

Министерство образования Омской области
Бюджетное учреждение дополнительного образования
«Омская областная СЮТ»

Конкурсная работа

По теме: «Крылья Победы»

Выполнил: Попов Владимир
Андреевич, 11 лет.

Руководитель: Рыбин Александр
Николаевич, ПДО.

Омск, 2022.

Авиация Красной Армии в годы Великой Отечественной войны

на примере самолета Ту-2.

Вопрос о точности нанесения бомбовых ударов достаточно остро встал сразу после окончания Первой мировой войны. Этому способствовало постоянное увеличение скорости новых боевых самолетов, что вело за собой большее отклонение падающих бомб от точки прицеливания. Одним из решений данной проблемы стали пикирующие бомбардировщики, которые наносили бомбовые удары с пикирования, добиваясь высокой точности поражения цели. Наиболее известным из таких бомбардировщиков, ставшим символом блицкрига, являлся немецкий Ju 87. В СССР до войны также работали над в этом направлении. Основным пикирующим бомбардировщиком ВВС РККА в годы войны был Пе-2, который после войны был окончательно заменен более совершенным бомбардировщиком Ту-2.

Пикирующий бомбардировщик Ту-2

Проект бомбардировщика Ту-2 был разработан еще в 1939 году, а первый экземпляр самолета под обозначением «103У» был построен в конце 1940 года. По своей схеме Ту-2 представлял среднеплан с большим бомбовым отсеком под крылом, а также разнесенным хвостовым оперением. Шасси самолета было убираемым. Кабина пилота, а также сидевшего за ним штурмана-стрелка располагалась в носовой части экипажа, перед крылом самолета. В самом носу кабина имела остекление для лучшего обзора пилоту вниз и вперед. Штурман для лучшего обзора был немного смещен вправо. Кабина стрелка-радиста находилась за крылом самолета и имела обзор вверх и назад. Люковая «кинжальная» установка для обстрела вниз и назад обслуживалась или стрелком-радистом или отдельным стрелком.



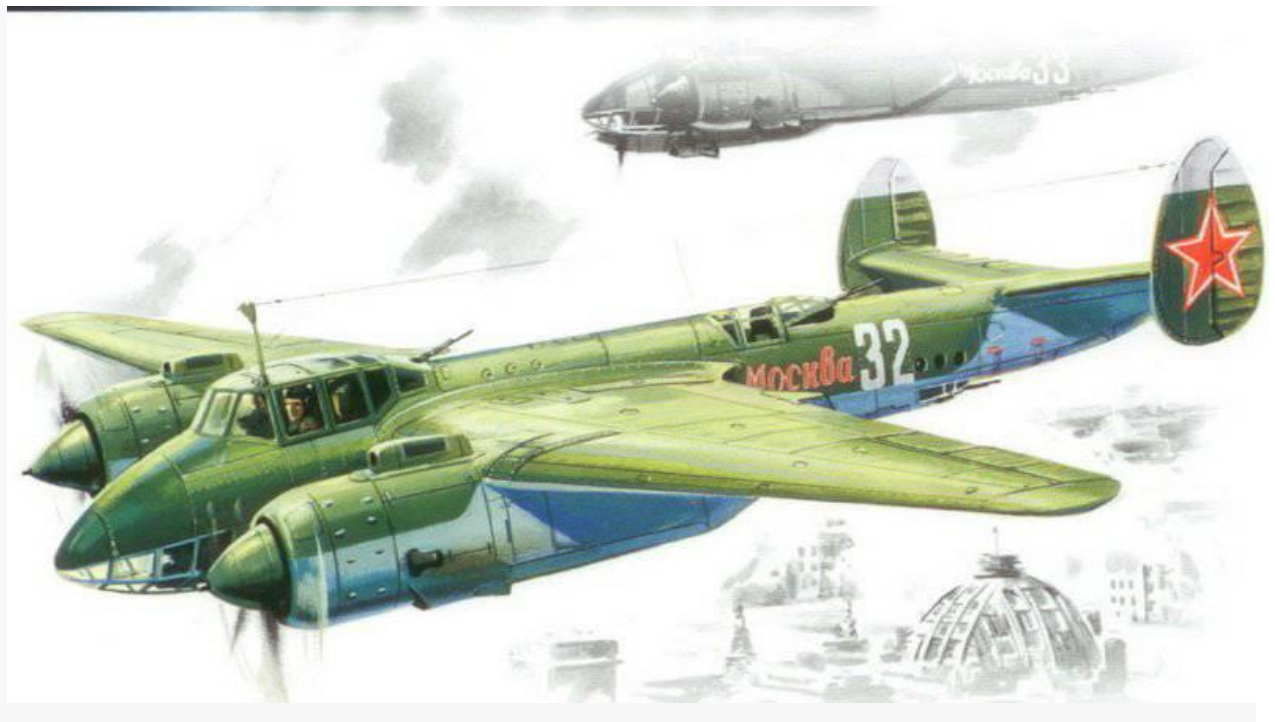
Ту-2 на стоянке музея ВВС в Монино.

