке. Узлы крепления и соединения проводок этих частей имеют большие допуски и обеспечивают легкость сборки и взаимозаменяемость.

Пространственная компоновка самолета позволяет последовательно рассмотреть конструкцию и взаимное размещение основных агрегатов и систем самолета.

Носовая часть фюзеляжа изготовлена из стали. Профили каркаса соединены с листами обшивки точечной электросваркой. Продольный короб П-образного сечения, образованный из стальных листов и подкрепленный диагональными профилями, несет узел крепления стойки носового колеса.

Стойка убирается в этот же короб.

В носовой части фюзеляжа весьма компактно размещено стрелковое вооружение: четыре пушки МК-108А-3 калибра 30 мм расположены в двух горизонтальных плоскостях и попарно эшелонированы. Под пушками находятся снарядные ящики, имеющие для верхних пушек по 100 и для нижних по 80 снарядов. Гильзы и звенья выбрасываются. Вся верхняя часть обшивки отсека установки пушек состоит из двух откидывающихся вверх панелей. В поднятом положении панели подпираются специальными стойками. Уменьшение прочности отсека восполняется двумя стальными трубчатыми раскосами.

В переднем отсеке средней части фюзеляжа установлен передний основной бак для горючего емкостью 900 л. Второй основной бак той же емкости находится в задней части фюзеляжа за кабиной. Оба основных бака мягкой конструкции имеют по два заборника, выведенные через верхнюю стенку бака и снабженные электрическими помпами высотной подкачки. Эти баки являются расходными и каждый из них служит для питания одного из двигателей. За передним основным баком расположен металлический непротектированный дополнительный бак емкостью 170 л. Задний дополнительный бак емкостью 580-600 л по конструкции аналогичен основным бакам.

В нижней части фюзеляжа между баками имеется вырез для крыла. Через этот вырез устанавливается при монтаже кабина летчика. Толщина обшивки фюзеляжа 1,0-0,8 мм.

Самолет Me-262 является, в сущности, высотным истребителем с герметической кабиной. Чтобы избежать больших утечек воздуха и не делать сложных уплотнений, конструктор самолета предпочел полностью изолировать кабину от фюзеляжа, поместив ее в цилиндрическую дюралевую оболочку толщиной 0,6 мм, у которой сверху срезан сегмент для фонаря. Однако на всех известных нам самолетах Me-262 герметизация осуществлена только частично. Все подвижные элементы системы управления и проводки выведены из кабины через специальные сальники и уплотнения, а фонарь кабины не имеет достаточного уплотнения. Отсутствует также и система надува кабины.

Фонарь имеет обычную для самолетов Мессершмитт откидную среднюю часть. Задняя часть фонаря сбрасывается вместе со средней только в аварийных случаях. Козырек имеет бронестекло толщиной 90 мм, внутри которого заключен электрический тепловой антиобледенитель. Треугольное сечение фюзеляжа и горизонтальное положение фюзеляжа самолета на земле обеспечивает летчику хороший обзор. Габариты кабины (длина 1460 мм и диаметр 880 мм) для летчика большого роста недостаточны, особенно по ширине, так как два продольных бортовых пульта оставляют свободным пространство точно по ширине кресла.

В задней части фюзеляжа, за баками, размещено радиооборудование.

Крыло тонкого симметричного профиля однолонжеронное, с толщиной обшивки 2-1,5 мм, имеет один технологический разъем по оси самолета. Главный лонжерон крыла двутаврового сечения со стальными полками пере-

менной толщины (от 14 до 2,5 мм) с коэффициентом крепости 120 кг/мм.

Стыковка крыла с фюзеляжем осуществляется с помощью четырех основных болтов и винтов, размещенных на уголке верхней поверхности крыла; стыковые нервюры изготовлены целиком из стали. По всему размаху крыла установлен автоматический предкрылок, полностью открывающийся при скорости 280 км/ч и закрывающийся при 400 км/ч. Вместе с закрылком Фаулера предкрылок доводит $C_{y_{max}}$ при посадке до значения 1,65, что весьма важно при мало несущем профиле крыла и нагрузке на m^2 , достигающей 320 кг.

Предкрылок состоит на каждой половине крыла из трех частей и имеет стальную конструкцию. Закрылки занимают 36% размаха крыла и имеют гидравлическое управление. Элероны, разрезанные с металлической обшивкой, имеют полную весовую компенсацию и 25%-ную осевую компенсацию. Хорда элерона изменяется от 360 до 235 мм. Обращает на себя внимание утолщенный носок элерона. Только при значительных отклонениях носок элерона не выступает за контур профиля. Имеющиеся на обоих элеронах триммеры-флеттнеры законтрены; только на правом крыле предусмотрена наземная регулировка триммера.

Самолет имеет жесткое управление. Интересны герметизированные выводы управления из кабины. В системе управления применены стальные трубы, причем в крыле рассматриваемого нами самолета они подверглись сильной коррозии, что свидетельствует о том, что они ставились на самолет без всякого покрытия.

Горизонтальное оперение, как указывалось выше, отличается высоким расположением. При установке в линию полета превышение стабилизатора над передней кромкой крыла составляет 1130 мм. Большой диапазон скоростей полета — 5,5 и весьма широкие пределы изменения центровки, достигающие в варианте истребителя-бомбардировщика до 26% САХ, заставили применить регулируемый в полете стабилизатор. Регулировка углов от +3 до -6°50' осуществляется механизмом, приводимым в действие реверсивным электромотором. Стабилизатор и киль имеют технологический разъем в плоскости симметрии. Обращает на себя внимание малая относительная хорда рулей (22-23% общей хорды оперения). За последнее время в литературе появились указания на то, что при больших скоростях рули с малой хордой совершенно теряют эффективность при малых отклонениях. В этом свете представляет большой интерес оценка, данная управлению самолета летчиками, производившими испытания Me-262 в СССР. Они указывают, что управление самолетом тяжелое.

Шасси с носовым колесом, установленное на самолете, имеет ряд интересных особенностей. Прежде всего интересна его общая геометрия. Если соотношение между продольной базой и колеей такого типа шасси на ряде самолетов с винтомоторной группой составляет в среднем 0,85, то на Me-262 это соотношение достигает 1,55. Такая большая разница объясняется тем, что колеса шасси Me-262 убираются в фю-

зеляж, а высота стоек невелика.

Наличие тормозов на всех трех колесах обеспечивает эффективное торможение при пробеге. Испытания самолета показали, что статическая неустойчивость носового колеса, обусловленная тем, что центр колеса лежит на оси стойки, имеющей значительный вынос (около 15°), недостаточно компенсируется центрирующим устройством. Для того, чтобы колесо приняло устойчивое положение в направлении движения самолета, необходимо предварительно проруть 10-15 м по прямой. Неустойчивость носового колеса сказывается на первой части разбега, и тенденцию самолета к разворотам приходится парировать тормозами главных колес. Проведенные на самолете Me-262 эксперименты показали, что при больших посадочных скоростях носовая стойка в момент посадки испытывает большие знакопеременные продольные нагрузки, направленные перпендикулярно оси амортизатора и вызывающие значительные напряжения в конструкции носовой части фюзеляжа. Для устранения этого явления у последних серий Me-262 применена предварительная раскрутка носового колеса встречным потоком воздуха при помощи венца небольших лопастей, имеющих на пневматике. Подобные колеса изготавливаются также американскими фирмами. Уборка и выпуск шасси производятся посредством гидросистемы. Одной гидропомпы производительностью 18 л/мин, установленной на левом двигателе, по-видимому, недостаточно, и фирмой предусматривалась установка в дальнейшем помпы на правом двигателе. При одной помпе уборка шасси происходит медленно и занимает не менее 10 секунд. При выпуске шасси носовая стойка сильно запаздывает. Аварийный выпуск производится частично от пневмосистемы самолета (носовая стойка и створки главных колес) и частично под действием собственного веса (главные стойки). Створки главных колес изготовлены из стали и управляются отдельным гидравлическим силовым цилиндром. Они удерживают стойки в убранном положении, так как замков для этого положения нет.

Двигатели "ЮМО"-004В (описание см. в "ТВФ" №10, 1945) подвешены под крыльями в стальных гондолах (на некоторых самолетах Me-262 — дуралевых). Крепление двигателя производится на трех узлах. Два передних узла поддерживаются стальной балочкой, идущей от лонжерона до передней кромки. Задний узел расположен на сварной коробке, укрепленной на лонжероне. Узлы имеют шаровые вкладыши и обеспечивают удобство монтажа и демонтажа двигателя. Общее время, необходимое для установки двигателя на самолете, равно 3-4 часам при одновременной работе двух человек.

Управление двигателем производится от одного рычага, соединенного посредством системы тяг одновременно с регулятором числа оборотов (а через него с краном, регулирующим подачу горючего) и с регулятором положения конуса сопла.

Основной отличительной особенностью управления двигателями является необходимость плавно передвигать рычаги. При быстром их передвижении режим работы нарушается и возможны

повреждения двигателя (перегрев турбины).

Работу двигателя летчик контролирует по пяти приборам: тахометру, газовому дифференциальному манометру, манометру давления топлива перед форсунками, газовому термометру и манометру системы смазки.

Как указывалось в литературе, двигатели работают плавно, полностью отсутствуют вибрации и обеспечиваются исключительно спокойные условия работы для летчика благодаря низкому уровню шума в кабине.

Оборудование самолета представляет большой интерес и должно, по нашему мнению, явиться отдельной темой отдельной большой статьи.

В свете общей характеристики, которая дана самолету Me-262 в начале настоящей статьи, весьма интересно рассмотреть лётно-тактические данные самолета, известные по немецким материалам и в значительной степени подтвержденные проведенными в СССР испытаниями.

(мы не приводим этих графиков, интересующиеся могут найти их в ТВФ — прим. ред.) приведены кривые максимальных скоростей по высотам самолета Me-109 одной из последних серий с поршневым мотором В-605 максимальной мощностью 2000 л.с. и Me-262. Наибольшее преимущество по скорости Me-262 имеет у земли (306 км/ч), преимущество по скорости на наивыгоднейшей высоте составляет у Me-262 177 км/ч. Следует отметить, что на всех высотах возможные скорости реактивного истребителя ограничены более узкими пределами, чем у истребителя с поршневым мотором.

Максимальная скорость Me-262A-1 составляет, по немецким данным, 875 км/ч на высоте 6000 м.

...График показывает сравнение скороподъемности и скорости по траектории самолетов Me-109 и Me-262. Из графика видно, что при почти одинаковой скороподъемности обоих самолетов скорость по траектории у Me-262 значительно больше, а у земли превышает скорость по траектории Me-109 почти вдвое. Это имеет существенное значение для скорейшего сближения с неприятельскими бомбардировщиками при защите какого-либо объекта.

Фирма Мессершмитт провела сравнение эффективности защиты пункта А самолетами Me-109K4 и Me-262 от соединения бомбардировщиков, обладающих скоростью полета 480 км/ч на высоте 7-8 км. Для оценки эффективности избраны два критерия: R_i — максимальное расстояние от пункта А до места отворота бомбардировщиков, при котором истребители способны их догнать, и R_a — расстояние от пункта А до места догона бомбардировщиков истребителями, причем продолжительность боя принята 3 минуты и предусмотрена посадка истребителей в 50 км от места боя. ... Видно, что Me-262 обеспечивает большую зону защиты и на малых и средних высотах способен значительно раньше, чем Me-109, настигнуть преследуемых бомбардировщиков.

В отношении маневренных качеств реактивный истребитель является весьма своеобразной машиной. В горизонтальном маневре преимущество оказывается всецело на стороне Me-109, у

которого время виража в полтора раза меньше, чем у Me-262. Однако в вертикальном маневре преимущество оказывается на стороне Me-262, у которого набор высоты за боевой разворот вдвое больше, чем у Me-109. Отсюда можно сделать вывод, что специализация Me-262 заключается скорее в действиях против бомбардировщиков, чем против истребителей; для бомбардировщиков Me-262 является опасным противником и благодаря своему мощному вооружению (вес секундного залпа пушек Me-262 составляет 12,616 кг при продолжительности огня 8,3 сек).

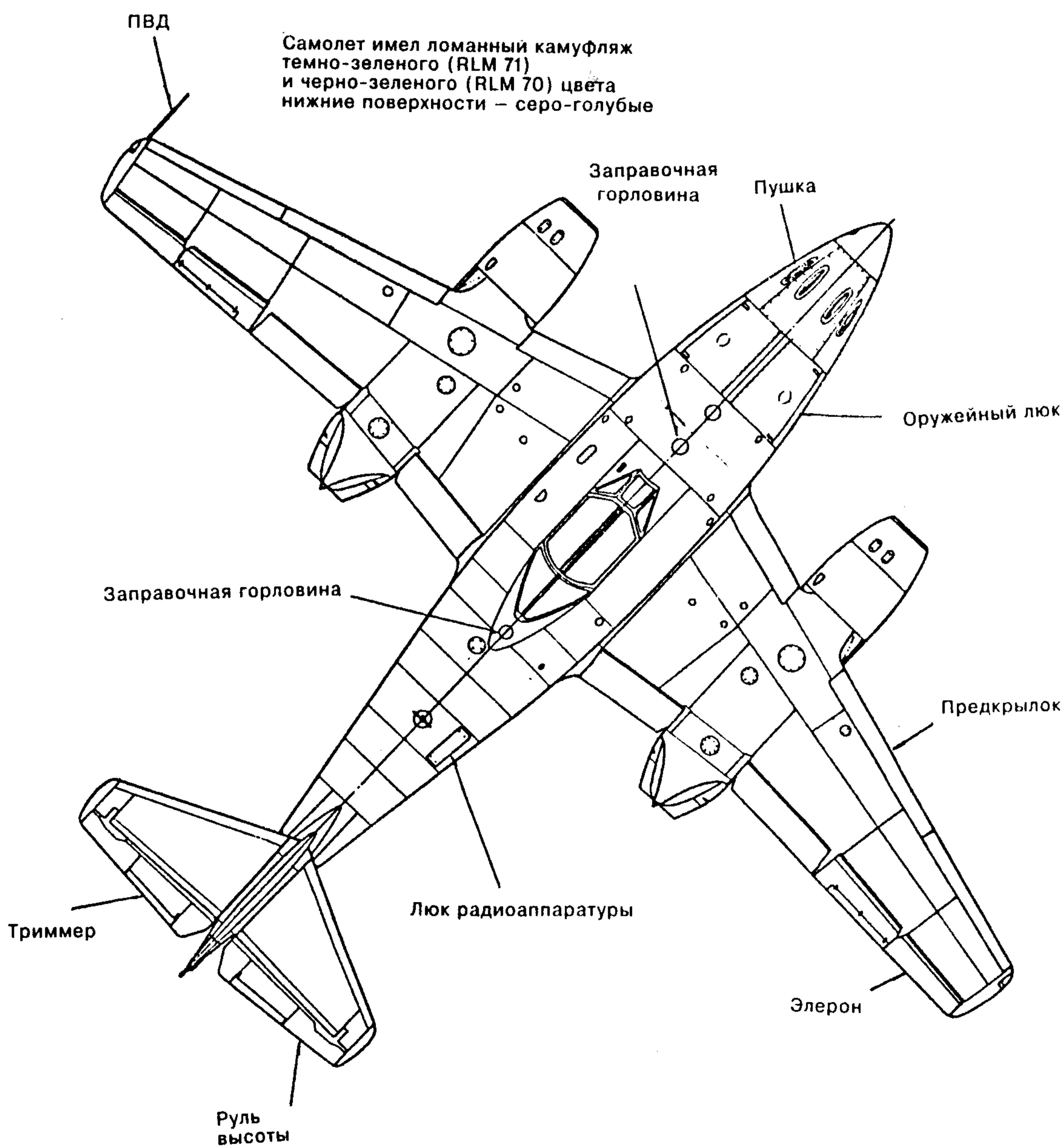
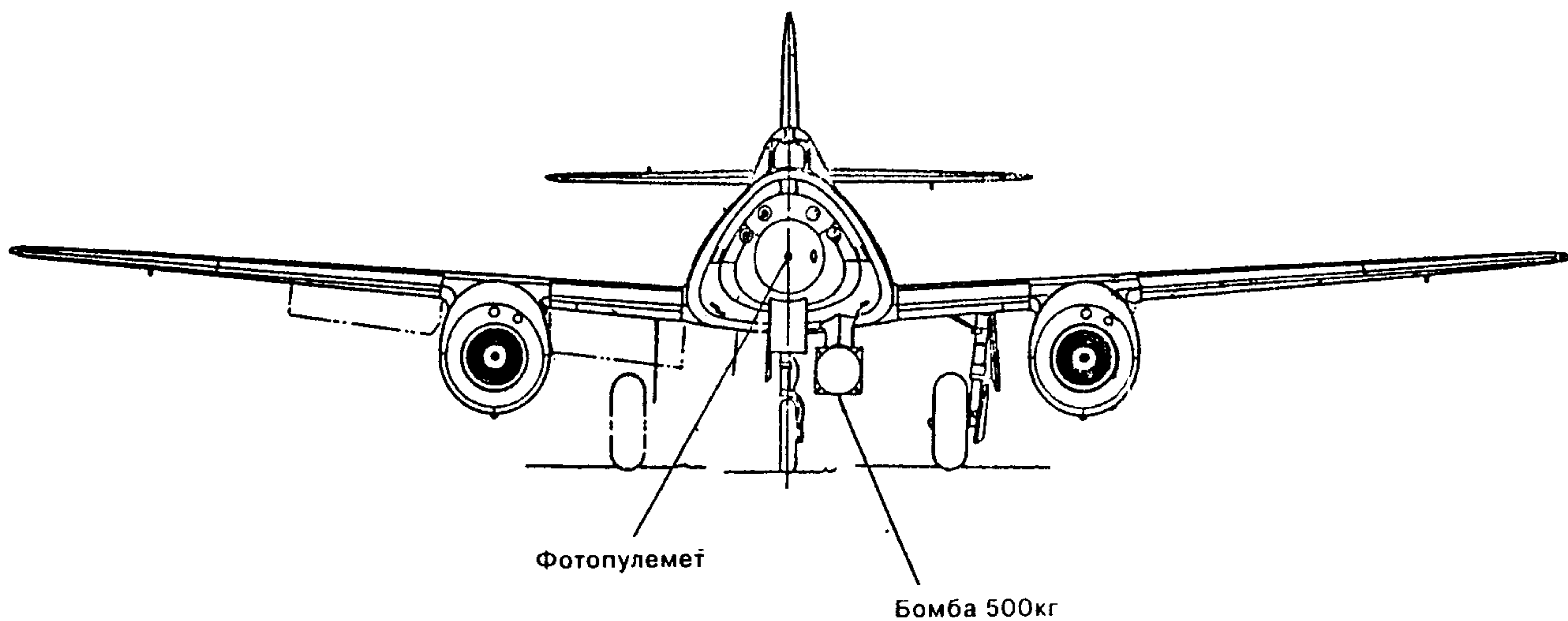
Практический потолок Me-262 по фирменным данным равен 11500 м. Эти данные показывают, что основные трудности, встретившиеся в начальной стадии развития реактивной авиации, уже преодолены и реактивный истребитель Me-262 можно смело признать самолетом, пригодным по своей дальности к практической боевой эксплуатации.

Задачу о небольшой длине разбега и пробега конструкторы Me-262 полностью разрешить не сумели. Разбег самолета составляет без дополнительных ускорителей несколько более километра. Для сокращения длины разбега предусмотрена установка под хвостовой частью фюзеляжа двух ракетных ускорителей типа KI-502. Тяга каждого ускорителя 500 кг. При старте немецкая конструкция рекомендует включать электрозапал ускорителей при скорости на 30-40 км/ч меньшей, чем наивыгоднейшая скорость отрыва для данного варианта загрузки самолета.

