

# СЕРДЦЕ ИСТРЕБИТЕЛЯ

Александр Николаев

## Опыт по "пересадке"

На протяжении всей Второй Мировой войны наиболее массовым немецким истребителем оставался Bf 109. Модернизация силовой установки машины производилась путем последовательной замены близких по конструкции двигателей серии DB 600 все более мощными. Начиная с варианта "Густав", истребитель Мессершмитта оснащался мотором DB 605A, полностью соответствовавшим ему по габаритам и массе. Еще более мощный двигатель попросту не уместился бы на "мессере", поэтому и на очередной модификации Bf 109K по-прежнему устанавливался немного подфорсированный "шестьсот пятый".

Другое дело — куда более тяжелый истребитель FW 190. Несмотря на появление двигателей BMW 801D и E повышенной мощности, к концу 1943 г. он утратил былое превосходство перед советскими и англо-американскими машинами. Новых, еще более "крутых" звездообразных моторов немцы создать не сумели, а модификации "восемьсот первого" с турбокомпрессорами отличались смехотворным ресурсом — всего 20...25 ч. Фирма "Хирт" — основной поставщик турбокомпрессоров для "люфтваффе" — по ходу войны испытывала нарастающие трудности с поставками легирующих материалов и высокооборотных подшипников из Швеции и Норвегии.

Еще в 1942 г. Курт Танк, главный конструктор FW 190, стал подыскивать потенциальную замену для BMW 801. Сначала основным побудительным мотивом являлась недостаточная высотность этого мотора. Реальных претендентов на замену 1000-килограммовому "восемьсот первому" в Германии было два: DB 603 и Jumo 213. Оба мотора имели жидкостное охлаждение, взлетную мощность порядка 1750 л.с., массу 900...925 кг и значительно меньший "лоб" по сравнению со звездообразным BMW. С другой стороны, оба двигателя были новыми и поэтому обладали несметным числом "детских болезней".

Первые эксперименты с DB 603A принесли разочаровывающие результаты: ни один из 12 построенных опытных вариантов "фоккера" не получил положительной оценки у пилотов Рехлинского летно-испытательного центра. Вместе с тем, яснее стал объем требуемых доработок по конструкции планера (увеличение размаха крыла, его площади и длины хвостовой части фюзеляжа), определились и летные качества машины, в частности, максимальная скорость, скороподъемность и маневренность. Окончательно похоронили модификацию FW 190C все те же ненадежные турбокомпрессоры, призванные увеличить высотность истребителя.

Звездный час для другого варианта FW 190, оснащенного двигателем Jumo 213A, настал в 1944 г. после распоряжения Гитлера свернуть выпуск бомбардировщиков в пользу истребителей и истребите-

*"На 15.12.44 г. немцы имели в оперативном использовании 110 реактивных самолетов, из них 35 Me 262 в составе I/KG 51 (район Рур), до 30 Me 262 на вооружении группы неустановленной численности (район Бремен-Ганновер), до 25 Me 262 и 10 Me 163 на вооружении другой эскадры (район Мюнхен-Аугсбург), 10 Me 262 в отряде дальней разведки. Производится переучивание на Me 262 личного состава KG 54 и KG 76..."*

Разведсводка штаба ВВС КА от 25 декабря 1944 г.

лей-бомбардировщиков. Германия уже шаталась под ударами воздушных армий союзников, поражавших на выбор то нефтеперерабатывающие, то подшипниковые, то собственно самолетостроительные и моторостроительные заводы. В числе сильно пострадавших оказалась предприятие фирмы BMW в Бремене. Зато солидный задел Jumo 213, накопленный для бомбардировщиков Ju 188, оставался невостребованным. Этими соображениями руководствовался К. Танк, ускоренными темпами запуская в серию истребитель FW 190D-9, который советские пилоты окрестили "длинноносый фоккером".