Экипаж самолета обычно включал в себя 4-х человек (мог меняться от 2-х до 5-и). Конструкция Ту-2 была полностью цельнометаллической, клепка потайной. Фюзеляж самолета представлял собой полумонок с каркасом. В типовом варианте вооружение бомбардировщика состояло из 2 авиационных 20-мм пушек ШВАК-20, которые были неподвижно установлены в центроплане у бортов фюзеляжа. Для защиты задней полусферы применялись 3-5 пулеметов ШКАС калибра 7,62-мм, установленные в 2-3 стрелковых точках, впоследствии могли заменяться на более мощные 12,7-мм пулеметы УБ.

Летом 1941 года во время госиспытаний самолет показал выдающиеся летные данные и был рекомендован к выпуску. Однако организовать тогда массовый выпуск машины не удалось, в основном по той причине, что используемые им авиамоторы АМ-37 еще не выпускались серийно. В этой

связи возникла необходимость в разработке нового варианта самолета под мотор М-82, который незадолго до этого прошел серию государственных испытаний. Еще до начала эвакуации КБ А. Н. Туполева практически завершило все работы по проектированию самолета под данный двигатель. М-82 отличался от АМ-37 тем, что имел большую мощность, заметно больший мидель и меньшую высотность. Новая версия бомбардировщика получила обозначение «103В» и уже в декабре 1941 года приступила к летным испытаниям, которые продемонстрировали, что у «103М» максимальная скорость оказалась значительно ниже, чем у «103У», хотя на небольших высотах скорости пикировщиков были соизмеримы. Еще в ходе проведения испытаний «103В» была начата подготовка к его серийному выпуску, который развернули в Омске летом 1942 года.

В сентябре 1942 года первые серийные пикирующие бомбардировщики Ту-2 были отправлены на фронт для прохождения серии войсковых испытаний. Летчики-фронтовики по достоинству оценили качество новой машины. Они отметили легкость в освоении бомбардировщика, повышенную живучесть моторов воздушного охлаждения, возможность продолжать полет на одном двигателе, хорошую схему оборонительного огня. Показал самолет и достаточно выдающуюся скорость, на испытаниях Ту-2 разогнался до 547 км/ч. Потолок машины составлял 9 500 метров при бомбовой нагрузке в 1 тонну, в перегруз же самолет мог взять на борт до 3 тонн бомб.



Ту-2 на боевом вылете.

Казалось бы, самолет уже сейчас должен пойти в массовое производство, но этого не произошло. Более того, было принято решение о прекращении с таким трудом налаженного выпуска бомбардировщика для организации производства на заводе истребителей «Як». В наши дни такое решение кажется откровенно нелогичным. Несмотря на то, что выпуск Ту-2 был остановлен, было понятно и подтверждено боевыми испытаниями на Калининском фронте, что для обеспечения дальнейших крупных наступательных операций такой самолет как Ту-2 был бы незаменим.

Именно поэтому уже в 1943 году вновь принимается решение о начале производства данного самолета, но уже на других заводах. В итоге серийные Ту-2 вновь появляются на фронте только в конце 1943 года. При этом новые самолеты значительно отличались от Ту-2 образца 1942 года. За это время конструкторский коллектив под руководством Туполева провел серьезную работу, направленную на упрощение конструкции и производства своей машины. Результатом этого стало то, что затраты на выпуск только одного Ту-2 сократились приблизительно на 20%, при этом уменьшился его вес, а

надежность и живучесть удалось еще повысить. Помимо этого бомбардировщик получил новые двигатели АШ-82ФН, которые обеспечили ему прирост скорости на 20-25 км/ч. Также было усиленно оборонительное вооружение самолета. Помимо этого, бомбардировщик, который получил название Ту-2С, мог с незначительными переделками применяться в вариантах дальнего бомбардировщика, торпедоносца и разведчика. При этом в массовой серии выпускался лишь вариант бомбардировщика Ту-2С.