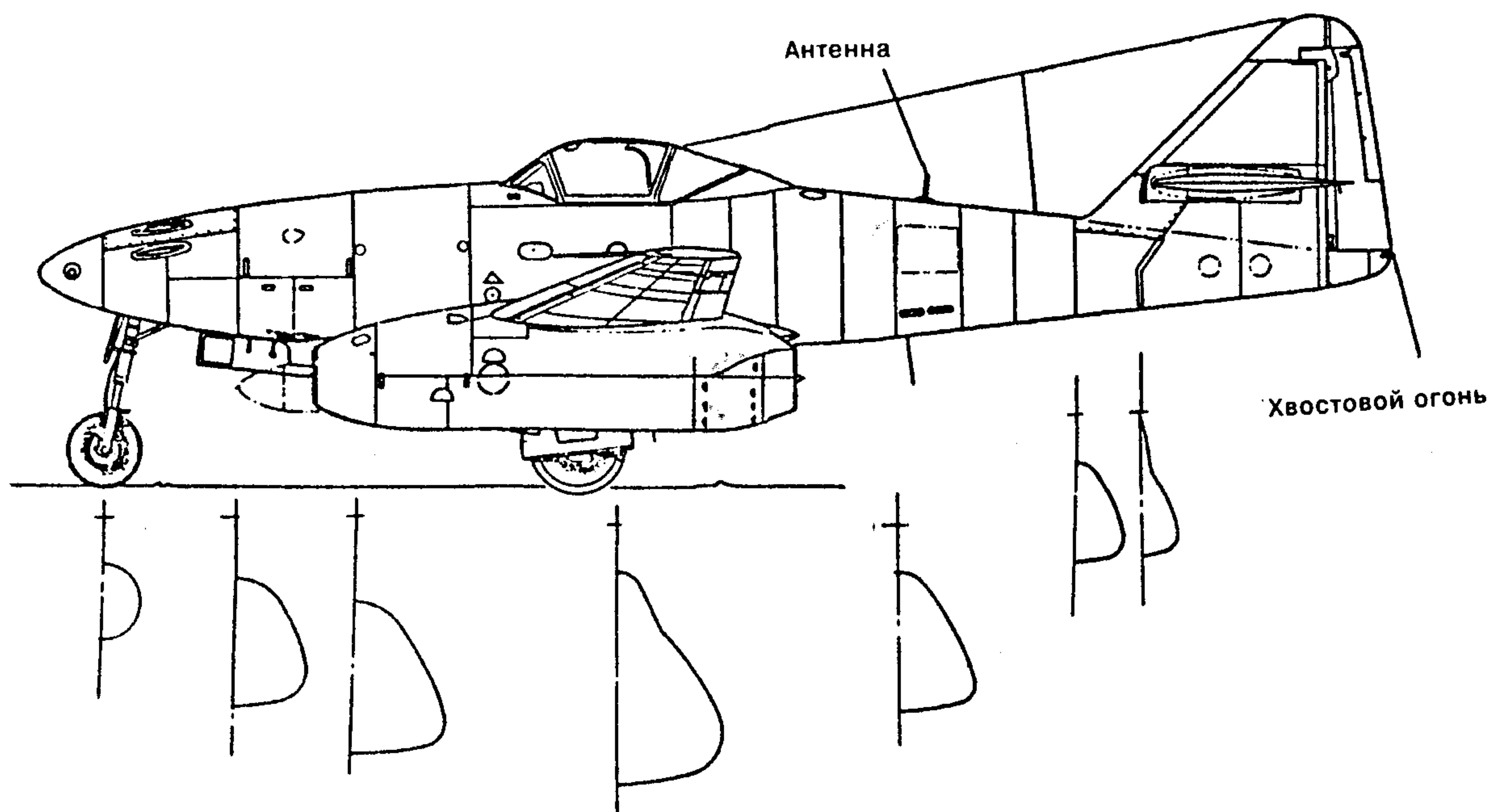
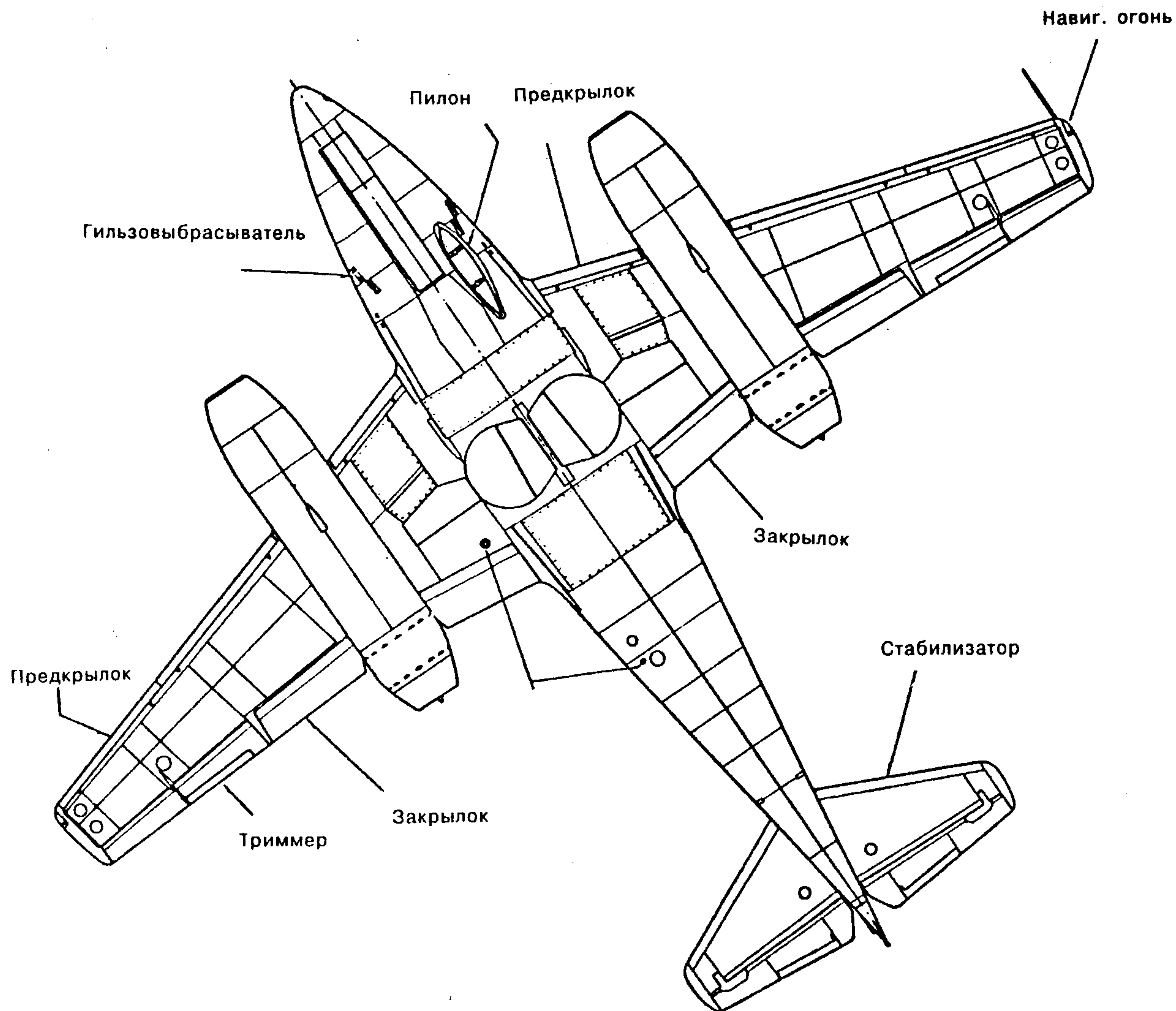
Длина пробега также несколько превышает километр. Посадочная скорость равна 175 км/ч (по немецкой инструкции). Уход на второй круг усложняется пониженной приемистостью двигателей, однако инструкция утверждает, что он вполне возможен при медленном вводе рычагов управления двигателями на повышение мощности.

Основные характеристики самолета Me-262A-1 (по фирменным данным и обмерам)

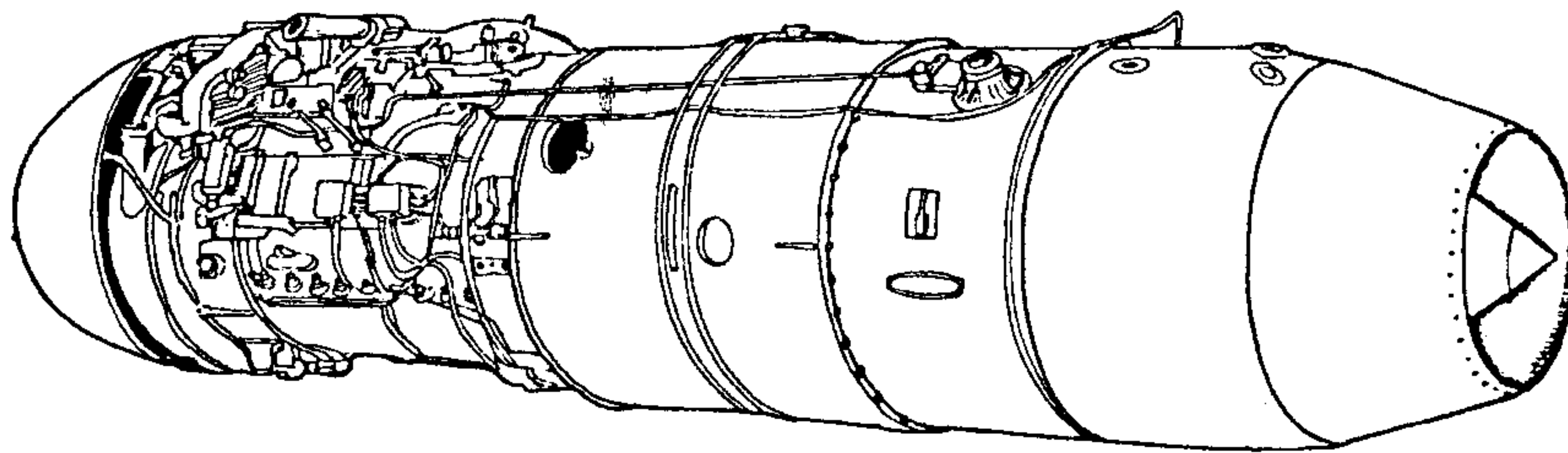
Размах	12,65 м
Длина	10,61 м
Высота на стоянке	3,85 м
Размах горизонтального оперения	3,74 м
Колея шасси	2,55 м
Продольная база шасси	3,97 м
Длина САХ	1947 мм
Удлинение крыла	7,4
Площадь:	
крыла	21,7 м ²
закрылков	1,87 м ²
элеронов	1,36 м ²
горизонтального оперения	3,16 м ²
вертикального оперения	2,68 м ²
руля высоты	0,85 м ²
руля направления	0,85 м ²
Мидель фюзеляжа	1,8 м ²
Вес пустого	4092 кг
Нормальный полетный вес	6896 кг
Полная нагрузка	2804 кг
Нагрузка на м ² крыла при нормальном полетном весе	318 кг



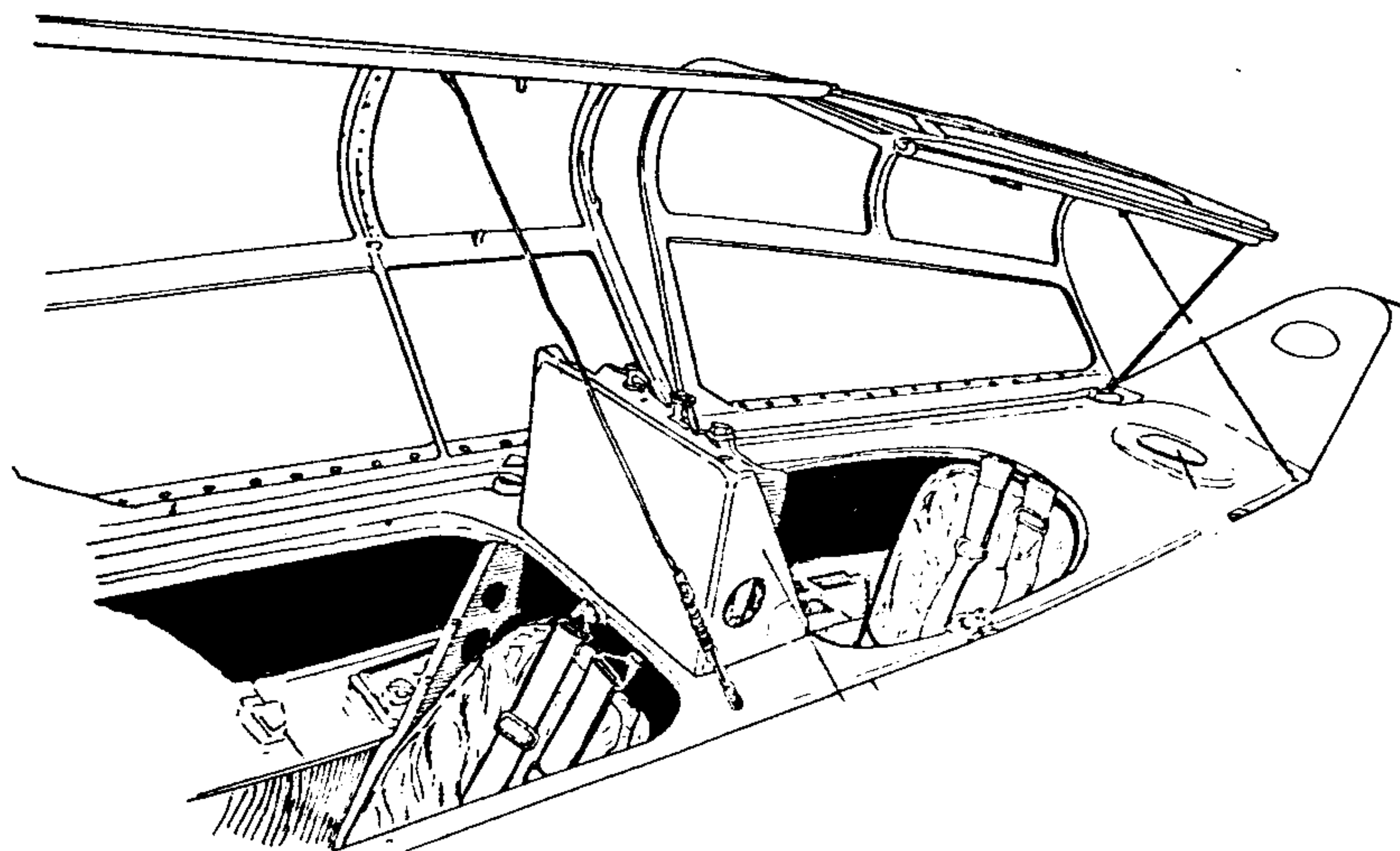
MESSERSCHMITT Me262A-1a (2a)



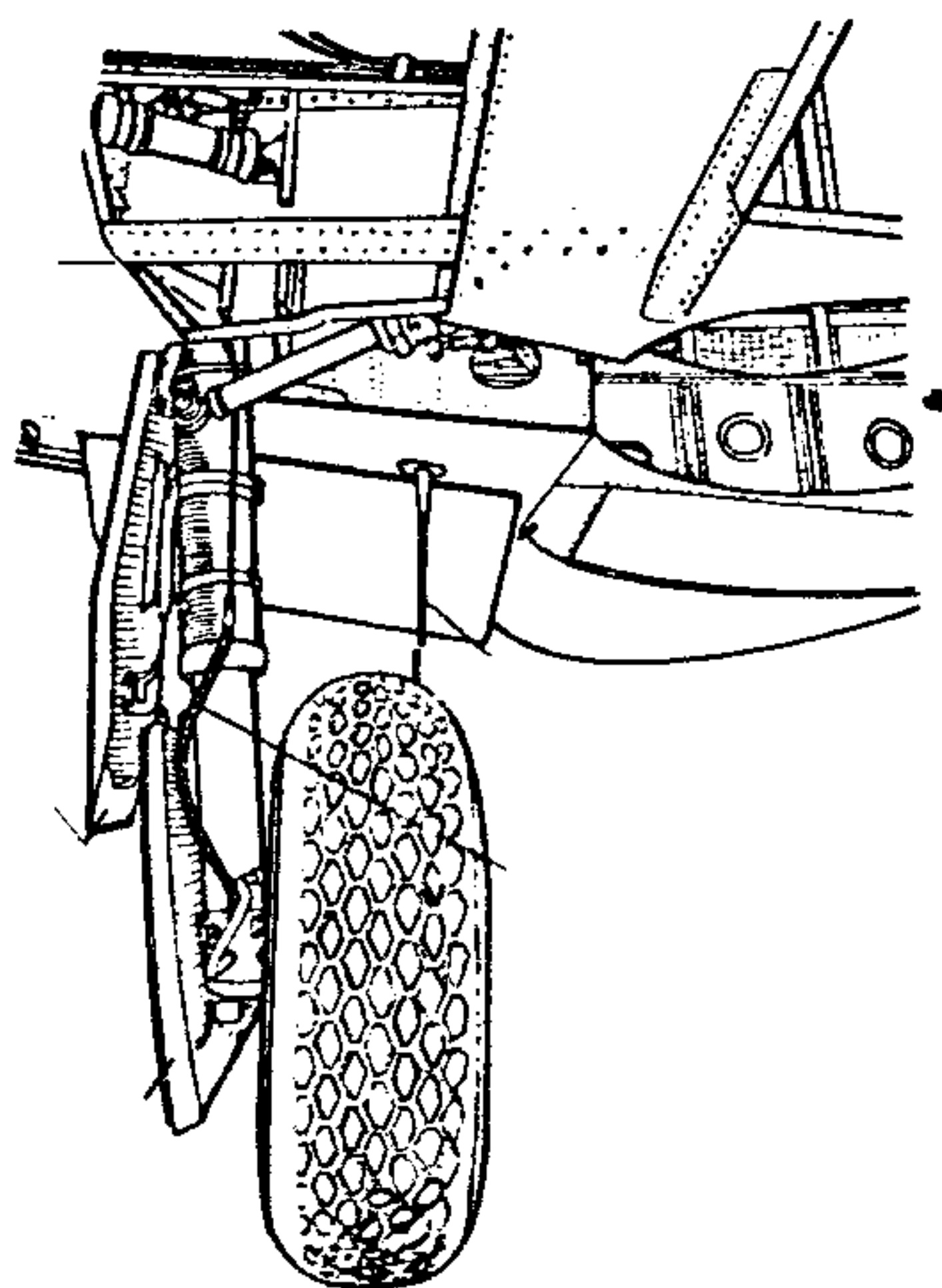
Messerschmitt Me262: элементы конструкции