"Бомбардировочный" двигатель Jumo 213A не предусматривал возможности установки пушки со стволом, проходящим через полый вал редуктора. По заданию Танка этот недостаток был устранен конструктором мотора доктором Лихте в модификациях C и E, в развале блоков цилиндров которых легко монтировалась 30-мм пушка. Наиболее интересным вариантом мотора, без сомнения, следует признать Jumo 213E — единственный в мире серийно изготовлявшийся в годы войны двигатель с трехскоростным двухступенчатым нагнетателем. Это было настоящее чудо "сумрачного германского гения" — двенадцатицилиндровая машина с рабочим объемом 35 л и максимальной мощностью более 2000 л.с. Дополнительный впрыск закиси азота обеспечивал самолету Ta 152H, представлявшему собой очередной вариант FW 190D, максимальную скорость 755 км/ч на высоте 12 500 м. Ни один истребитель в мире, за исключением реактивных, не мог соперничать с новинкой Танка по скорости. Однако попавшие в цейтнот немцы не успели ни толком освоить, ни эффективно применить свои сверхскоростные, сверхвысотные истребители. К тому же, в погоне за высокими скоростными характеристиками конструкторы упустили из виду маневренность, особенно горизонтальную. Уже после войны в НИИ ВВС прошел испытания трофейный FW 190D-9, получивший весьма сдержанную оценку советских специалистов. Что касается Ta 152, то наши фронтовики его попросту "не заметили": не было такого самолета, и все тут... Таким образом, немецкий вариант "пересадки сердца" оказался наименее впечатляющим в сравнении с советским (ЛаГГ-3 М-105 — Ла-5 М-82) и американским ("Мустанг" с "Аллисоном" — "Мустанг" с "Мерлином").

## Спирт + вода = ...

Неизбежно приходит время, когда двигатель в смысле совершенства конструкции достигает своего "потолка", и больше ничего выжать из него, кажется, невозможно. Но у войны свои законы — с одной стороны, она требует неуклонного повышения характеристик боевой техники, а значит, увеличения мощности, надежности и экономичности силовых установок. С другой стороны, частую смену серийных образцов двигателей производить нельзя — иначе и конструкторские бюро, и заводы, и строевые части захлебнутся в потоке неустранимых "детских болезней". Поэтому конструкторы всего мира напряженно изыскивали различные способы форсирования серийных двигателей, в том числе и нетрадиционные.

Один из таких способов, нашедший широкое распространение в германских авиационных "движках", был связан с

FW 190D-9



впрыском водо-метаноловой смеси в цилиндры с целью повышения максимальной мощности. Опыты производились как с чистой водой (MW-0), так и с чистым метиловым спиртом (MW-100), но наилучшие результаты были получены для смесей MW-50 (равные объемные количества воды и спирта) и MW-75 (75 % метанола, 25 % воды). Наиболее широко распространенными являлись установки, использовавшие состав MW-50. Впрыск водо-метаноловой смеси позволял кратковременно (обычно не дольше 10 мин) повысить мощность двигателя на 10...15 %. Так, чрезвычайная мощность мотора DB 605AM на высоте 1000 м без использования смеси MW-50 составляла 1575 л.с., а с ее применением достигала 1800 л.с. Прибавка мощности обеспечивала соответствующий прирост максимальной скорости истребителя Bf 109G-14 — приблизительно на 40 км/ч, давая пилоту "мессера" дополнительный козырь в воздушном бою. Прибавка в скорости у FW 190A за счет применения MW-75 получалась заметно меньшей (на 15...20 км/ч), поэтому его мотор BMW 801D немецкие конструкторы предпочли форсировать путем кратковременного (на 1...3 мин) повышения наддува с одновременным значительным обогащением топливо-воздушной смеси (на приборной доске для включения режима имела кнопку "Увеличение летных качеств"). Все же мотор BMW 801E, который устанавливали на "фоккере" поздних серий, оснащался системой впрыска MW-100 с расходом 300 кг/ч.

В интересах повышения высотности поршневых двигателей предпринимался впрыск кислородсодержащих веществ, чаще всего закиси азота  $\text{NO}_2$ , с помощью дополнительной системы GM-1. Опыты с  $\text{NO}_2$  были начаты авиационным исследовательским институтом DVL еще в 1941 г. на моторе Bramo 323A мощностью 900 л.с., который при расходе закиси азота на уровне 80...85 г/с демонстрировал увеличение мощности на больших высотах приблизительно на 200 л.с., притом без ограничения продолжительности режима! На заключительном этапе войны многие германские истребители, в особенности из ПВО рейха, оборудовались системой GM-1. Так, истребитель FW 190A-8 с двигателем BMW 801D имел два режима впрыска  $\text{NO}_2$ : на высотах 8...10 км — с расходом 60 г/с, а на высотах более 10 км — с расходом 100 г/с. Прирост мощности в первом случае составлял около 200 л.с., во втором — 350 л.с. С учетом меньшей плотности воздуха на большой высоте прибавка в скорости полета получалась равной 70...100 км/ч! Внедрением GM-1 немцы смогли в известной мере скомпенсировать свою неудачу с турбокомпрессорами, в противном случае их истребители попросту не смогли бы бороться с американскими "Лайтнингами" и "Тандерболтами", сопровождавшими высотные бомбардировщики B-17 и B-24 при нанесении ударов по объектам на территории рейха.