Новый пикирующий бомбардировщик имел ряд следующих важных преимуществ по сравнению с Пе-2. Он мог поднять в воздух в 3 раза больше бомб (3 000 кг. против 1 000 кг). Помимо этого на своей внутренней подвеске он мог нести даже бомбы массой в 1000 кг., в то время как внутренний бомбоотсек Пе-2 вмещал лишь 100-кг боеприпасы. Помимо этого самолет мог сбрасывать бомбы в пикировании не только с внешней подвески, как Пе-2, но и с внутренней, а также обладал более мощным оборонительным вооружением. Его дальность полета практически вдвое превышала аналогичную у Пе-2 (2000-2200 км. против 1200-1300 км). При этом машина отличалась лучшими пилотажными качествами, а вот скоростные характеристики самолетов были очень близки.



Группа Ту-2 на боевом задании.

Во всех своих вариантах и модификациях схема конструкции оставалась неизменной. Менялось оборудование, вооружение, двигатели. Размеры самолета менялись незначительно, исключение составляли модели с повышенной дальностью полета, у которых была заметно увеличена площадь оперения и крыла. За годы Великой Отечественной войны советская промышленность смогла выпустить около 800 пикировщиков Ту-2, которые отлично зарекомендовали себя в боях. После войны самолет серийно производился еще несколько лет, всего было выпущено 2 527 данных машин.

Тактико-технические характеристик Ту-2С:

Размеры: размах крыла – 18,86 м., длина – 13,8 м., высота – 4,13 м.

Площадь крыла – 48,8 кв. м.

Масса самолета взлетная – 10360 кг.

Тип двигателя – 2 АШ-82ФН, мощность каждого 1850 л.с.

Максимальная скорость – 547 км/ч.

Практическая дальность полета: 2150 км.

Практический потолок: 9 500 м.

Экипаж – 4 человека.

Вооружение: 2х20-мм пушки ШВАК, 3х12,7-мм пулемета УБ.

Бомбовая нагрузка нормальная – 1 000 кг, максимальная – 3 000 кг.

Самолет Ту-2 – лучший советский бомбардировщик в годы

Великой Отечественной войны

Бомбардировщик Ту-2 был выбран для конкурсной работы в связи с его производством в годы войны на Омском авиационном заводе № 166.

О пути бомбардировщика Ту-2 на сборочную линию можно было бы написать отдельную книгу. Начался он, когда репрессированный конструктор Андрей Туполев попал в "шарашку" - тюремное конструкторское бюро. В 1939 году Туполев возглавил работы по созданию дальнего пикирующего бомбардировщика ПБ.

Именно из этого проекта родится, возможно, лучший советский самолет для своего класса и времени. Хотя запуск Ту-2 в производство занял годы, в итоге военная авиация получила мощный фронтовой бомбардировщик. Но и бомбардировкой возможности этого самолета не исчерпывались - машина была разведчиком, и торпедоносцем.

История создания.

Необычность проекта ПБ была в том, что обычно пикировщики - легкие самолеты фронтовой авиации. ПБ был дальней четырехмоторной машиной. Его предполагали использовать для поражения кораблей британского флота - дальность нужна была, чтобы добраться до британских баз с территории СССР, а бомбометание с пикирования обеспечило бы точность. В 1940 году Главное Управление Авиационным Снабжением рассмотрело проект ПБ и вынесло заключение. Четыре мотора сочли избыточными - двухмоторный самолет был бы меньше, проще и дешевле. Да и возможность войны с

Британией на повестке уже не стояла. Так специальный технический отдел "103" начал работать над двухмоторным фронтовым бомбардировщиком ФБ. Требования по дальности полета снизились, герметичные кабины уже не требовались.

- Построить опытные образцы трехместного ФБ с моторами АМ-35А потребовали к концу 1940 и началу 1941 года.

Пожеланий было немного - разве что к четырем курсовым пулеметам решили добавить две 20мм пушки. Фактически же к январю 1941 года удалось собрать только первый "самолет 103". При этом на нем установили не двигатели АМ-35 и не предусмотренные первоначальным проектом моторы М-102, а АМ-37.