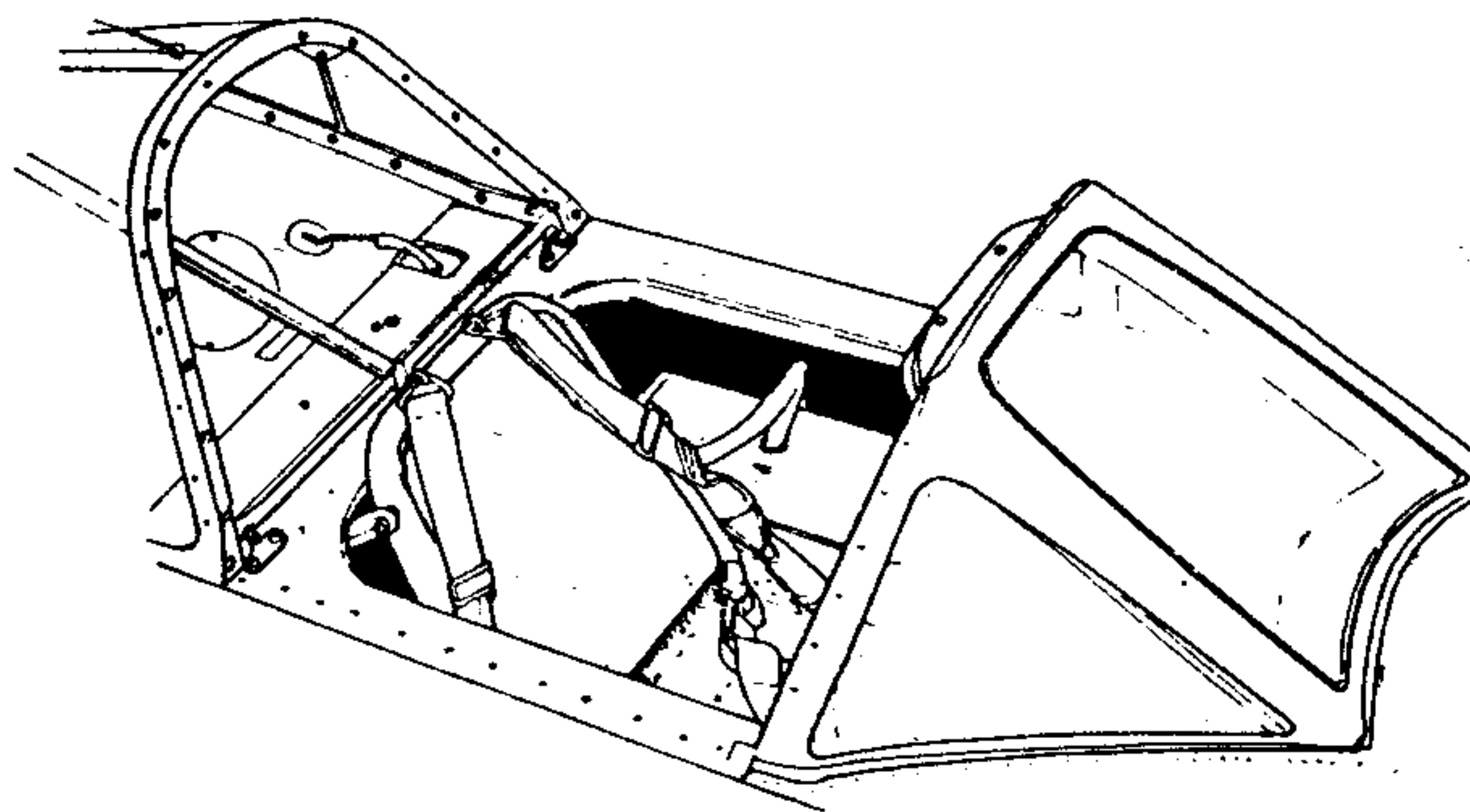
Двигатель Jumo004



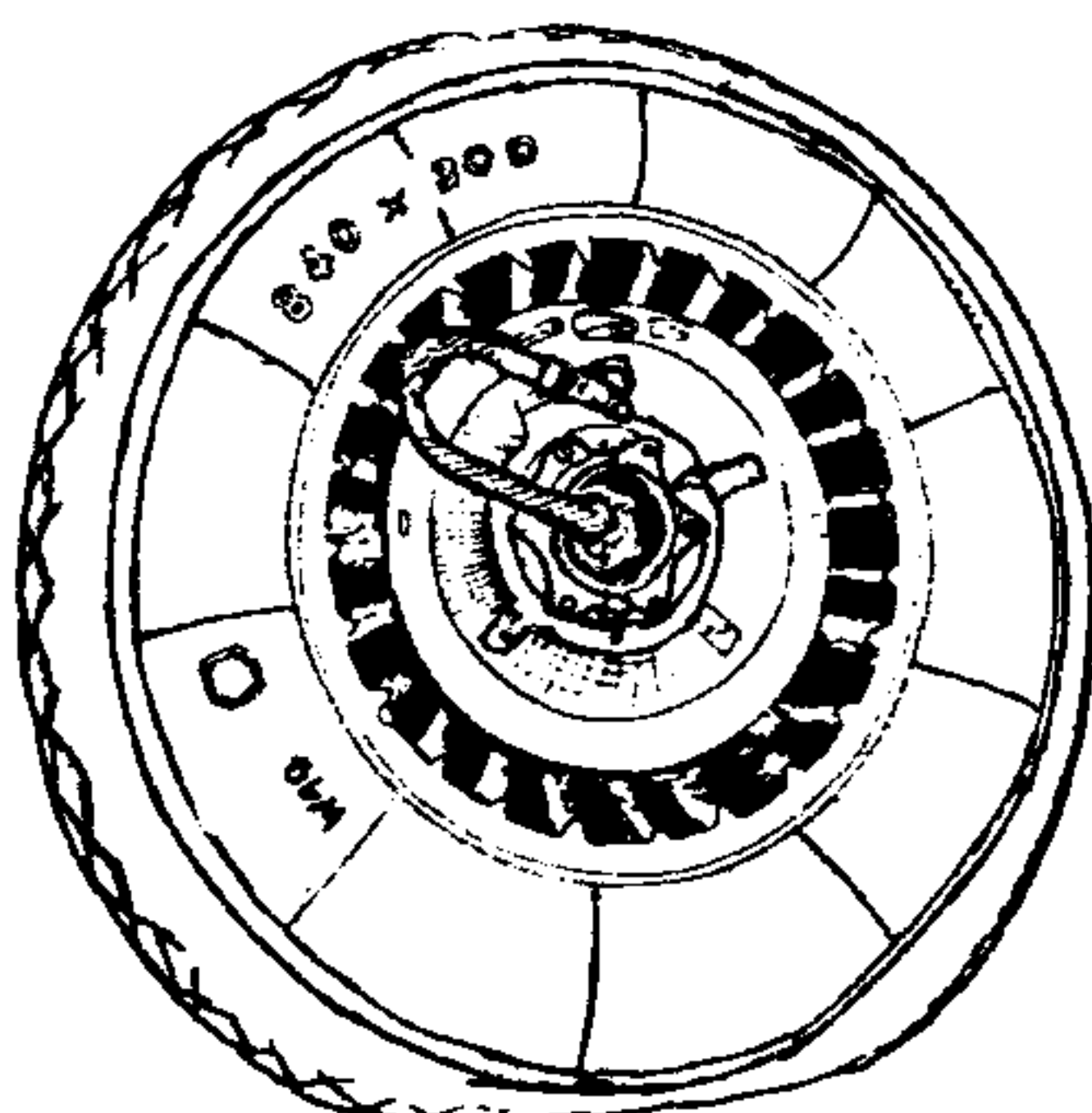
Кабина Me262B1-a



Стойка шасси

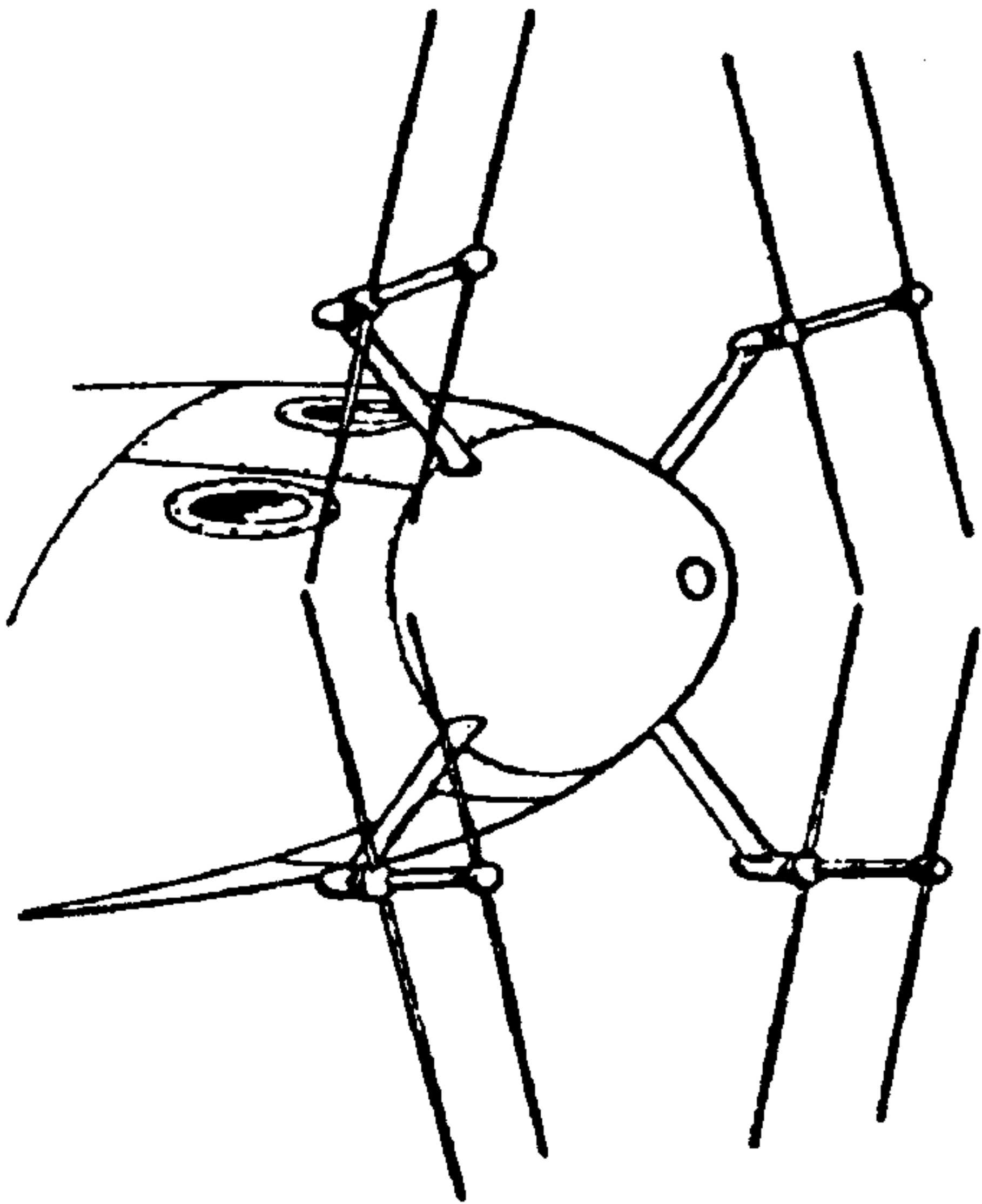


Кабина Me262A1-a

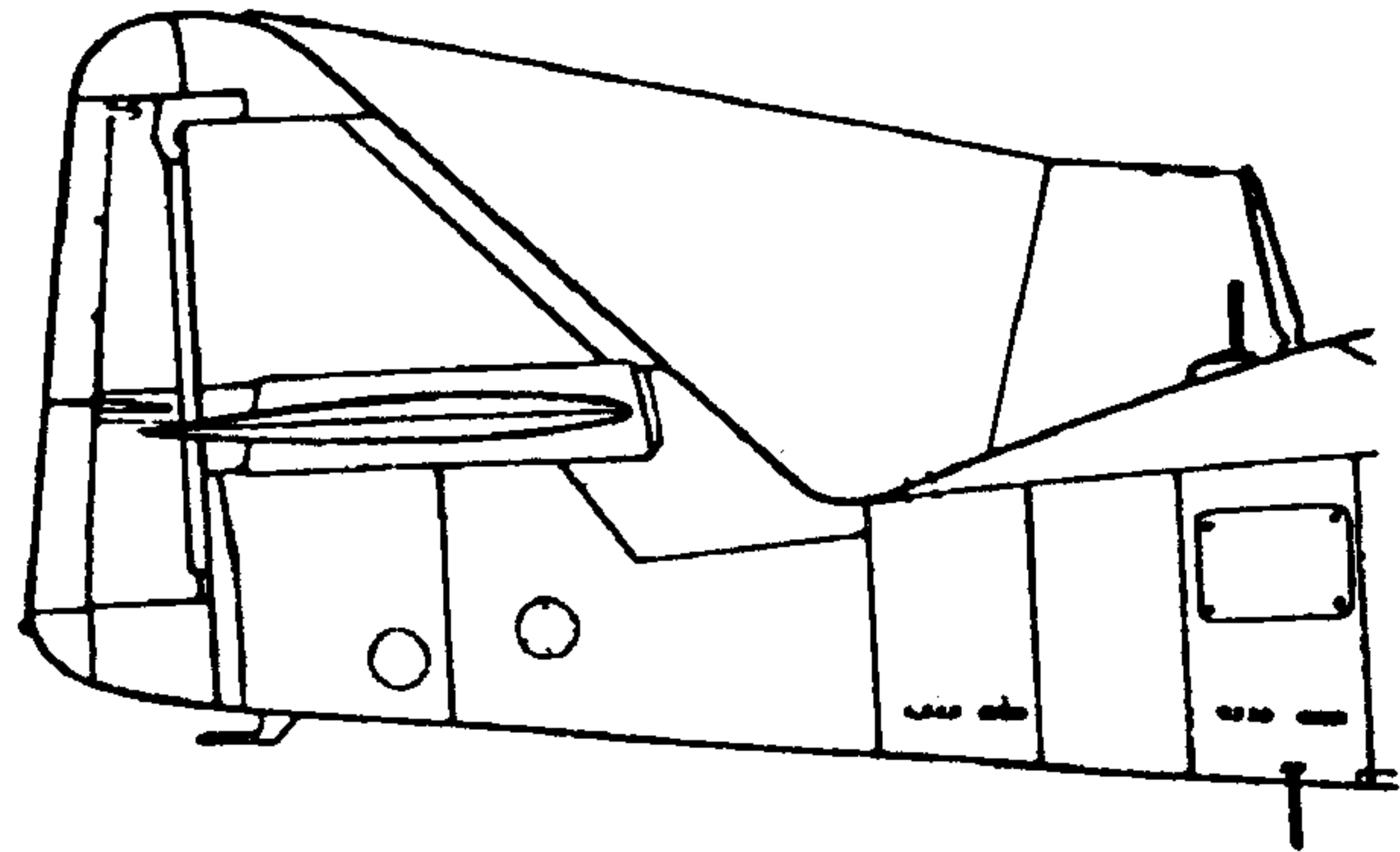


Колесо шасси

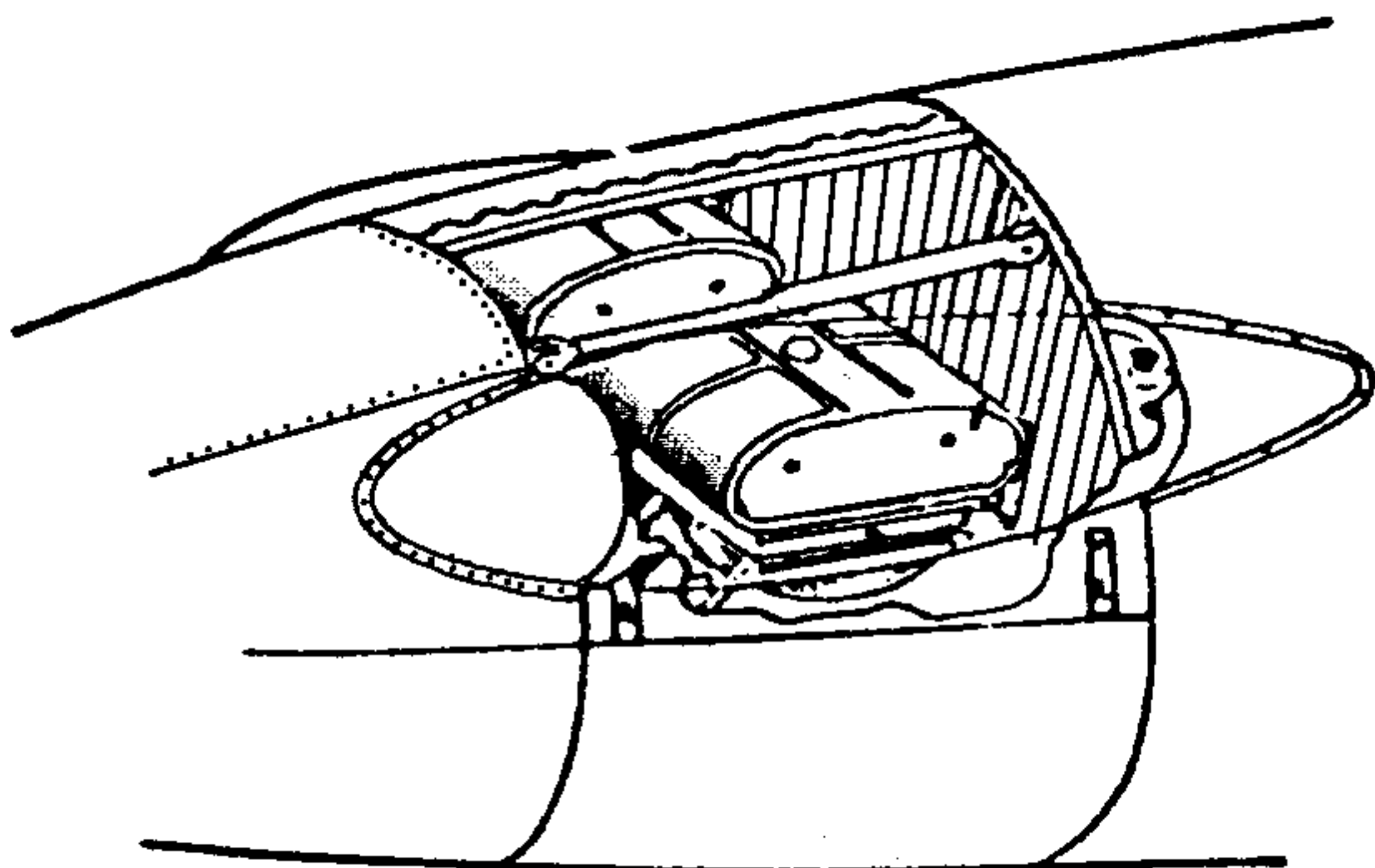
Элементы специального оборудования Me262