### Ставка на реактивные двигатели

Летом 1939 г. моторостроительная фирма "Юнкерс" получила заказ на разработку турбореактивного двигателя Jumo 109-004. Возглавивший разработку доктор Ансельм Франц сделал ставку на максимальную простоту, высокую надежность и технологичность мотора, даже в ущерб другим важнейшим характеристикам. Двигатель имел восьмиступенчатый осевой компрессор, шесть небольших камер сгорания и одноступенчатую неохлаждаемую турбину. Уже в ноябре 1940 г. он был испытан на стенде, а в марте 1942 г. начались экспериментальные полеты на летающей лаборатории Bf 110. Прототип реактивного истребителя Me 262V3 с двумя опытными двигателями 004A тягой по 840 кгс впервые поднялся в воздух 18 июля 1942 г. Спустя год германское министерство авиации приняло решение о начале серийного производства новейшего "мессера".

Но реактивный "двигжок" оказался крепким орешком. Несмотря на титанические усилия конструкторов, доводка его затянулась. Летом 1943 г. двигателями следующей модификации 004B оснастили первую партию истребителей Me 262A-0. Вскоре эти машины отправились в Рехлинский летно-испытательный центр, где выявилось изрядное количество дефектов самолета и силовой установки. В довершение неприятели завод, где производились Me 262, 17 августа 1943 г. подвергся налету американских тяжелых бомбардировщиков.

Серийный образец мотора 004B1, выпущенный весной 1944 г., имел взлетную тягу 900 кгс. Разрабатывались и другие модификации

(004D, 004H, 004G) с увеличенной до 1000 кгс тягой, но практического применения они не нашли. В 1945 г. проводились испытания варианта 004E с дожиганием топлива (тяга на форсаже 1200 кгс).

В связи с участвовавшими бомбардировками Германии серийное производство Jumo 109-004B1 было развернуто на подземных заводах, в том числе на крупнейшем предприятии в районе Нордхаузена. Общая площадь его цехов, в которых трудились и военнопленные, и так называемые "перемещенные лица" (угнанные в Германию жители оккупированных стран), составляла более 40 000 м<sup>2</sup>. Всего немцы успели изготовить 6424 двигателя, в том числе 41 — в 1943 г., 1201 — в 1944 г. и 5182 — в 1945 г. Ресурс даже серийного ТРД был невелик, всего 25...50 ч. Что касается истребителей Me 262, то их построили около 1400 единиц, однако в боевых действиях успели принять участие не более трети из них.

Несколько соединений и частей реактивных истребителей, сформированных в "люфтваффе", нашли применение главным образом на Западном фронте и в ПВО рейха. Их успехи чередовались с неудачами из-за низкой надежности техники и ее слабой освоенности летным составом. В послевоенный период Me 262 с двигателями Jumo 004B прошел испытания в НИИ ВВС Красной Армии и ЛИИ наркомата авиапрома (а также в летно-исследовательских центрах Великобритании и США). В связи с отсутствием в то время отечественных конструкций самолетов с ТРД Сталин дал указание скопировать машину, запустив ее в серийное производство без всяких изменений. С большой неохотой наркомавиапром взялся за это дело, а впоследствии и вовсе "замотал" директиву вождя, ссылаясь на появление новых, разумеется "лучших по конструкции" машин Як-15 и МиГ-9.