На государственные испытания "103" попал в июне 1941 года. Бомбардировщик продемонстрировал высокие качества, его рекомендовали к постройке. Но в планы вмешалось начало немецкого вторжения. Освобожденный из заключения Туполев уехал вместе с эвакуируемым заводом в Омск. Туда же отправился и прототип "103". Но до серийного производства было еще далеко.

На втором прототипе - "103У" - изменили размещение экипажа. Если раньше штурман сидел отдельно от пилота, в хвостовой части, то теперь его усадили в кабине летчика. В хвостовом отсеке остался пост стрелка-радиста, который теперь мог не отвлекаться на навигацию. Обе кабины соединили туннелем над бомболоком. Этот самолет разбился во время испытаний.

Третий "103" строили уже в Омске. На него установили звездообразные двигатели воздушного охлаждения М-82. В полет бомбардировщик отправили осенью 1941 года, а испытания из-за низкой надежности двигателей затянулись на несколько месяцев. Тем временем, весной 1942 года самолет получил официальное обозначение - Ту-2.

- Под этим названием его и рекомендовали запустить в производство.

Войсковые испытания самолета начались в мае 1942 года, летные и боевые качества бомбардировщика оценивались очень высоко, но при этом

постоянно отмечалась "сырость" и недоведенность конструкции. Да и осваивалось производство медленно, в итоге в октябре 1942 года выпуск Ту-2 прекратили.

Анализ конструкции самолета Ту-2 и его боевое применение в условиях ВОВ.

В 1943 году Туполев, вернувшись в Москву, занялся доработкой Ту-2. Помимо установки "доведенных" и форсированных двигателей М-82ФН, новая версия отличалась упрощенной конструкцией. Набор оборудования сократили до необходимого минимума, упростили гидросистему, сократили количество потребителей электричества. На испытаниях новый Ту-2С показал рост летных качеств. В сентябре 1943 года серийное производство Ту-2 возобновили.

Конструкция.

Бомбардировщик Ту-2С - цельнометаллический свободнонесущий двухмоторный среднеплан. Дюралюминиевый фюзеляж имел элементы из дерева, собирался из трех секций, соединенных болтами.

- В кабине друг за другом сидят пилот и штурман, причем кресла пилота смещено к левому борту, а штурмана - к правому.

Сверху кабина закрыта фонарем, обе боковые секции которого откидываются (левая - вместе с верхней крышкой). Нижняя часть носа остеклена, несколько прозрачных секций откидываются, выполняя функцию аварийного люка. Кресло пилота имело бронеспинку толщиной 15мм. Снаружи кабина защищалась бронеплитами толщиной 6-15мм.

В центральной части фюзеляжа - бомбоотсек и топливные баки. В хвостовой секции - кабина стрелка-радиста и нижнего стрелка с двумя пулеметными точками. Пол задней кабины и как хвостовой секции Ту-2 - деревянные. Задняя кабина также защищалась бронеплитами толщиной от 6 до 12мм.

Трапецевидные крылья - металлические, с деревянными законцовками. Элероны обшиты частично дюралем, частично - полотном. Двухкилевое хвостовое оперение - дюралюминиевое, с обтянутыми полотном рулями. Управление самолетом - через жесткие тяги из дюралевых труб.

14-цилиндровые моторы М-82ФН (АШ-82ФН) оснащались непосредственным впрыском топлива и приводными центробежными нагнетателями. Каждый двигатель бомбардировщика развивал мощность до 1850 сил. Мотоустановки крепились к бомбардировщику на резиновых амортизаторах, закрывались капотами НАСА.

Помимо двух баков в фюзеляже и четырех - в центроплане, Ту-2 имел по четыре бака в консолях крыльев. Эти баки делились на три группы со своими топливопроводами каждая. Все баки - алюминиевые, протектированные, с наддувом нейтральными газами.