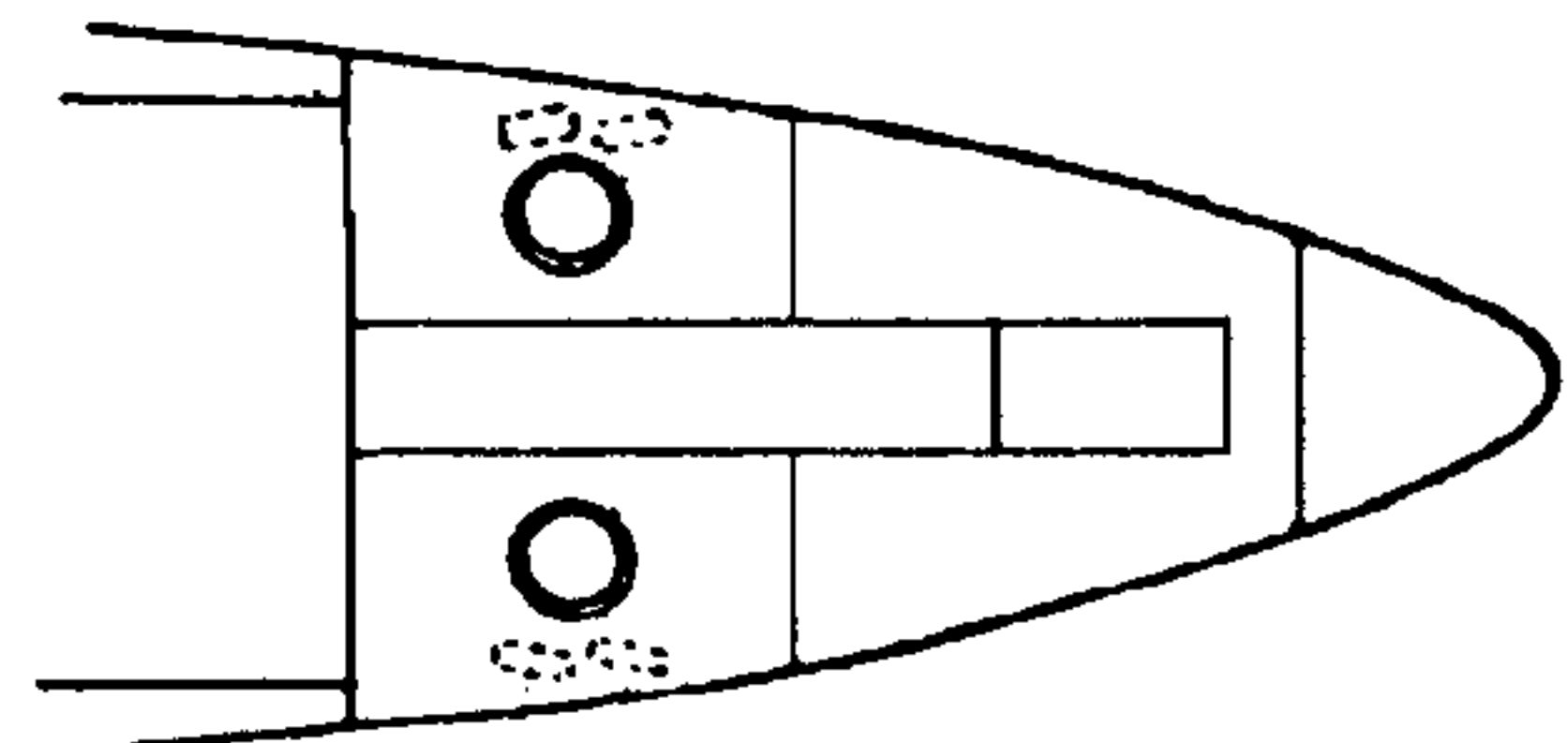
Вариант с радаром FuG218



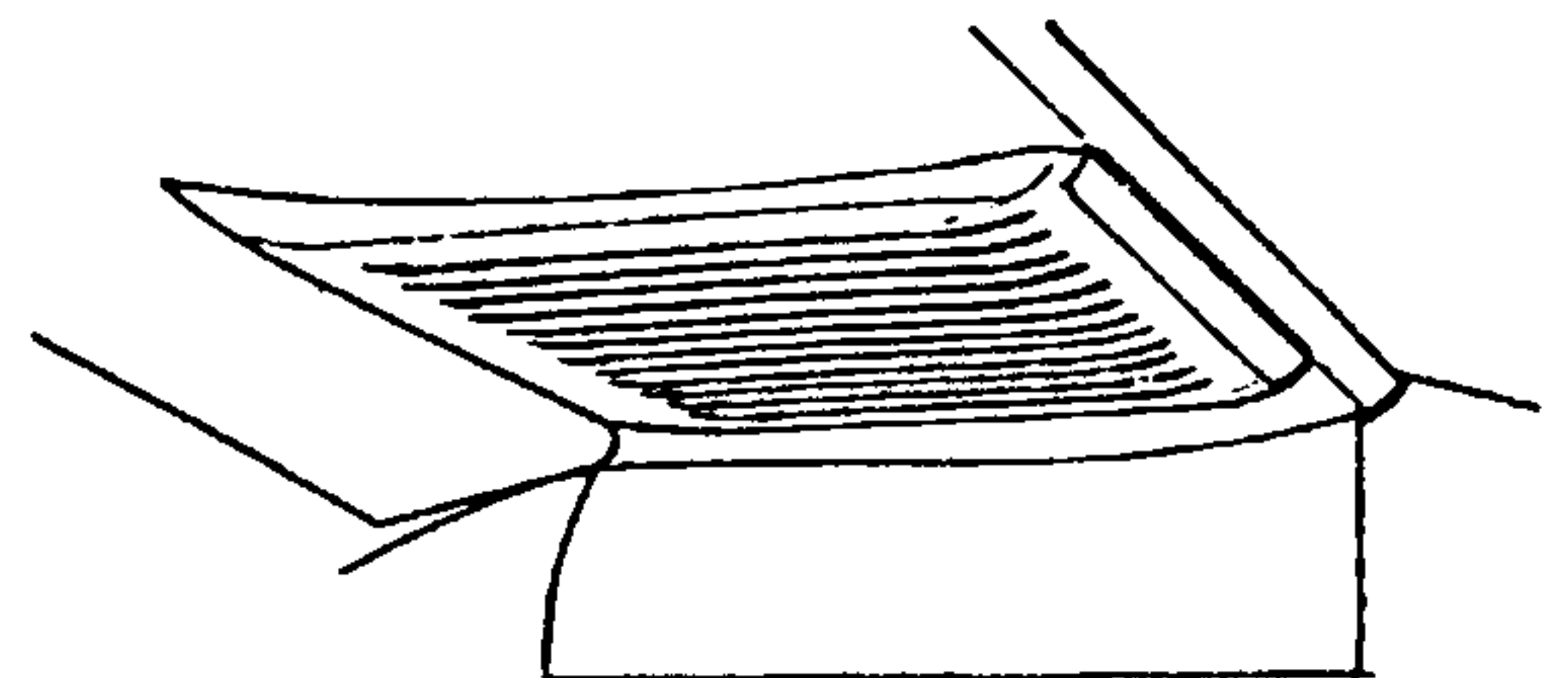
Хвостовая часть Me262B-1a/U1



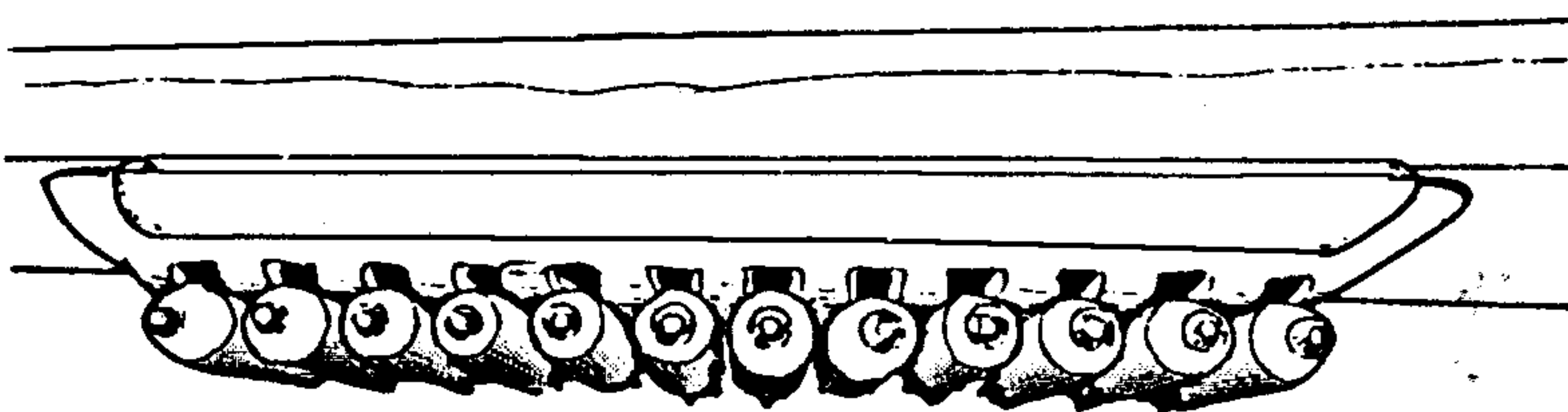
Размещение фотоаппаратов на фоторазведчике Me262A-1a/U3



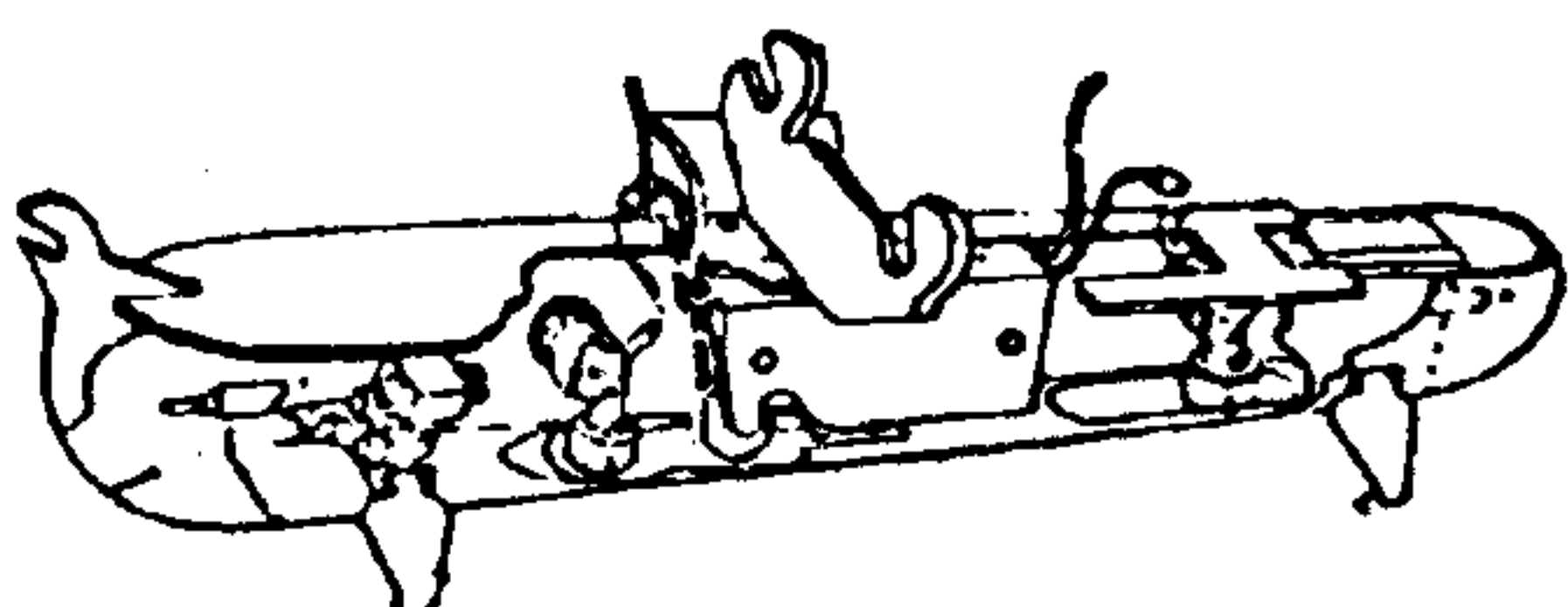
Объективы фотоаппаратов



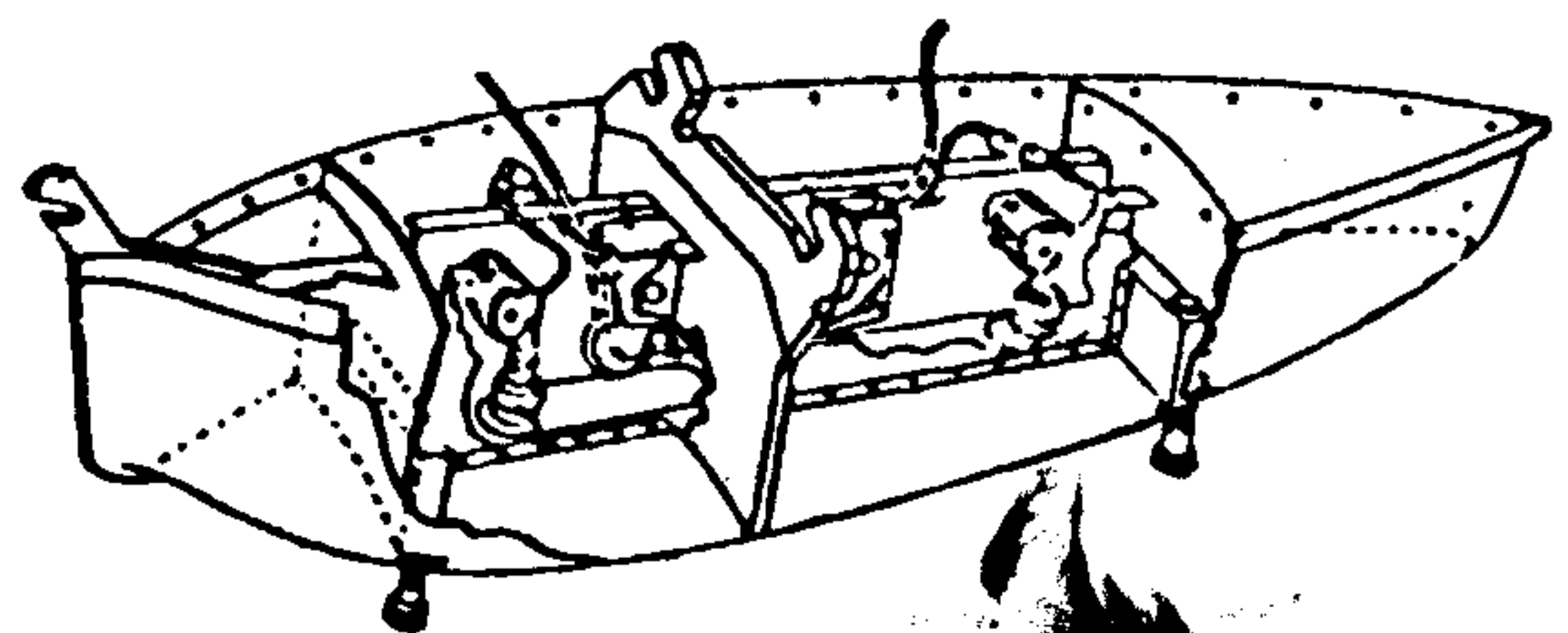
Пусковые направляющие



Неуправляемые ракеты R4M на направляющих



Бомбовый пилон



Пилон подвески бака

Когда во второй половине 1944 г. Me262 и Me163 поступили на вооружение Люфтваффе, немецкое командование возлагало немало надежд на то, что новое оружие позволит остановить крепнущее наступление союзников. Однако Me163 по ряду причин не мог эффективно применяться, а для массового производства Me262 требовались дефицитные материалы и квалифицированная рабочая сила, чего в условиях наступления и постоянных бомбардировок союзников явно не хватало.

В августе 1944 года германское министерство авиации подверглось серьезной реорганизации — все его подразделения, связанные с производством самолетов, были переведены под крышу Шпееровского Министерства Вооружений и Боеприпасов. Технический департамент, которым руководил Карл Отто Заур, теперь подчинялся министерству Шпеера, остальные структуры RLM также влились в новое министерство. Да, к концу войны нацистское руководство явно осознало преимущества советских принципов управления промышленностью — признаки налицо! Под руководством Заура и появилась концепция "народного истребителя" (Volksjäger). Этот легкий самолет должен был быть максимально приспособлен к условиям массового производства, требовать наименьшего количества материалов и квалифицированной рабочей силы, но при этом превосходить поршневые машины союзников.

Концепция эта выразилась в технических требованиях на проект такого самолета, которые были направлены на фирмы Арадо, Блом и Фосс, Фокке-Вульф, Юнкерс, Хейнкель и Мессершмитт 8 сентября 1944 года.

Новый истребитель, кроме того, должен был весить не более 2000 кг., иметь время полета не менее 30 минут, взлетную дистанцию не более 500 м и вооружаться двумя 30мм пушками. В качестве силовой установки должен был использоваться турбореактивный двигатель BMW 109-003 с тягой 800 кг. Этот двигатель изначально предназначался для Me262, однако в это время был зарезервирован в основном для "народного истребителя". Необходимость этой программы для немецкого командования видна даже в намеченных сроках — материалы эскизного проекта должны были представлены до 14 сентября, а сам самолет закончен менее чем за 4 месяца — не позднее 1 января 1945 года.

Совещания по эскизным проектам состоялись 15 и 19 сентября, и лучшим был признан проект P. 211 фирмы Blohm und Voss, а проект Хейнкеля занял второе место.

23 сентября макет самолета Хейнкеля был осмотрен на заводе

АЮНИЯ

Heinkel He162

Вена-Швехат генералом Люхтом из технического департамента и Хейнкель получил контракт на свой истребитель, несмотря на то, что машина Blohm und Voss была признана лучшей. Срокам и темпам работы инженеров Хейнкеля приходится только поражаться: 8 сентября — техническое задание, 14 сентября — эскизный проект, 23 сентября — макет, 30 сентября — контракт. Да, доложу я вам, ребята работали!

На конференции 23 сентября Геринг с энтузиазмом изложил детали программы "народного истребителя". Сложная проблема подготовки достаточного числа пилотов для этих машин должна была быть решена простым и бесхитростным способом. Пилотов должен был поставлять Гитлерюгенд. Выпускники планерных школ уже имели первичные навыки пилотирования, остальные должны были их получить в ходе короткого курса обучения. Конечно никто не питал никаких иллюзий в плане уровня подготовки этих "летчиков", однако Гитлерюгенд должен был с достаточной скоростью пополнять быстро редеющие их ряды, а заводы — поставлять достаточное количество дешевых "Фолькс-ягеров" на замену сбитым. Конечно эта экстравагантная программа встретила сопротивление со стороны более реалистично мыслящих летчиков, таких как Адольф Галланд. 29 октября 1944 года были готовы подробные чертежи после дневной и ночной работы конструкторской бригады под руководством главного конструктора проекта Зигфрида Гюнтера и генерального конструктора Карла Шверцера. На фирме проект был известен под названием Spatz (Воробей), и получил официальное обозначение He162 (номер 162 вначале был использован для обозначения машины Вилли Мессершмитта Me 162 Jaguar), хотя Эрнст Хейнкель добивался присвоения ему обозначения He500 из соображений престижа.

Позднее самолет получил неофициальное имя "Саламандра" в честь животного, по легенде, обла-

давшего способностью выживать в огне. Наиболее интересными чертами He162 было малое отношение размаха к длине, установка двигателя над фюзеляжем и заметная V-образность хвостового оперения.

Установка двигателя над фюзеляжем имела целью предотвратить проблемы с воздухозаборником и соплом. Вертикальное оперение самолета было разнесено на концы стабилизатора с целью убрать его из зоны действия реактивной струи.

He162 имел фюзеляж полумонококовой конструкции из дюралюминия, однако крышки носовой стойки шасси и обшивка отсека радиооборудования изготавливались из фанеры. Кабина имела в большом количестве стандартные узлы и агрегаты, минимум необходимых приборов и простое катапультируемое кресло, выстреливавшееся пиропатроном.

Обзор из кабины был неплохой, за исключением "мертвой зоны" сзади, закрывавшейся двигателем. Расположенное в верхней части фюзеляжа крыло было целиком деревянной конструкции, за исключением законцовок из алюминия. Законцовки были съемными, так как обшивка приклеивалась к крылу и никаких лючков в ней не было, а обслуживание трасс управления проводилось при помощи специальных инструментов на длинных ручках и зеркал. Комплектное крыло крепилось к фюзеляжу четырьмя болтами, и еще три соединения были организованы для подстыковки двигателя. Двигатель был модифицирован под новое посадочное место и в этой модификации обозначался 109-003E-1. Закрылки и шасси приводились гидросистемой, которая запитывалась от гидронасоса, приводимого в движение двигателем. Триммеры руля высоты и рулей направления имели привод из кабины, а триммер элерона устанавливался в необходимое положение только на земле.

За кабиной находился топливный бак емкостью 695 литров, дополнительные 180 литров топлива

могли размещаться в баке в крыле между лонжеронами. Конечно, дерево в этом месте крыла соответствующим образом герметизировалось и пропитывалось.

Срочность программы He162 выражается и в том, что разработка, создание опытных образцов и серийное производство шли одновременно. На заводе Хейнкеля в Вена-Швехат были заказаны десять прототипов (V1-V10), которые должны были также служить в качестве самолетов установочной серии (He162A-O). Затем должно было развернуться массовое производство на переоборудованной соляной шахте в Гинтербрюле.

24 сентября 1944 года, за шесть

недней нейтральная кислота в клеящем составе вклеивалась в дерево и требовались дополнительные исследования прочности клеевых швов. Этот инцидент, однако, никоим образом не задержал программу, и второй прототип — He162V2 (серийный номер 200002) впервые взлетел 12 дней спустя и использовался для пробного отстрела 30мм пушек Mk108, хотя был разработан под менее мощные MG151.

При продолжении программы испытаний начали выясняться недостатки аэродинамических характеристик самолета: поперечная неустойчивость и "виляние" на высоких скоростях, а также неустой-

пунктов планера было разбросано по многим мелким мебельным и деревообрабатывающим фабрикам и требовалась четкая диспетчерская служба для обеспечения бесперебойных поставок.

Генерал-лейтенант Кесслер, которому удалось восстановить производство подшипников в Германии за три месяца, выработал документ, известный как "программа K". Эта программа касалась производства ракет Фау и реактивных истребителей, и была краткосрочным графиком поставок комплектующих. Производство He162 курировалось Хейнрихом Любке, отвечавшим за увязки производственных графиков разных фирм. Фю-



Расположение узлов и агрегатов самолета HEINKEL He162

дней до получения контракта, началась работа над первым прототипом, и 6 декабря летчик-испытатель капитан Петер впервые поднял машину в воздух. Это был He162V1 (серийный номер 200001), который летал относительно хорошо, хотя плохо прикрепленная створка шасси была оторвана при попытке развить максимальную скорость. Этот инцидент заставил инженеров Хейнкеля проверить клеевые соединения на самолете. Те же проблемы с клеевыми швами возникали и для TA-154 (Focke-Wolf) после бомбардировки союзниками химической фабрики Goldschmitt Tego-Film и введения вследствие этого нового клеящего состава. Но если производство TA-154 из-за этого было прекращено, то в случае с He162 руководство проекта не допустило даже малейшей задержки. На 10 декабря была намечена демонстрация самолета высшим официальным лицам.

При полете на малой высоте на большой скорости правое крыло самолета разрушилось, прототип был разбит, и капитан Петер погиб.

Расследование показало, что

чивость при левых виражах с перегрузкой более 4g. Соответственно прототипы V3 и V4, взлетевшие оба 16 января 1945 года, были модифицированы. Была увеличена площадь вертикального оперения и удлинены законцовки крыла, которым, кроме того, была придана обратная V-образность 55°, а также установлен груз над нишей передней стойки с целью сместить вперед центр тяжести. Эти модификации позволили решить в некоторой степени проблемы самолета, особенно на виражах.