Другой серийный немецкий ТРД был создан на фирме BMW. Первоначально она проектировала собственные варианты реактивных "двигжков" с центробежным компрессором. После передачи в 1939 г. в состав BMW завода фирмы Bramo в Шпандау руководивший работами по ТРД в BMW инженер Герман Ойстрих отдал предпочтение двигателю с осевым компрессором P 3302, проект которого оказался своеобразным "бесплатным приложением" к новоприобретенному заводу. Первым делом его переименовали в BMW 109-003, а уже в 1940 г. начались стендовые испытания. По мнению германского министерства авиации, двигатель 003 был существенно более совершенным и перспективным по сравнению с изделием фирмы Jumo, но он требовал существенно большего времени для доводки. Осевой компрессор двигателя 003 содержал семь ступеней, турбина была одноступенчатой с охлаждаемыми воздухом лопатками, что позволило повысить температуру на входе до 1170К. С целью уменьшения массы и габаритов конструкторы BMW применили одну кольцевую



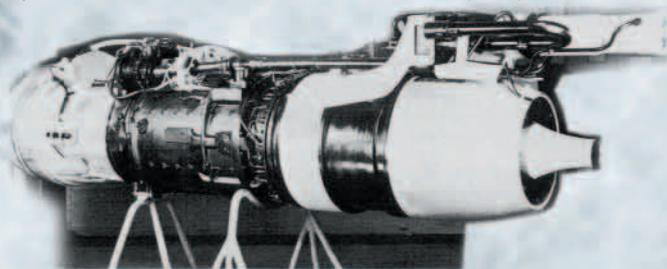
Me 262



камеру сгорания несмотря на сложность обеспечения равномерности поля температур. Более совершенная конструкция BMW нашла выражение, прежде всего, в меньшей на 100 кг массе по сравнению с двигателем Jumo.

Летные испытания ТРД фирмы BMW начались лишь в октябре 1943 г., а к августу 1944 г. была изготовлена первая сотня серийных 003A-1 тягой 800 кгс. Следующий вариант двигателя 003A-2 предназначался для реактивного самолета He 162, так называемого "народного истребителя". Эту машину уже слегка "тронувшиеся" руководители рейха, не дожидаясь первого полета, решили запустить в массовое производство (планировалось довести выпуск до 4000 машин в месяц!). Не тут-то было! Фирме Эрнста Хейнкеля никак не удавалось создать удачный реактивный самолет. Подняв в воздух еще в 1939 г. два образца, He 176 — с ЖРД и He 178 — с ТРД, Хейнкель не сумел убедить Гитлера в перспективности нового направления самолетостроения. "Спасибо, профессор, — сказал ему фюрер после осмотра одной из машин. — Ваш самолет мы поставим в музей". И действительно, поставил, где реактивный первенец погиб в результате бомбардировки. Очередная попытка Хейнкеля создать реактивный боевой самолет была связана с двухдвигательным He 280. Снова неудача: не выдержав конкуренции с Me 262 из-за неудовлетворительных характеристик двигателей, программа создания "двести восьмидесятого" была свернута.

И вот — последняя попытка! Летом 1944 г. нацистский рейх терпел одно поражение за другим. Возникла идея: создать простой в пилотировании и относительно дешевый реактивный истребитель, освоить который после сверхкороткого курса обучения могли бы 16-летние планеристы из "гитлерюгенд". Вилли Мессершмитт только рассмеялся в ответ на поступившее предложение, а Эрнст Хейнкель взялся за его реализацию. В конце сентября был готов макет небольшого двухкилевого деревянного (алюминий стал дефицитным) самолета с двигателем "на спине". На постройку опытного об-



Двигатель BMW 109-003

разца ушло всего 80 дней. После первого же полета, состоявшегося 6 декабря 1944 г., машина разогналась до скорости 835 км/ч, и министерство авиации уверовало в успех. Последовала команда развернуть серийное производство узлов и агрегатов на множестве мелких предприятий (чтобы уменьшить ущерб от воздушных налетов), а также начать подготовку пилотов. Ничего не изменила и произошедшая вскоре катастрофа опытного He 162. К весне 1945 г. были изготовлены несколько сотен машин. Однако, по мнению большинства историков, реактивные "хейнкели" так и не приняли участия в боях из-за недоведенности конструкции, нехватки топлива и подготовленных пилотов.

Специально для He 162 фирма BMW разрабатывала усовершенствованные модификации своего двигателя, в том числе комбинированный 003R, состоявший из ТРД 003A-2 и ускорительного ЖРД BMW 109-718. Кратковременно такой двигатель мог развивать тягу

1250 кгс. Всего до конца войны фирма успела построить свыше 700 двигателей семейства BMW 109-003.