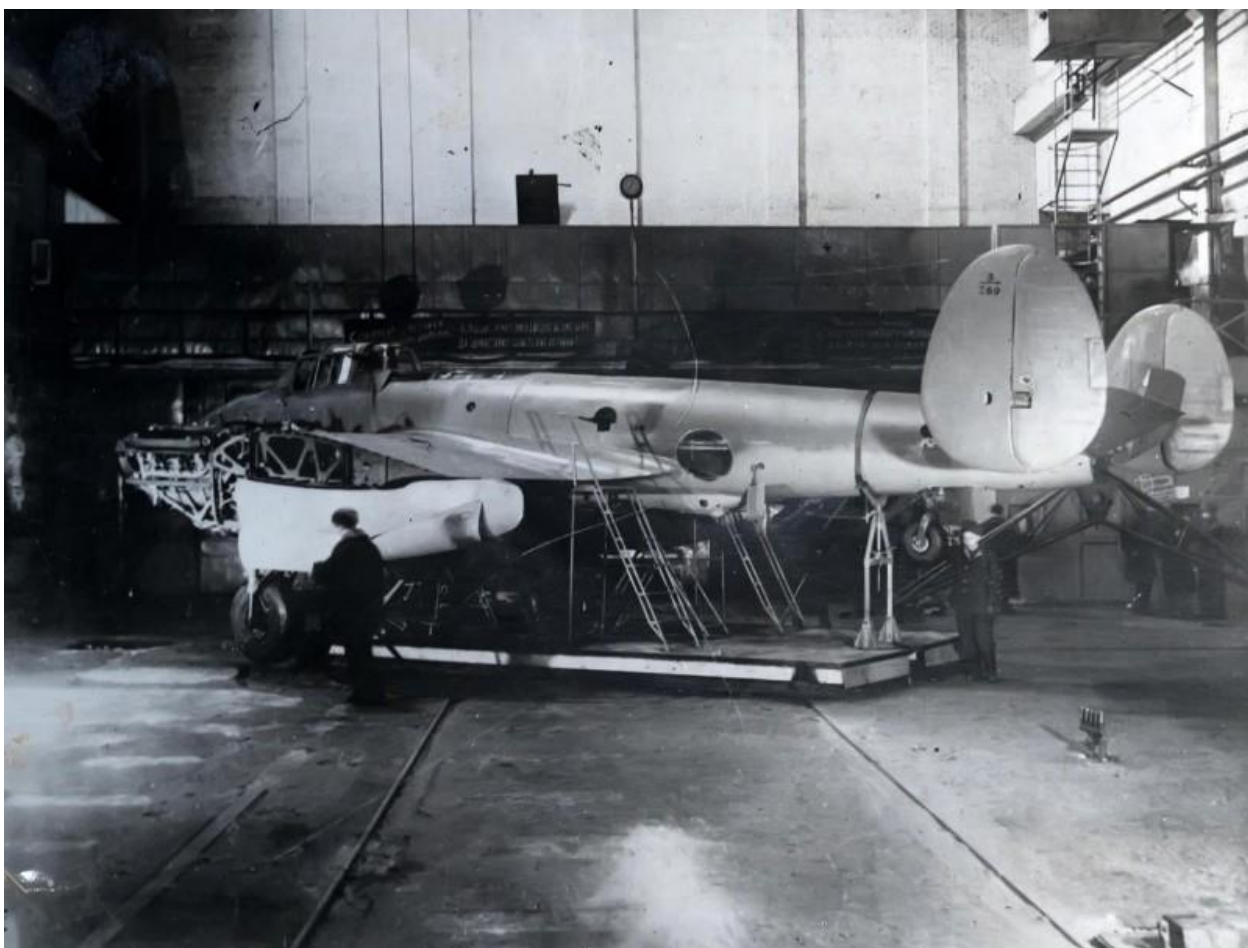
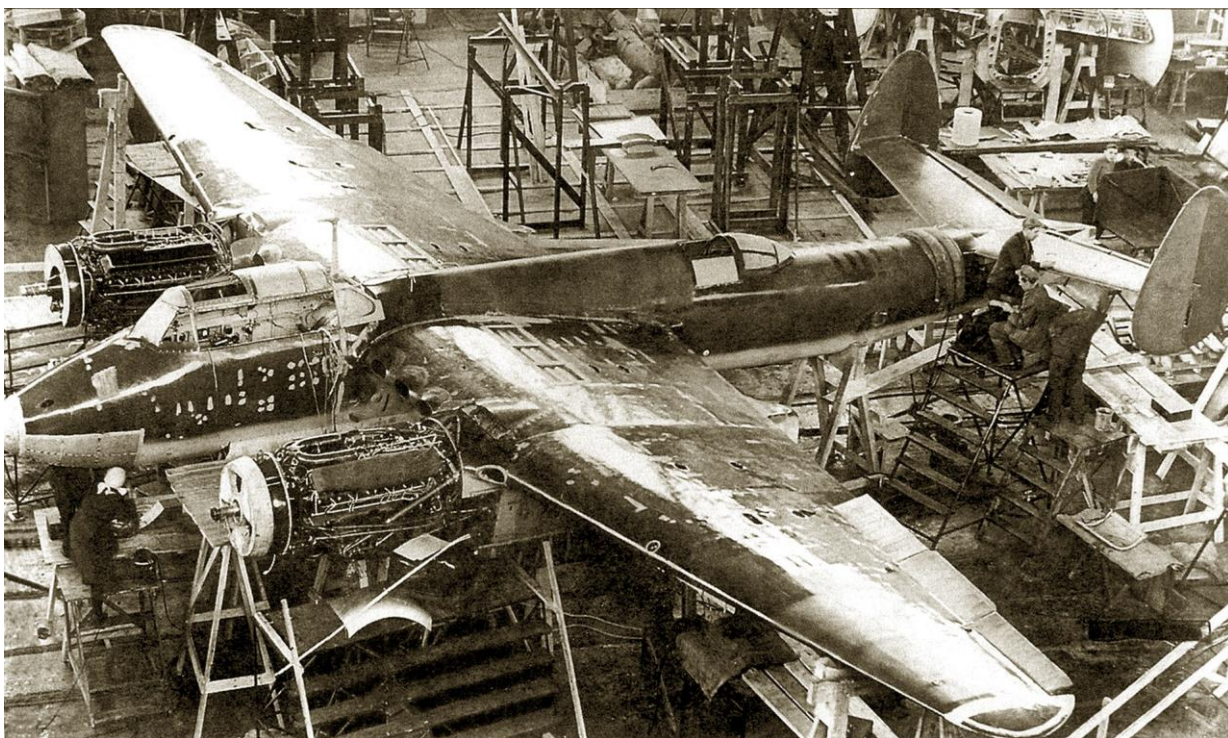
В бомбоотсеке подвешивались бомбы весом до 1000кг, прицеливание при бомбометании с помощью прицела ОПБ-1 производил штурман.