После дальнейших испытаний пушек Mk108 на прототипе He162V6, взлетевшем впервые 23 января 1945 года, было окончательно решено, что эти пушки слишком тяжелы. Предполагавшаяся вначале в качестве вооружения пара 20мм пушек MG151 была окончательно утверждена в качестве вооружения, и оснащенные этими пушками прототипы V9 и V10 стали последними предсерийными. Прототип V7 был невооруженной версией будущего He162A-1.

Проблемой с He162 было то, что для снижения эффекта союзных бомбардировок производство ком-

зеляжи для самолета делались на фабриках Хейнкеля и Юнкерса, а сборку крыльев предполагалось осуществлять на многих вновь созданных производствах, находящихся под землей (чаще всего на базе старых шахт).

Для склеивания деревянных и металлических компонентов был получен специальный клей на фенольной основе, известный как FZ Tego-Film, вместо применявшегося ранее Goldschmitt Tego-Film.

Производство крыльев курировал Герман Вахтер, а сборка осуществлялась на мебельной фабрике в Зойленроде. На фирме Gothaer Waggonfabrik был основан новый отдел, отвечавший за внедрение новых технологических методов производства самолета. Именно там инженер Фриц Стенсель разработал новую конструкцию крыла, состоящую из двух деревянных обшивок и сетки, скрепленных клеем Kaurit WHK, однако в серийное производство этот "композит" не пошел.

Будучи "особо важными" изделиями, компоненты He162 поступали на сборочные производства удивительно ритмично, имея в ви-

ду хаос, царивший тогда в Германии.

Конечная сборка всего самолета должна была осуществляться на заводе Хейнкеля в Ростоке (1000 машин в месяц), Юнкерса в Бернбурге (1000 в месяц), а также на большом сборочном заводе Mittelwerke GmbH (2000 в месяц). Проектный темп производства в 4000 машин в месяц должен был быть достигнут не сразу — 1000 машин в апреле 1945 г. и 2000 в мае 1945 г.

Что касается двигателей BMW109-003, то, хотя было принято решение о переводе их производства на подземные заводы, большинство из около 500 произведенных двигателей моделей A-1 и E-1 вышло с завода Цульсдорф. Проектный темп производства должен был составить 6000 двигателей в месяц (плюс запасные части), из которых 2000 должны были поступать с завода Mittelwerke GmbH. Однако эти цифры впоследствии были значительно снижены, особенно по запчастям.

Для бомбардировщиков Ar234 (на которых также был установлен двигатель BMW109003) планировалось производство 40-50% запчастей, в то время как для He162 — только 20%.

Вместе с производством He162 развивалась и его конструкция. Большинство из этих работ проводилось на заводе Hinterbrühl Хейнкеля, где серийные машины снимались с конвейера и модифицировались для экспериментальных работ. Все самолеты, производившиеся на этом заводе, имели серийные номера, начинавшиеся с 220. Модель A-1 вскоре сменилась на конвейере слегка измененной A-2.

На прототипах He162V11 (сер. н. 220017) и V12 (сер. н. 220018) двигатель BMW был заменен на Юнкерс Jumo 109-004B-1 с тягой 900 кг., хотя производство этой модификации не планировалось. Прототипы V16 (сер. н. 220019) и V17 (сер. н. 220020) были созданы в рамках разработки учебно-тренировочного планера He162S с двухместной кабиной и удлиненным фюзеляжем. Была также и одноместная версия этого планера, однако использовались ли такие аппараты при подготовке пилотов — неизвестно.

Сразу после испытаний на фирме Хейнкеля пилоты подразделения, базировавшегося в Рехлине, начали облет нового самолета с целью выяснения его летных характеристик, однако всем было ясно, что самолет будет запущен в массовое производство в любом случае. Самыми большими проблемами машины были ранний срыв потока на законцовках, неудачные передаточные функции в цепях управления и продолжавше-

ся рыскание на больших скоростях. Следующие прототипы должны были помочь исправить эти недостатки. Прототип V25 (сер. н. 220008), впервые взлетевший 17 февраля 1945 года, и похожие на него V26 и V27 имели увеличенную длину фюзеляжа с целью увеличить плечо хвостового оперения и усилить реакцию по тангажу и рысканию, приведя ее в соответствие с очень жестким управлением по крену.

На прототипах V22 (сер. н. 220005) и V23, которые взлетели 25 и 27 февраля соответственно, был увеличен угол установки в корневой части крыла, чтобы срыв на ней наступал раньше, чем на законцовке, и были введены спойлеры на передней кромке крыла в корневой части. Именно эти изменения и были внесены в конструкцию серийных самолетов, выпускавшихся под наименованием A-2.

Несмотря на все это, серийные машины были все еще тяжело управляемы и явно не годились для неопытных пилотов. Даже опытные летчики испытывали трудности с управлением, необходимо было действовать ручкой и педалями крайне "мягко", что было непривычно после поршневых машин.

Критическое число Маха для самолета равнялось 0,75. Такой низкий показатель вызывался взаимовлиянием мотогондолы и фюзеляжа и особенно крыла и фюзеляжа на больших скоростях. Самолет Хеншеля Hs132, имевший сходную с Хейнкелем компоновку, в меньшей степени страдал от этих недостатков, так как крыло на этой машине было установлено под прямым углом к обшивке фюзеляжа. Несмотря на это, He162 был довольно прочным самолетом, рассчитанным на перегрузку 7,5 с коэффициентом запаса 1,8.

Тактика применения нового истребителя должна была состоять в том, что пилоты He162 должны были связывать боем истребительный эскорт союзных бомбардировщиков, оставляя сами бомбардировщики на расправу Me262. Это было интересным изменением первоначальных планов, когда в бой с эскортом должны были ввязываться Me262, оставляя тяжелые бомбардировщики на попечение Bf109 и Fw190.

Первым подразделением, получившим He162, стала Erprobungskommando 162 (Einsatzkommando Bar), базировавшаяся в Рехлине под командованием оберлейтенанта Хейнца Бара. Это подразделение работало с января 1945 года, занимаясь боевыми испытаниями самолета. Одновременно происходила тренировка механиков — им приходилось особенно туго, так как двигатель BMW показал себя крайне капризным в

эксплуатации. Турбину, например, приходилось менять через 2 часа наработки, что конечно гораздо хуже показателей Jumo004. 6 февраля 1945 г. подразделение I./JG1 под командованием Герберта Инглефельда было переведено с Восточного фронта для освоения He162 в Пархим, где позднее к ним присоединились Stab/JG1. 14 апреля подразделение перебазировалось в Лек в Шлезвиг-Гольштейнии, где началась окончательная подготовка к ведению боевых действий под командованием оберлейтенанта Демута. Подразделение II./JG1 было перебазировано из Восточной Пруссии в Вернемюде для переучивания на новый тип. В конце апреля, однако, от завершения программы подготовки пришлось вообще отказаться, так как Красная Армия подошла к Вернемюде. Командир II./JG1 погиб в тренировочном полете и был заменен майором Зобером. 4 мая все подразделения были сведены в одно — I.(Einsatz) Gruppe/JG1, которым командовал Зобер, и три его штафеля имели около 50 He162.

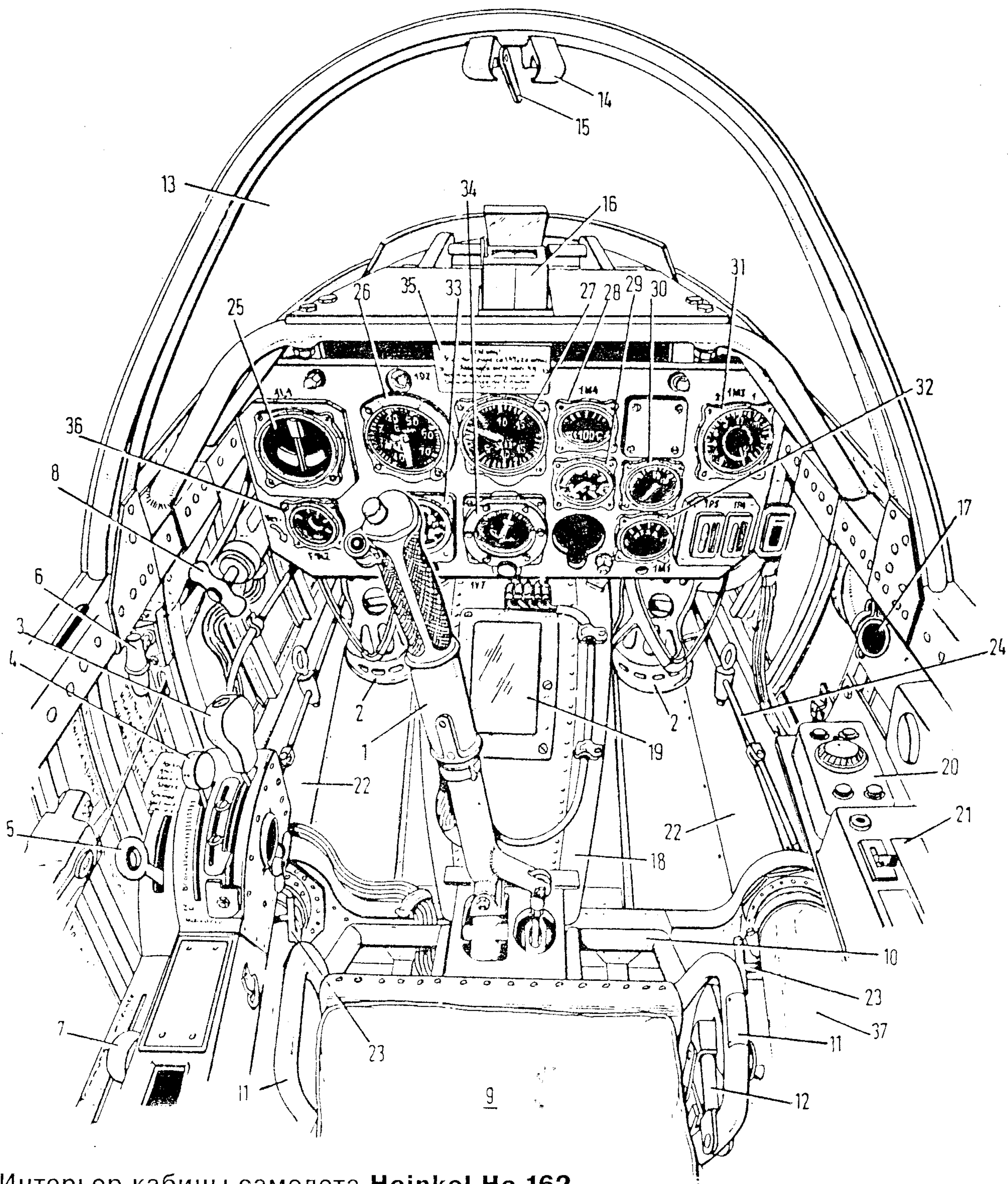
В это же время подразделение Бара вместе со своими машинами передислоцировалось в Зальцбург-Максглам, чтобы присоединиться к "элитному" JG44 под командованием Адольфа Галланда, летавшего на Me262.

Однако это уже была агония. Даже МиГ-29, наверное, уже не спас бы Третий Рейх. Т-34 шли к Берлину на всех парах, сокрушая все на своем пути, и не было силы способной их остановить. Через несколько дней все будет кончено и подразделения, оснащенные He162, так и не успеют вступить в бой.

Однако отдельные контакты этих истребителей с самолетами союзников имели место.

Одно из донесений (подтвержденное кадрами фотопулемета) было получено от пилота North American P-51 Mustang. Огневой контакт произошел на низкой высоте — между 150 и 300 м. Пилот Мустанга характеризовал He162 как маневренный самолет, не уступавший Мустангу в скороподъемности и значительно превосходивший его в разгонных характеристиках (только на больших скоростях, когда КПД винта падает) и, конечно, в скорости.

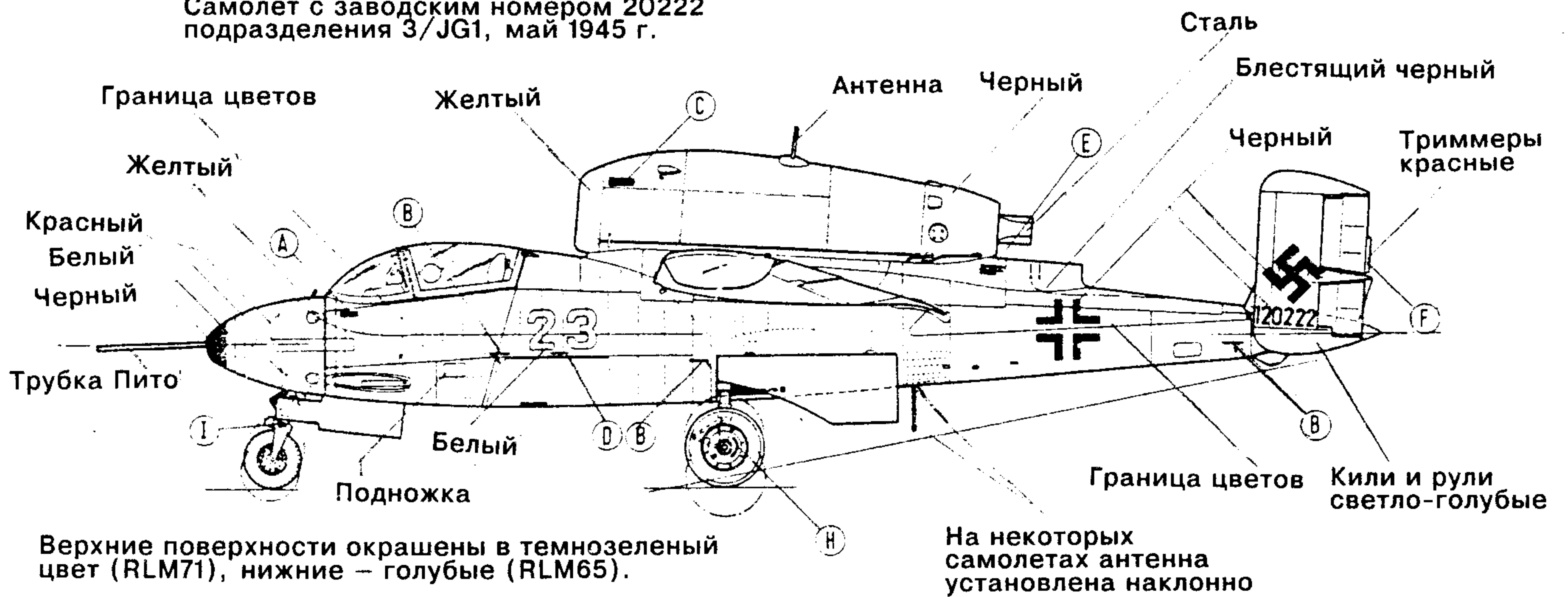
Были проекты оснащения He162 двигателями Heinkel Hirth 109-011A с тягой 1300 кг и даже комбинированной силовой установкой BMW 109-003R, состоящей из турбореактивного двигателя и ракетного ускорителя. Хотели оснастить его и стреловидным крылом, однако эти конструкторские прорисовки до металла не дошли. К счастью, несколько экземпляров этой интересной машины сохранились в музеях.



Интерьер кабины самолета Heinkel He 162

1. Ручка управления самолетом. 2. Педали руля. 3. Рукоятка управления двигателем. 4. Кран топливной системы. 5. Селектор шасси. 6. Рукоятка выпуска шасси. 7. Рукоятка управления триммером. 8. Рукоятка выпуска закрылков. 9. Катапультируемое кресло. 10. Подножки. 11. Поручни кресла. 12. Рукоятка катапультирования. 13. Передняя часть фонаря. 14. Замок фонаря. 15. Рукоятка освобождения замка фонаря. 16. Прицел. 17. Устройство выпуска сигнальных ракет. 18. Кожух ниши передней стойки. 19. Стекло визуального контроля положения передней стойки. 20. Панель управления радиостанцией. 21. Электропанель и панель стартера. 22. Кожухи пушек. 23. Передний узел подвески пушек. 24. Регулируемые тяги. 25. Индикатор скольжения. 26. Указатель скорости. 27. Указатель вертикальной скорости. 28. Температура сопла двигателя. 29. Указатель давления. 30. Указатель давления. 31. Обороты двигателя. 32. Топливомер. 33. Альтиметр. 34. Компас. 35. Табличка предупреждения об ограничениях. 36. Индикатор положения закрылков. 37. Матерчатый чехол возвратной пружины пушки.

Самолет с заводским номером 20222
подразделения 3/JG1, май 1945 г.



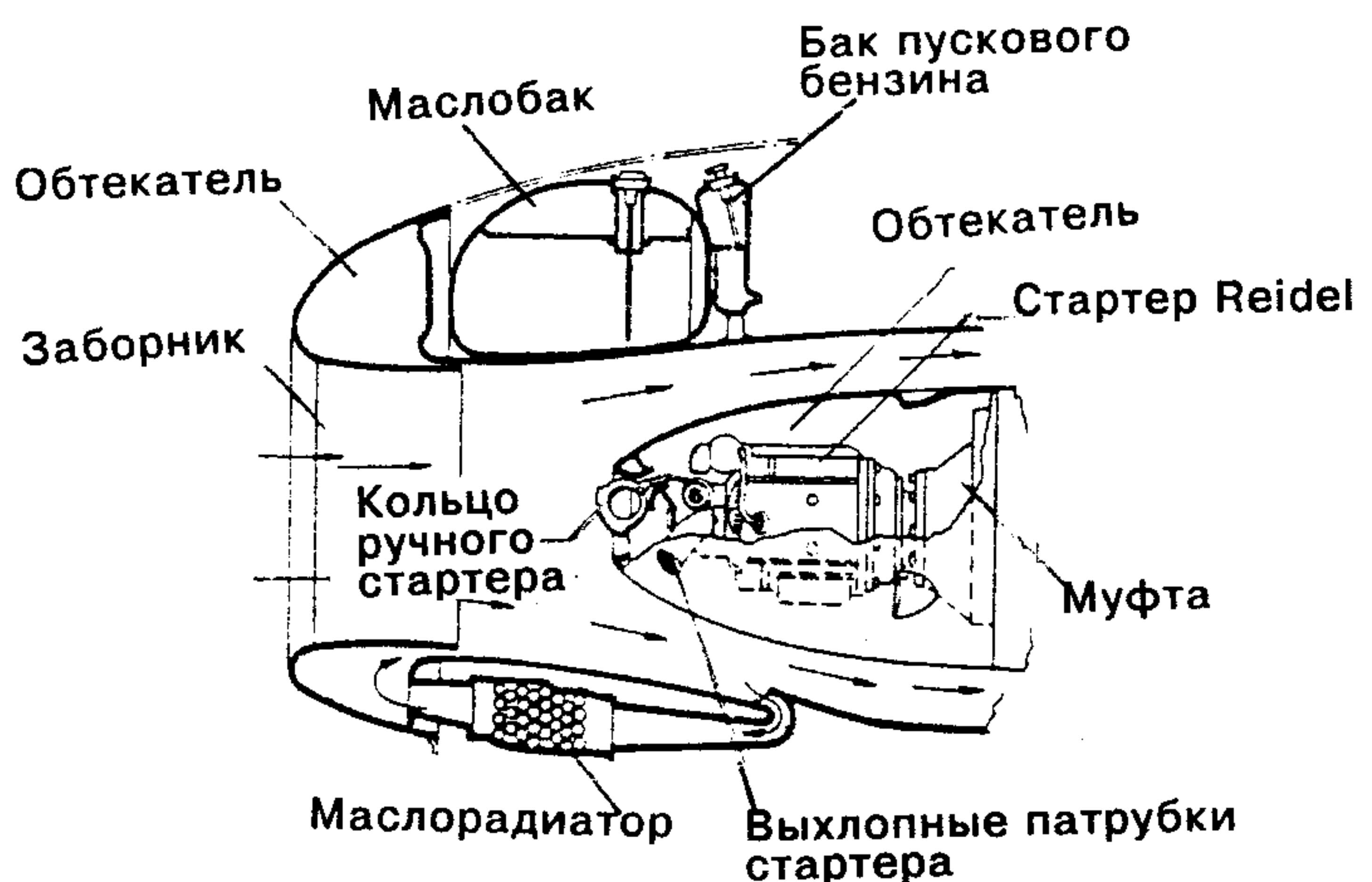
Большинство самолетов окрашивалось сверху
в темно-зеленый (RLM71) цвет, некоторые имели
ломанный камуфляж