Конструкции немецких ТРД оставили заметный след в истории двигателестроения ряда стран. Так, еще в 1944 г. документация по BMW 109-003A на двух японских подводных лодках отправилась в Страну восходящего солнца. Одну из лодок американцам удалось потопить, но вторая благополучно прибыла к месту назначения. Полученная информация была использована японцами при создании собственного реактивного истребителя "Кикка". Вскоре после окончания войны, в 1946 г., сам Ойстрих и немало других специалистов фирмы BMW стали работать во Франции на фирме SNECMA. Ее первый ПТД (ATAR-101) фактически являлся модификацией BMW 109-003.

В послевоенный период двигатель Jumo 109-004 под обозначением РД-10 производился в СССР на уфимском заводе № 26, а BMW 109-003 под обозначением РД-20 — на казанском заводе № 16. В 1946 г. в поселке Управленческий неподалеку от Куйбышева (теперь Самара) был создан Государственный союзный опытный завод № 2. Директором завода назначили полковника Н.М. Олехновича, а начальниками четырех ОКБ — немецких конструкторов: доктора А. Шайбе (JUMO), инженера К. Престеля (BMW), доктора П. Лертеса и инженера А. Мюллера. Для работы на заводе из Германии в принудительном порядке были вывезены около 350 специалистов с семьями. Первые два ОКБ занимались доводкой проектов двигателей соответствующих немецких фирм, а два последние разрабатывали различные приборы и оборудование.

Гораздо меньший интерес вызвал в Советском Союзе ракетный истребитель Me 163 "Комета" с ЖРД фирмы "Вальтер" HWK 509A тягой 1700 кгс. Эта машина недаром оценивалась как боевой самолет, весьма опасный... для собственного пилота. Дело в том, что в качестве окислителя применялась 80-процентная перекись водорода, чрезвычайно агрессивная жидкость, послужившая причиной гибели многих летчиков "Комет". Чаще всего из-за негерметичности трубопроводов самолет взрывался еще в момент запуска двигателя; не лучше обстояло дело и при вынужденных посадках: в залитой окислителем кабине тело пилота попросту растворялось. И хотя скорость машины была поистине выдающейся (2 октября 1941 г. летчик Диттмар впервые в мире преодолел рубеж 1000 км/ч), лишь в мае 1944 г. "люфтваффе" решились принять на вооружение ракетный истребитель. В июле пятерка Me 163 впервые атаковала группу американских бомбардировщиков. Боевые качества самолета сильно обесценивались малой продолжительностью работы ЖРД — всего 6-7 минут, половина этого времени расходовалась на набор высоты. Заметных успехов в воздушных боях "Кометы" добиться не смогли. Общее число построенных Me 163 составило 237 единиц, но одновременно в строевых частях имелось не более трех-четыре десятков боеготовых машин.

В заключение следует отметить, что при всех недостатках германских реактивных истребителей только они одни реально использовались в боевых действиях в период Второй Мировой войны. Их современники — английские "Метеоры" — применялись весьма ограниченно и только против крылатых ракет. Американцы вообще не сумели довести свой P-80 "Шутинг Стар" до уровня боеготового прежде, чем война закончилась. Нужно отдать должное немецким двигателям: именно их работа обеспечила Германии мировое первенство в области реактивного самолетостроения. Впрочем, с поражением рейха оно было безвозвратно утрачено.

(Продолжение в следующем номере)

## DIGEST

As long ago as in 1942 Kurt Tank, the General Designer of "Fokker-Wulf" Co., began searching for a possible alternative to BMW801 installed on FW190A. Based on his task, Dr. Lichte developed a special 1750-h.p. version of Jumo 213 engine. This version made possible to fire with a gun through a hollow output shaft. However, new Jumo 213-powered FW190D-9 fighter received not very high appraisal from Soviet experts. The German variant of "the heart transplantation" was less impressive than Russian La-5 or American "Mustang". But in the area of gas-turbine engines German manufactures were leaders. Their works ensured Germany the first place in the field of jet aircraft manufacturing. In 1944-1945, Germany launched series production of Me 262 fighters powered by two Jumo109-004 turbojets and Me163 interceptors powered by HWK509A-2 liquid-propellant engines. However, with the defeat of Third Reich, Germany lost its positions forever.

## THE HEART OF A FIGHTER