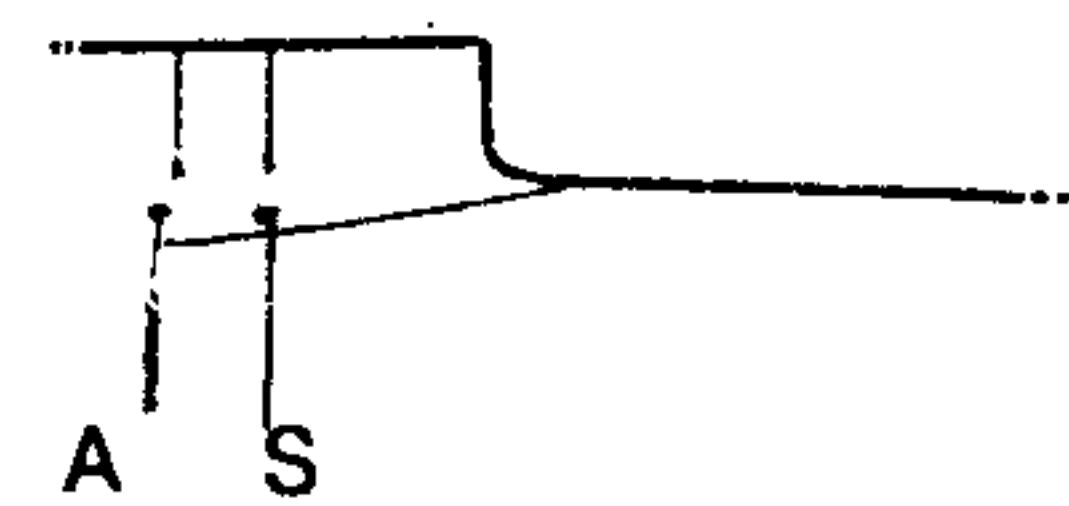
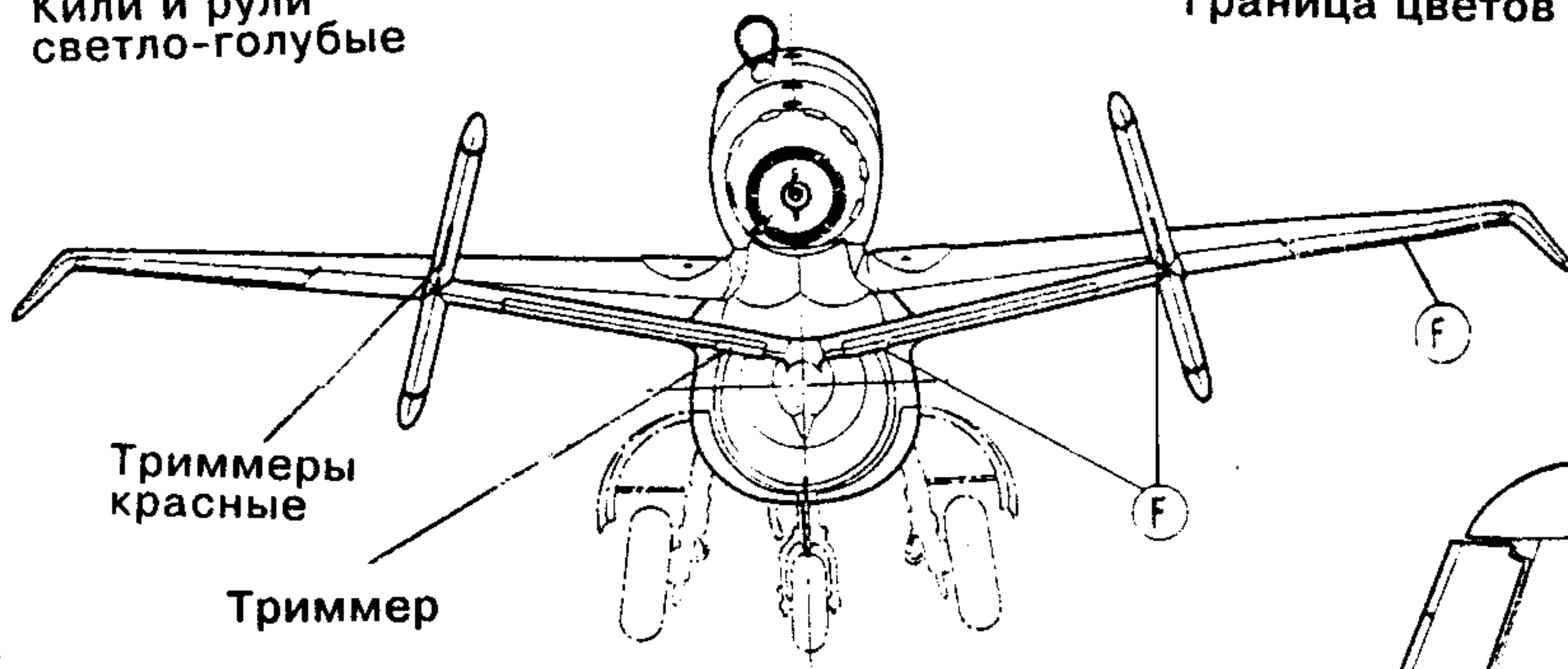
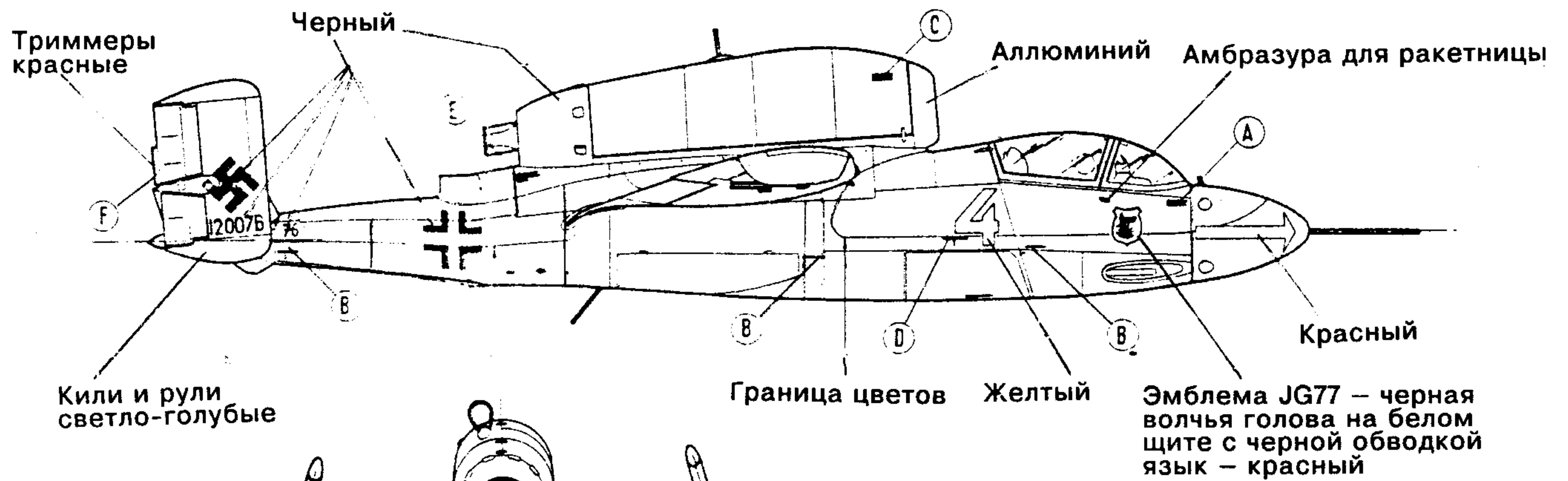
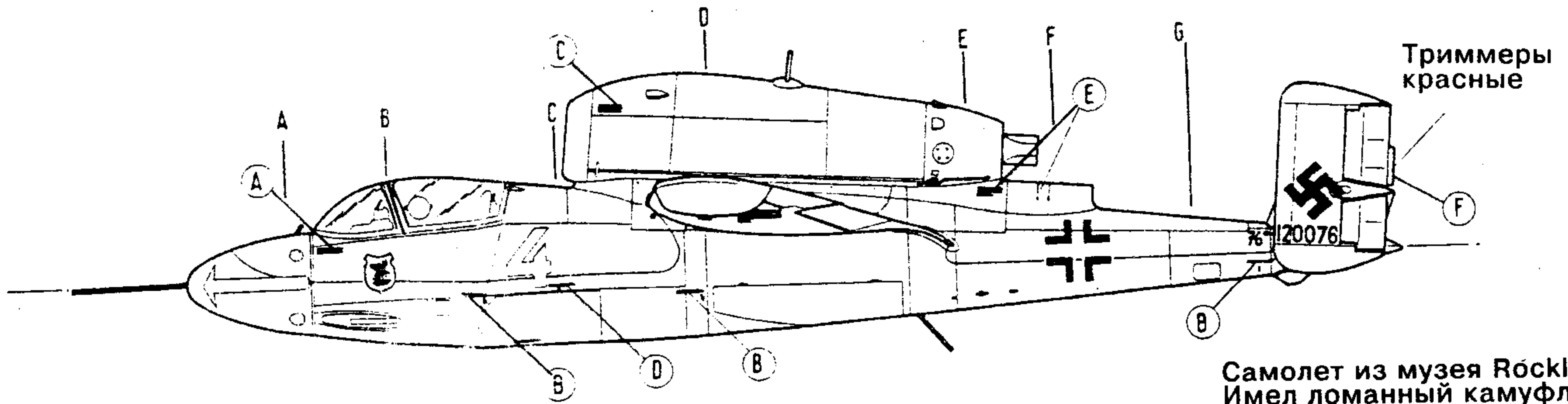
HEINKEL He162



Технадписи

- (A) Außenbordsteckdose im Bugräderraum.
- (B) Hier Unterbocken.
- (C) Vor dem öffnen der Spannverschlüsse oben Verschlüssel links u rechts öffnen.
- (D) Sauerstoff Anschluss.
- (E) Vor dem Start muss startmannschaft Kontrollieren ob Düse auf S-Stellung gefahren!
- (F) Nicht Anfassen.
- (G) Nicht Betreten.
- (H) Achtung: Räder nicht temlern beror reifen luftleer.
- (I) Reifen Fullidruck 3atü.

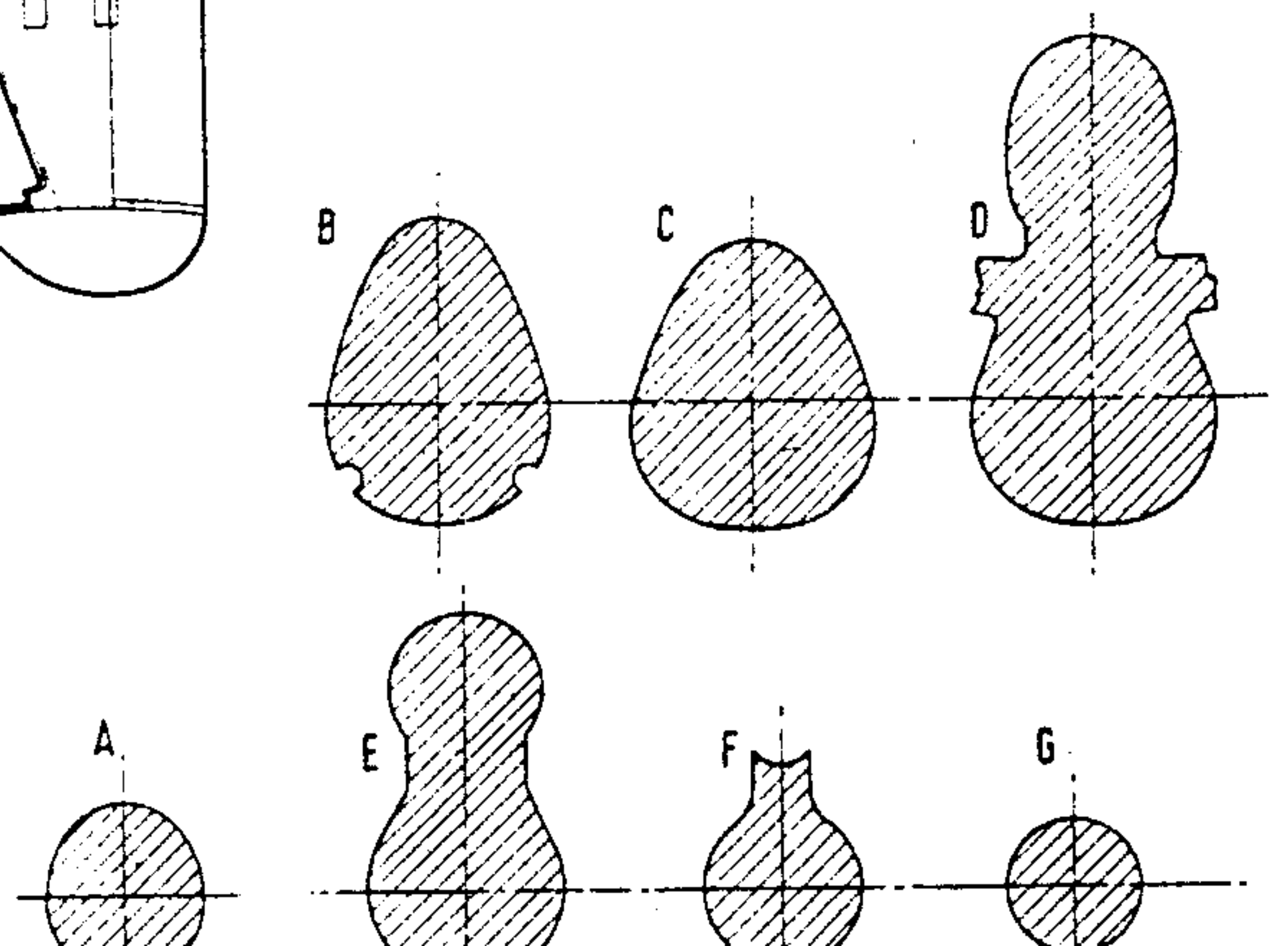
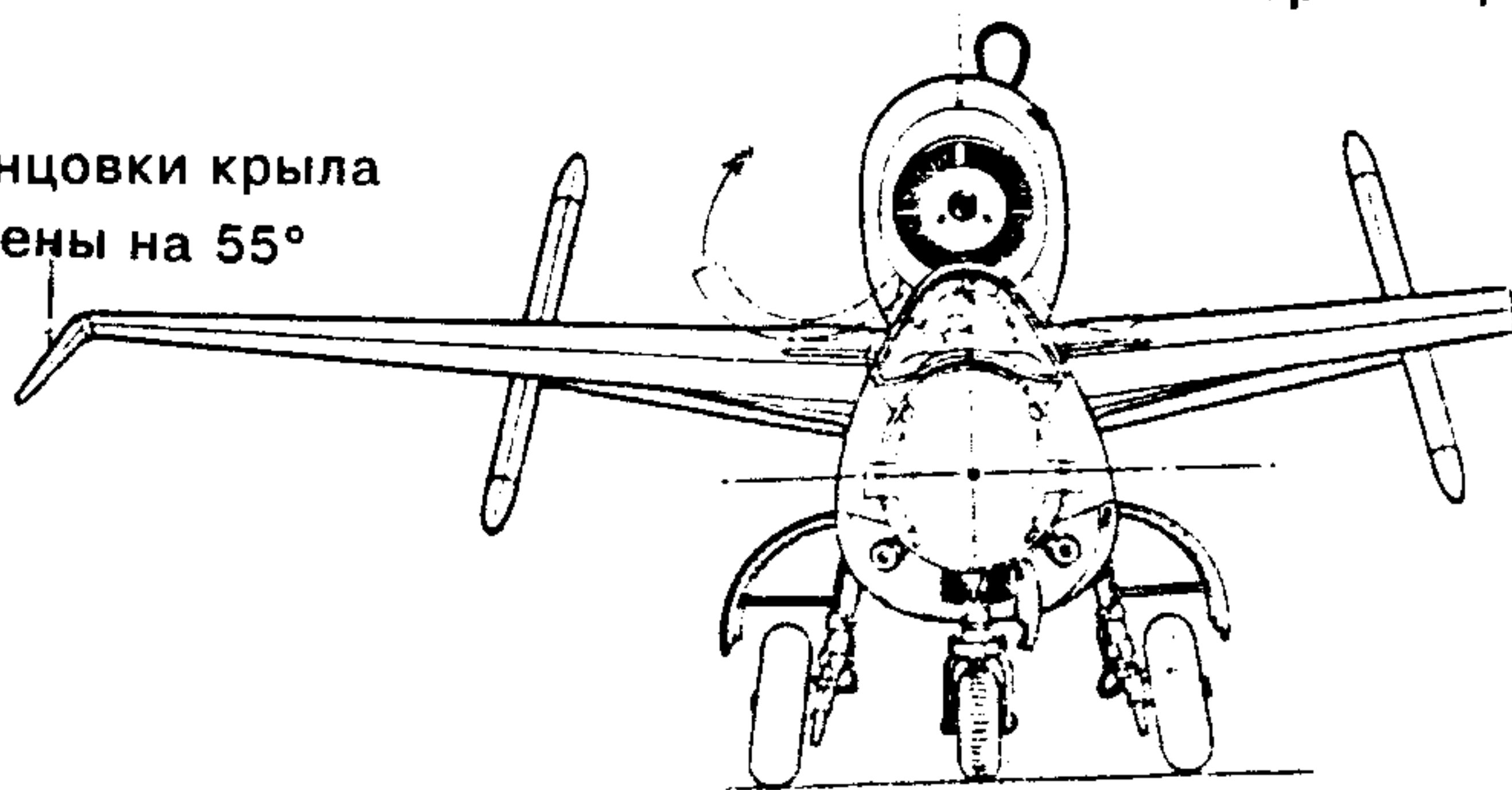




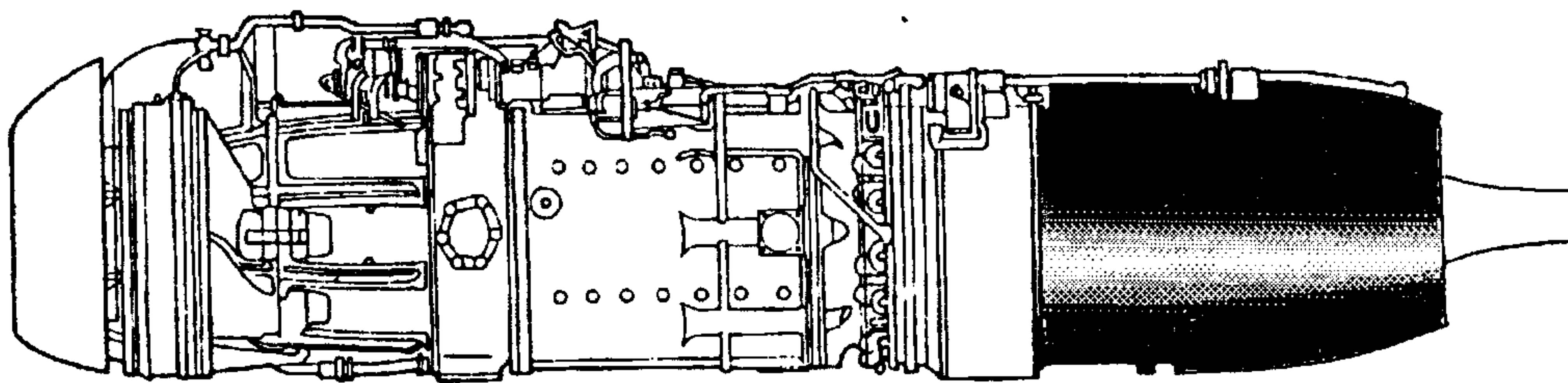
Сопло двигателя передвигалось электроприводом и имело стартовое (S) и полетное (A) положение.



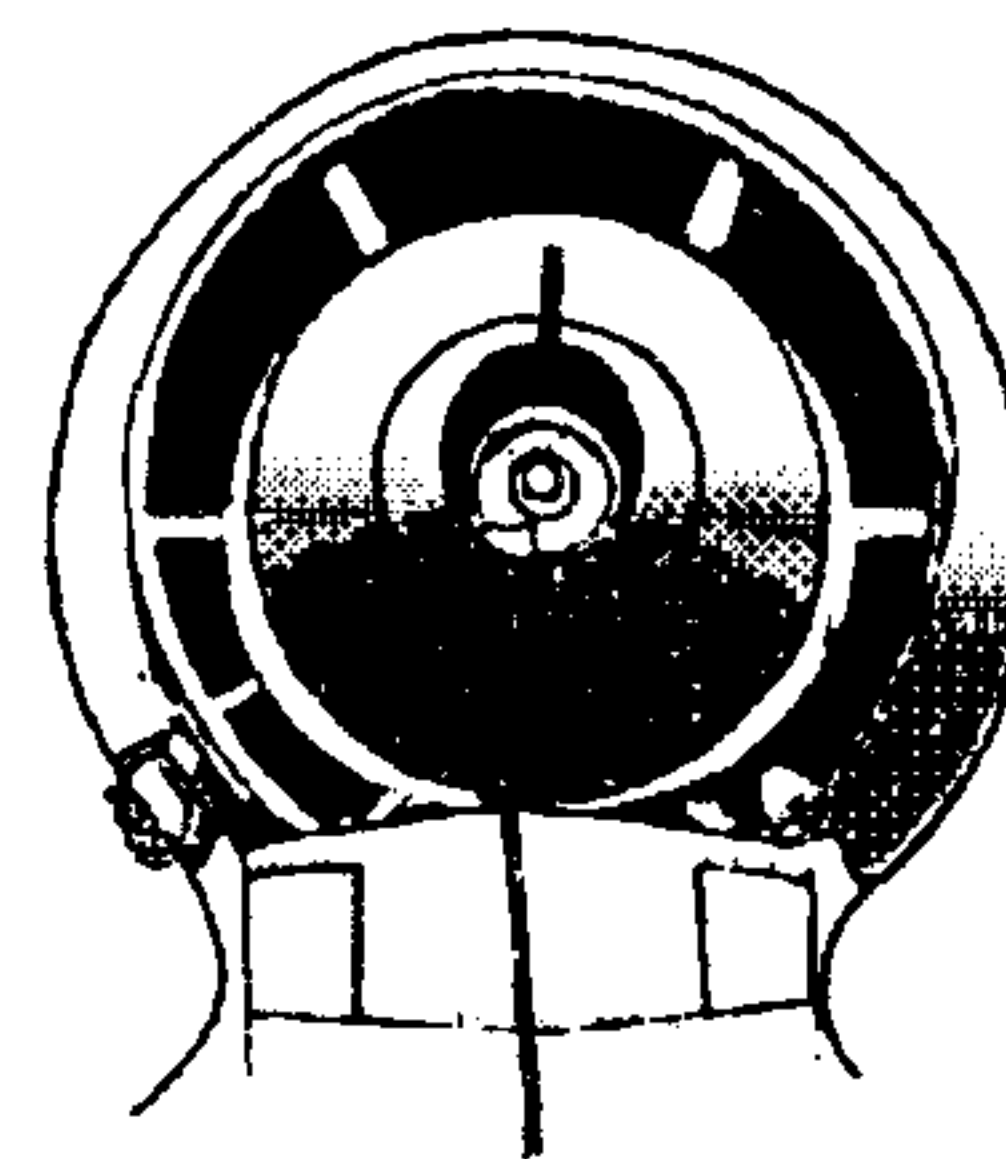
Законцовки крыла опущены на 55°



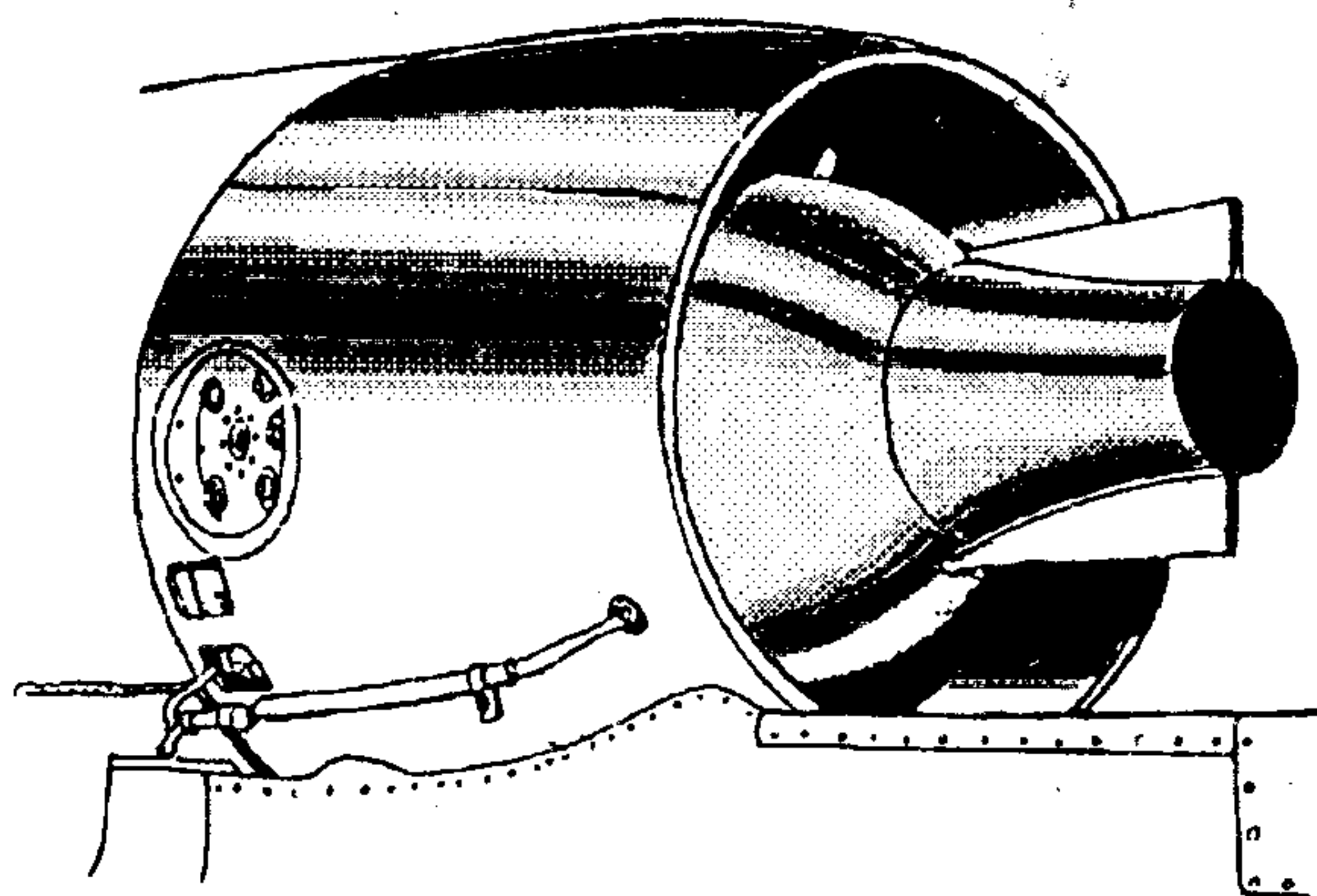
Heinkel He 162: элементы конструкции



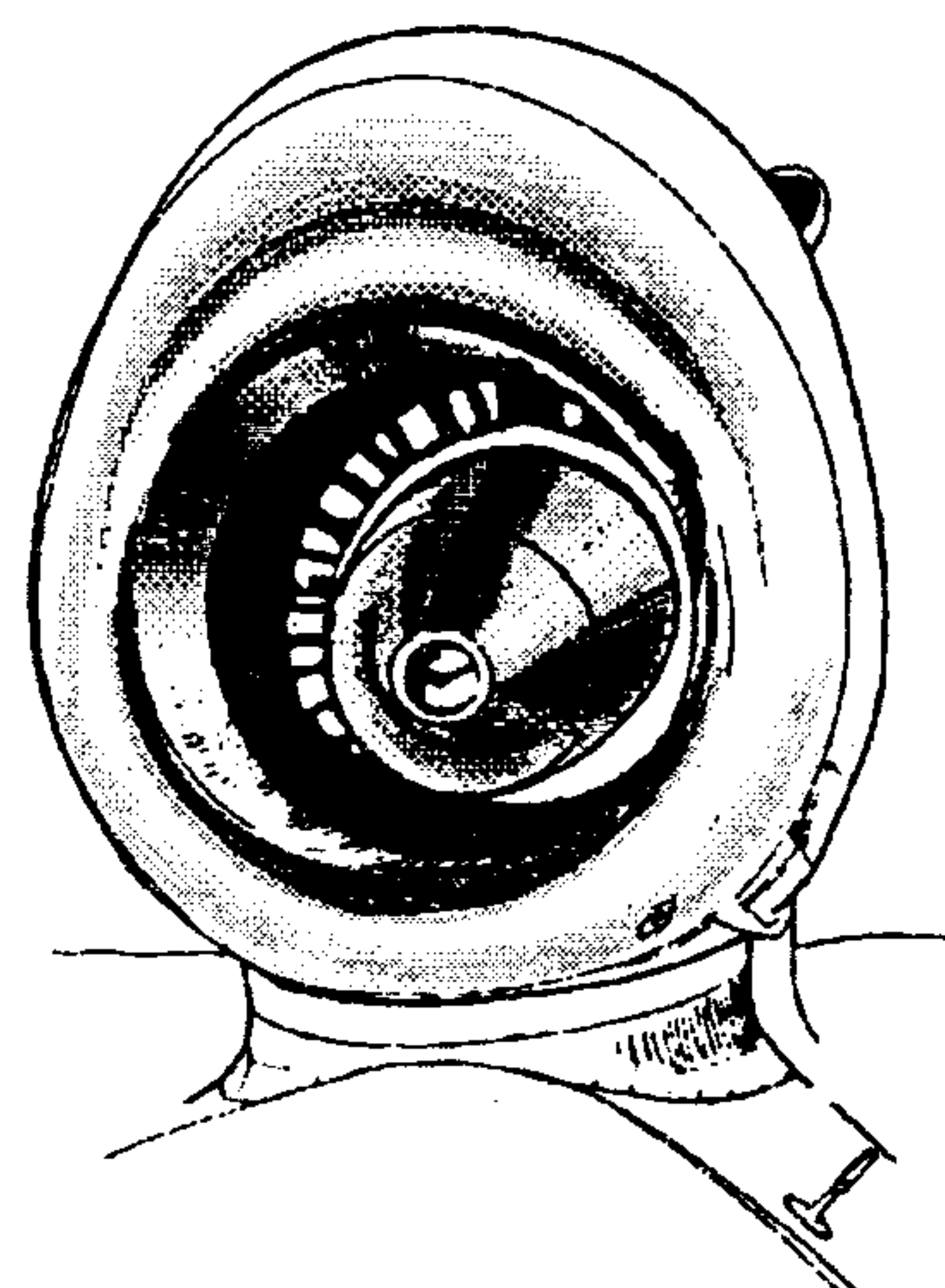
Двигатель BMW 003A-1



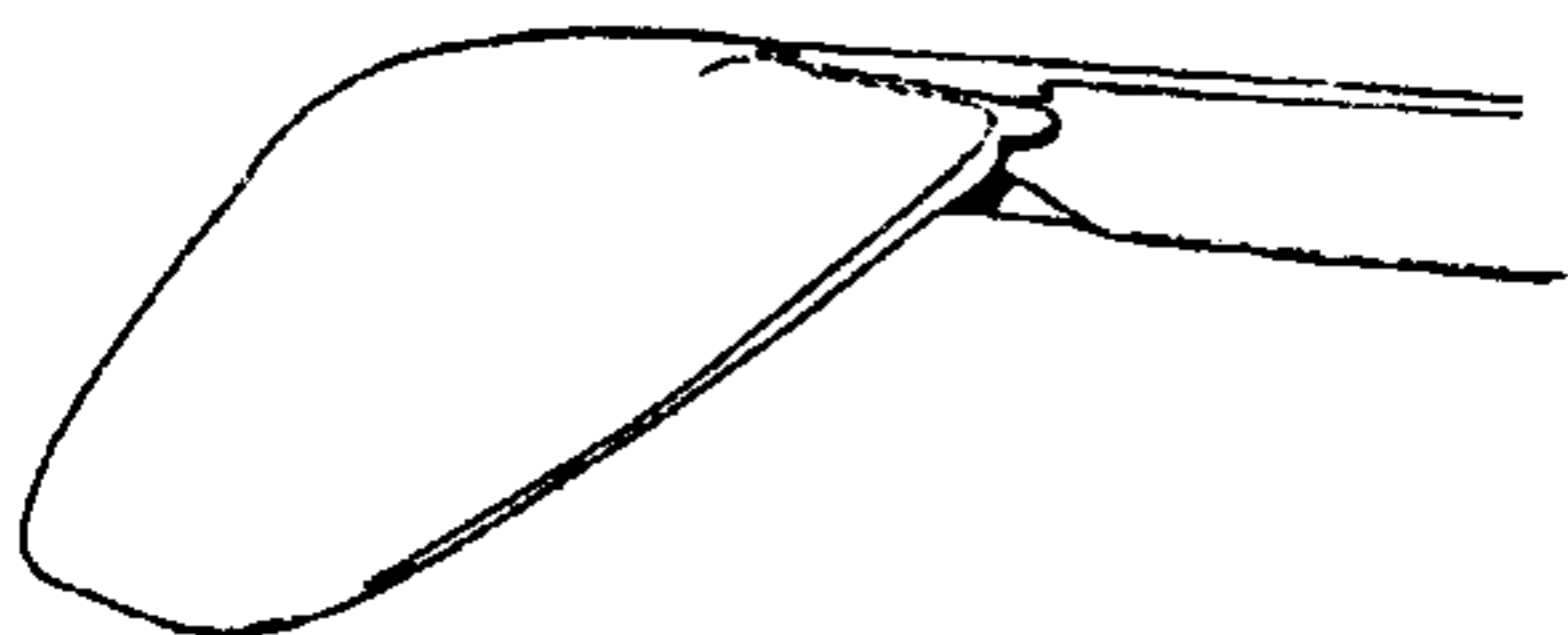
Сопло (вид сзади)



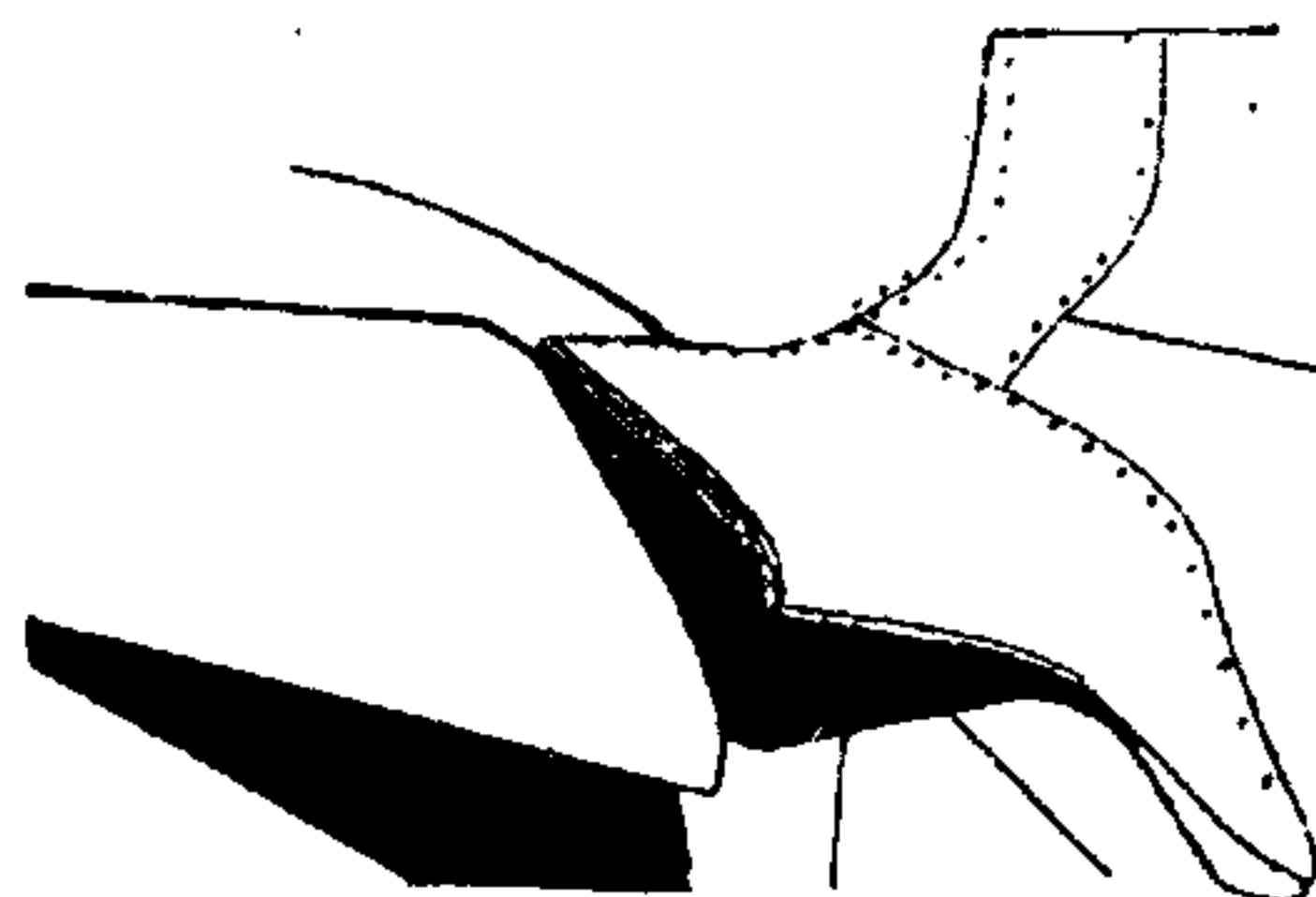
Сопло и задняя часть мотогондолы



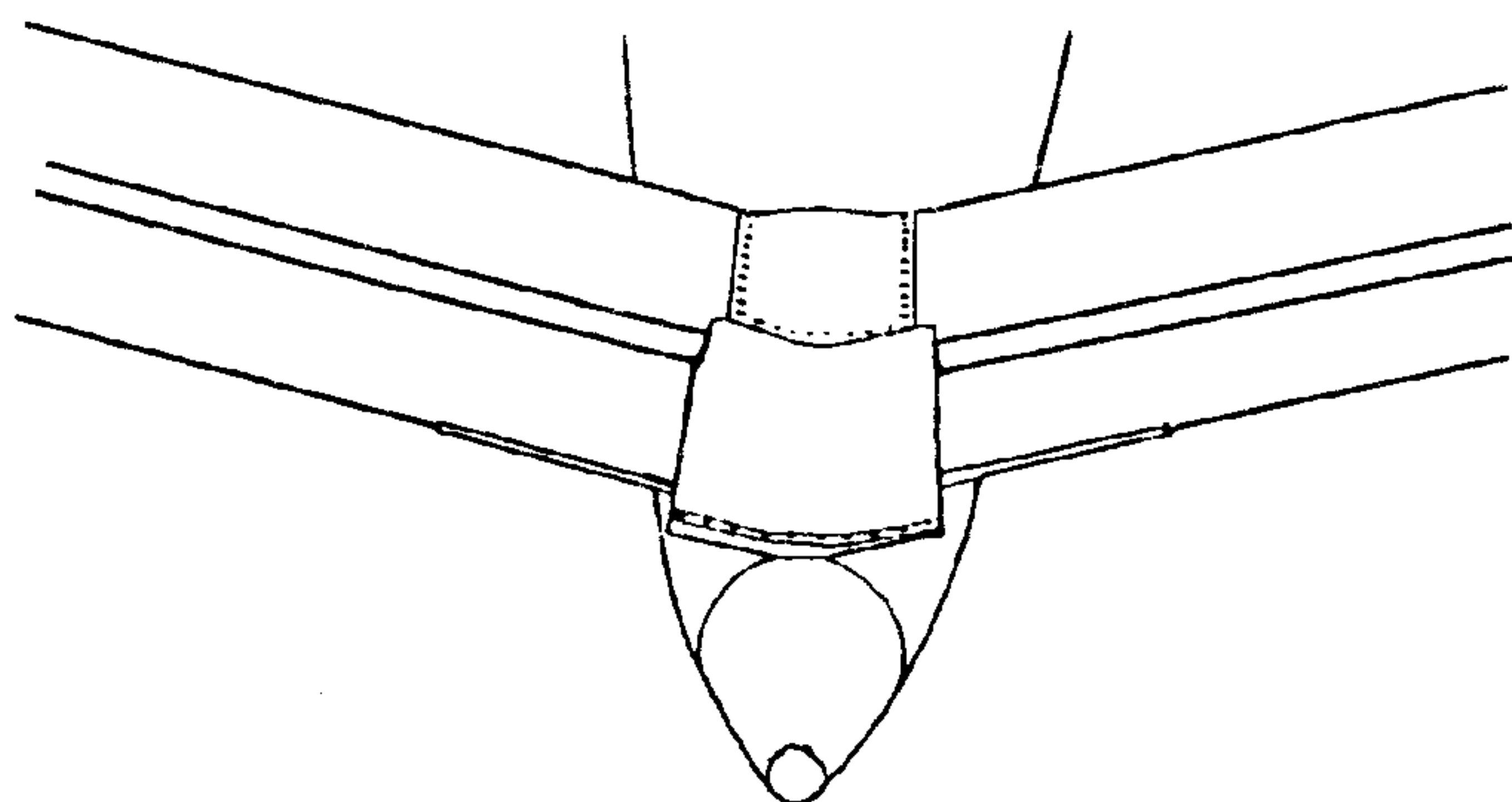
Воздухозаборник



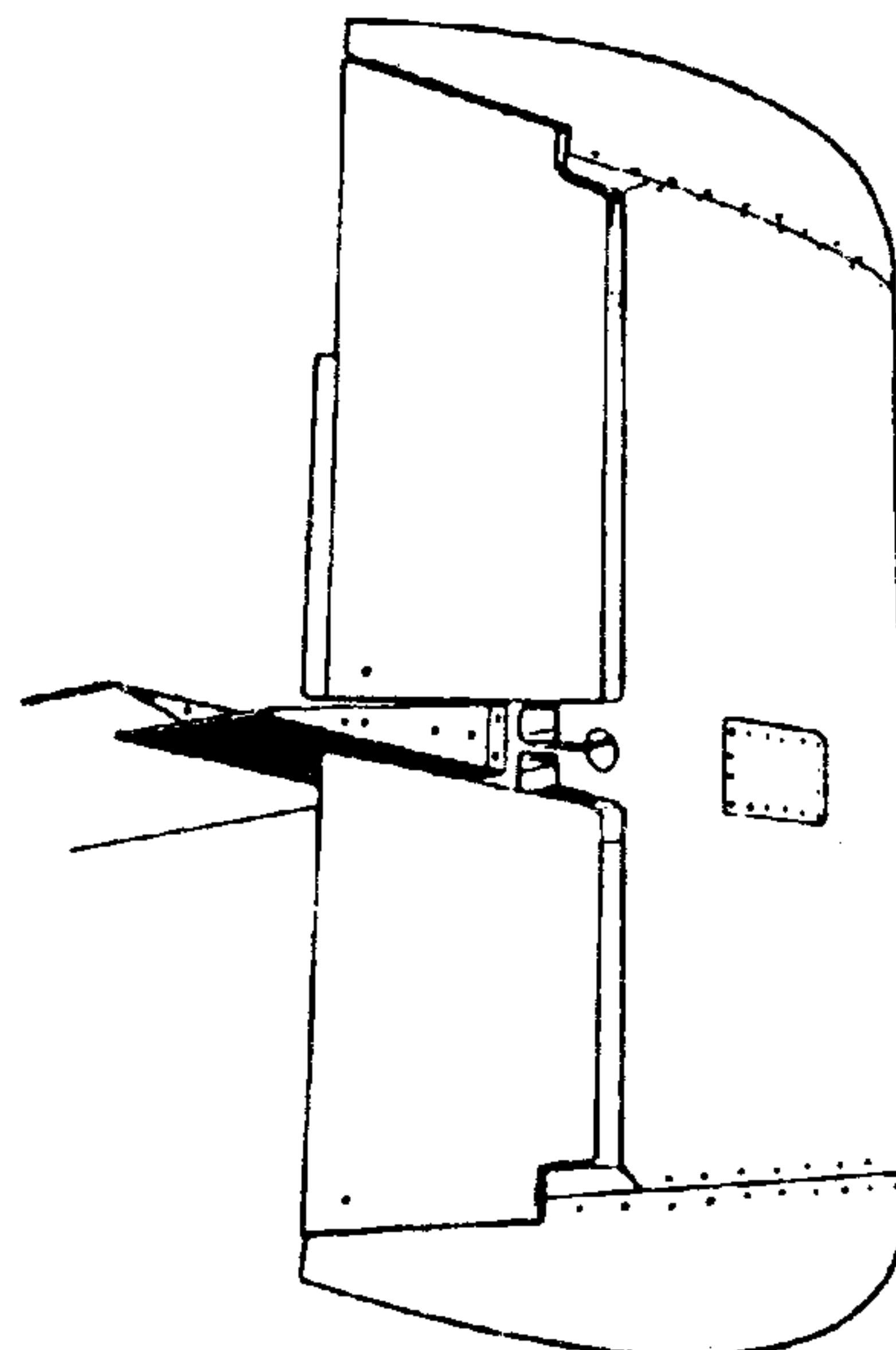
Законцовка крыла



Закрылок

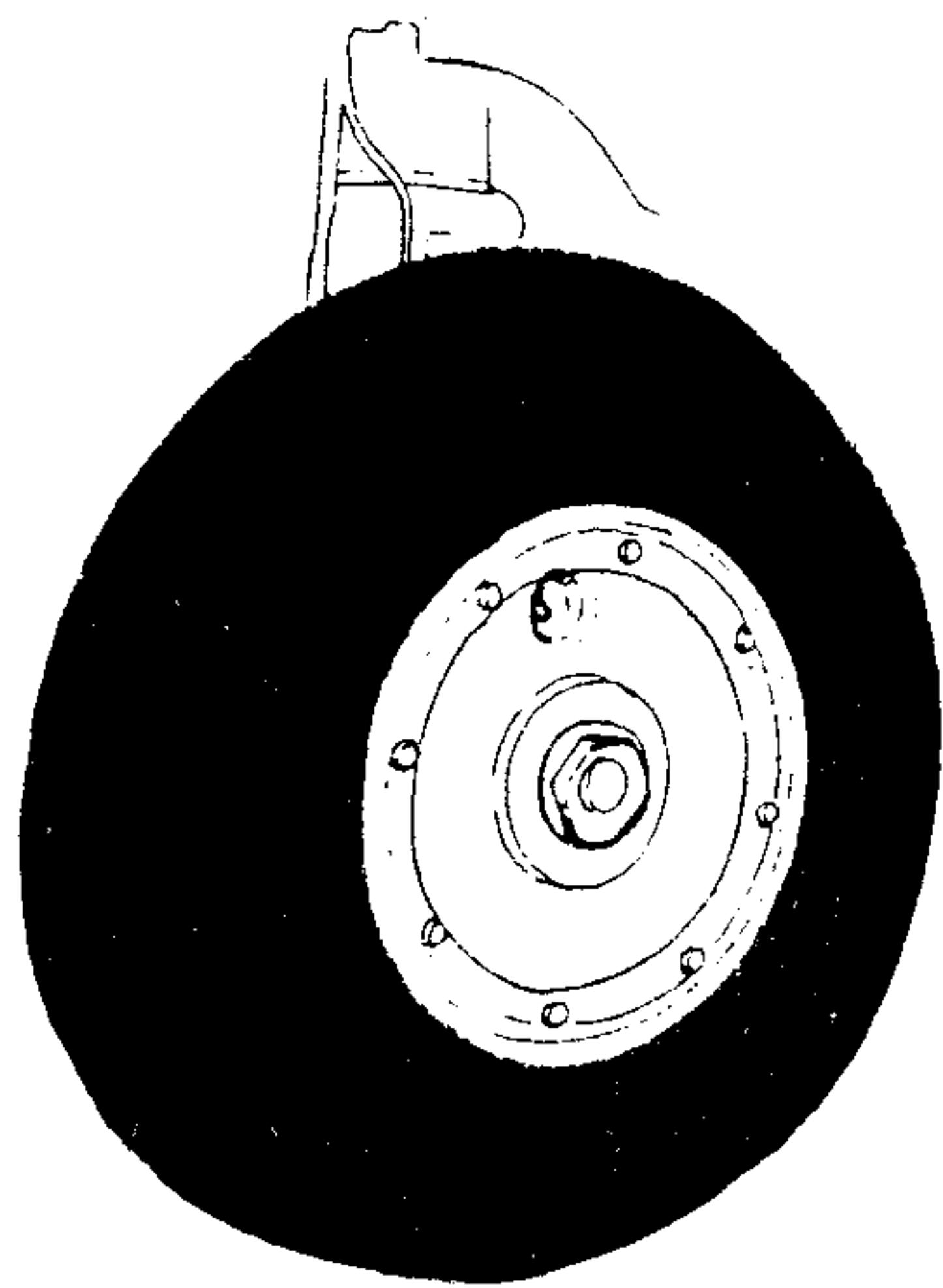


Хвостовая часть фюзеляжа

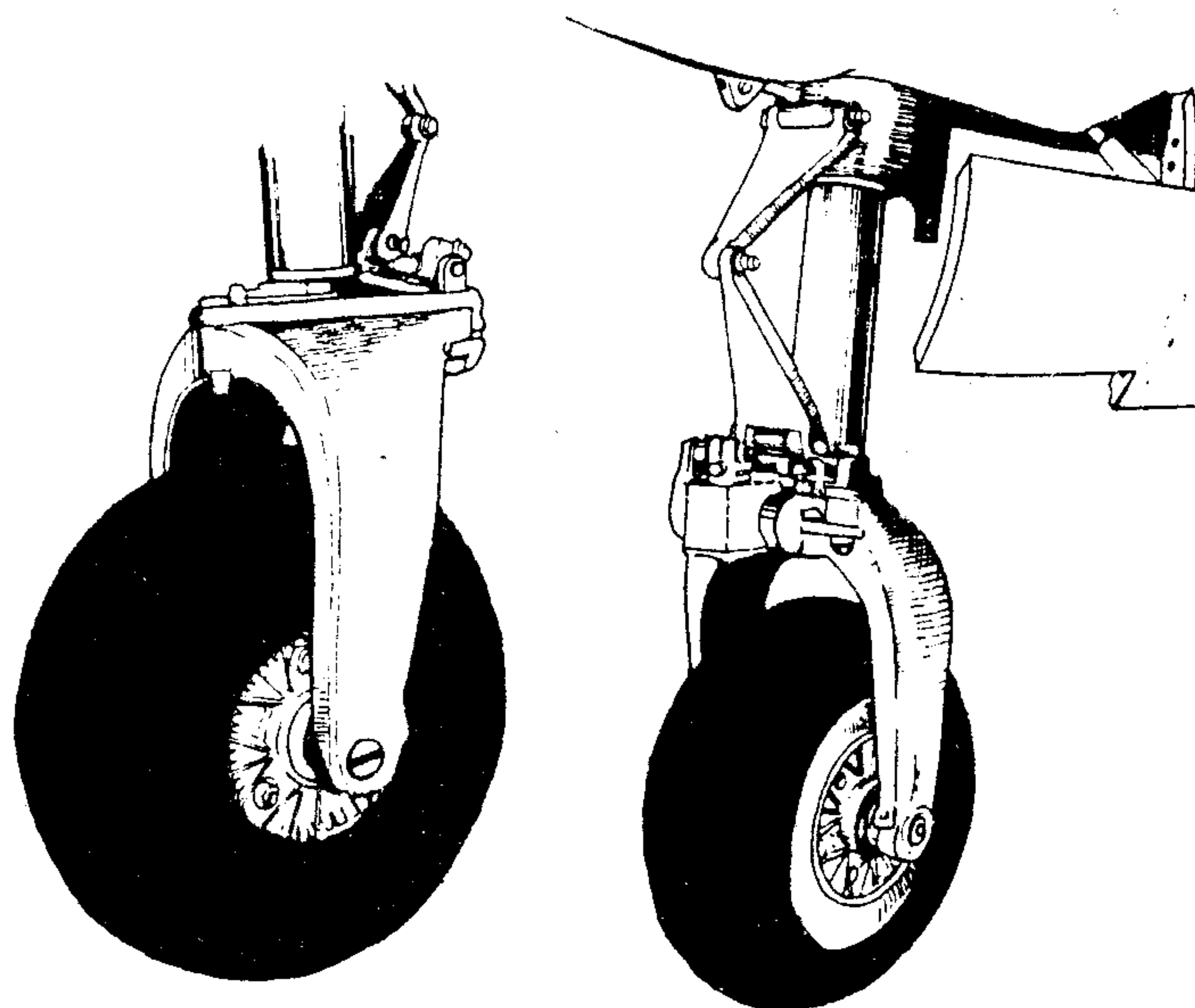


Вертикальное оперение

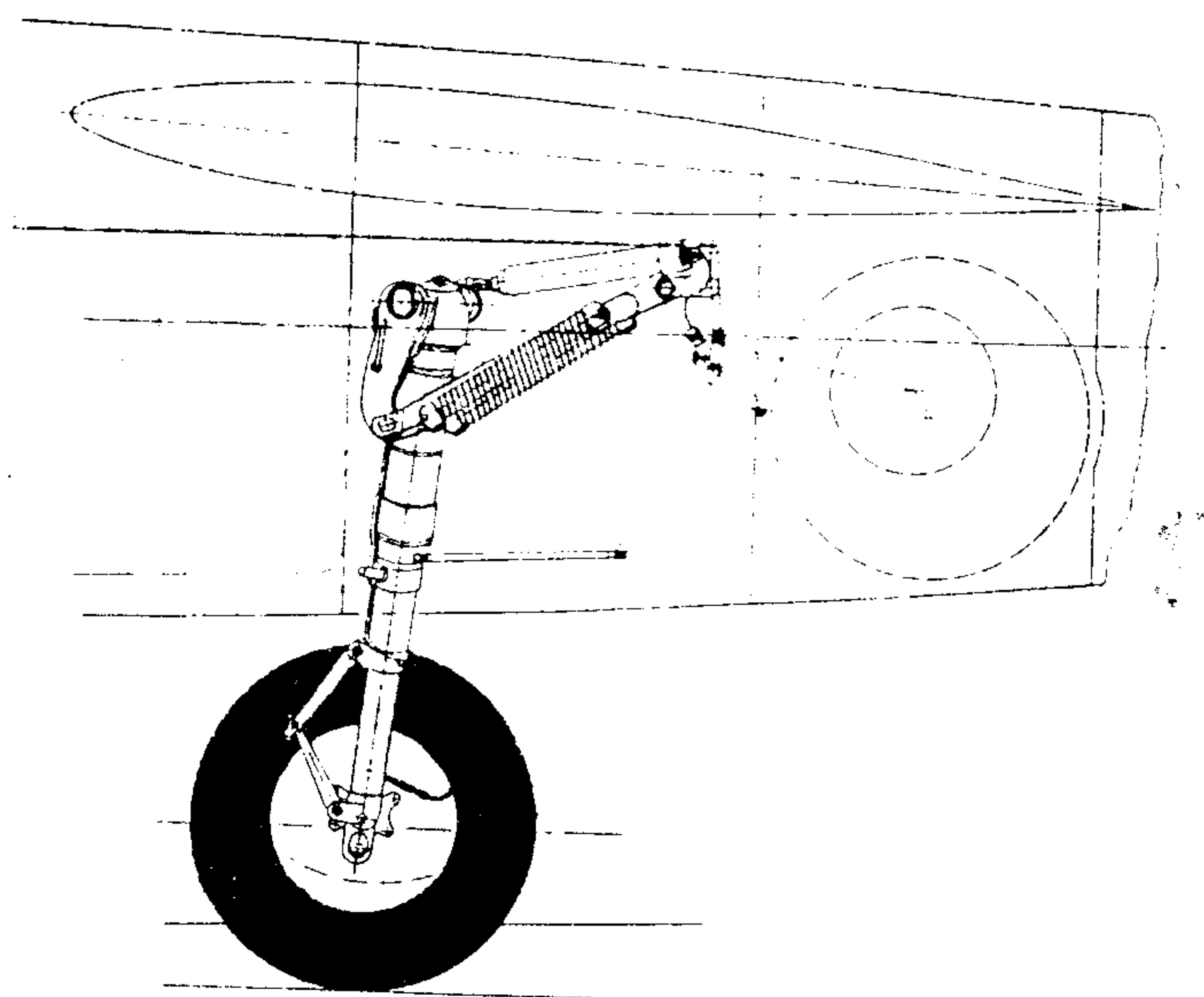
Heinkel He162: элементы конструкции



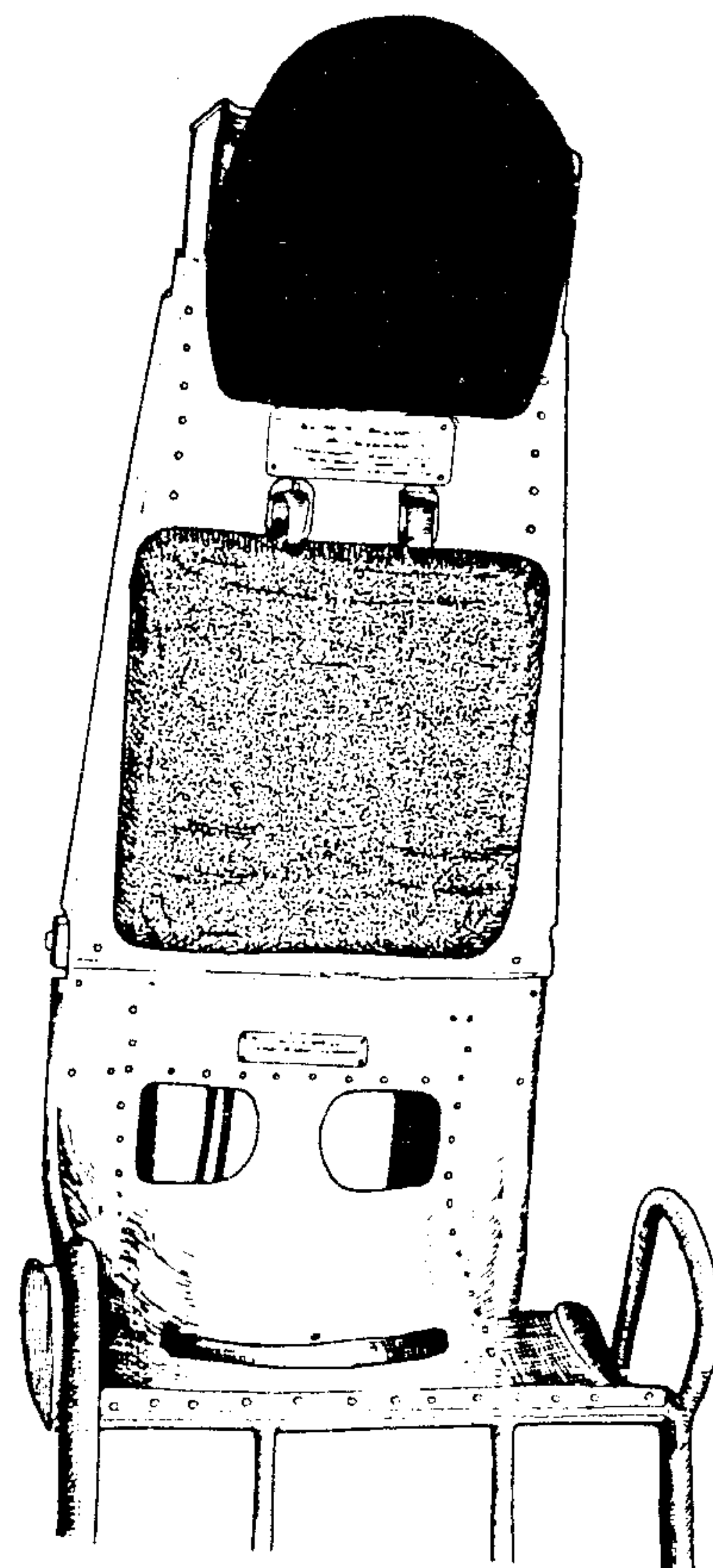
Колесо шасси



Переднее колесо



Основная стойка шасси



Кресло пилота