- Бомбометание с пикирования производил пилот, целясь с помощью коллиматорного прицела ПБП-1б.

Курсовое вооружение на массовых самолетах Ту-2 состояло из двух 20мм пушек ШВАК в корне каждого крыла. Каждая пушка имела боекомплект в 150 снарядов, прицеливание - через прицел ПБП-1б. Три оборонительные установки оборудовались пулеметами УБТ калибра 12,7мм.

В СССР бомбардировщики Ту-2 начали убирать из боевых частей в 1950 году. На вспомогательных ролях они дослужили до 60-х годов.

**Производство фронтового бомбардировщика Ту-2 на
Омском заводе № 166.**





Конструкция фронтового бомбардировщика Ту-2.



Ту-2 Компоновочная схема



Вверху: экипаж дальнего бомбардировщика Ту-2ДБ (АНТ-65) состоял из пяти человек, самолет отличался крылом увеличенного размаха и двигателем жидкостного охлаждения с турбонаддувом. Летчи размещались в кабине бок о бок. Вооружение и бомбы вешались на узлах — как у серийного Ту-2.

1. Крыло
2. Хвостовая часть
3. Двигатель
4. Шасси
5. Кабина экипажа
6. Бомбовый отсек
7. Механизм уборки/выпуска шасси
8. Механизм уборки/выпуска шасси
9. Механизм уборки/выпуска шасси
10. Механизм уборки/выпуска шасси
11. Механизм уборки/выпуска шасси
12. Механизм уборки/выпуска шасси
13. Механизм уборки/выпуска шасси
14. Механизм уборки/выпуска шасси
15. Механизм уборки/выпуска шасси
16. Механизм уборки/выпуска шасси
17. Механизм уборки/выпуска шасси
18. Механизм уборки/выпуска шасси
19. Механизм уборки/выпуска шасси
20. Механизм уборки/выпуска шасси
21. Механизм уборки/выпуска шасси
22. Механизм уборки/выпуска шасси
23. Механизм уборки/выпуска шасси
24. Механизм уборки/выпуска шасси
25. Механизм уборки/выпуска шасси
26. Механизм уборки/выпуска шасси
27. Механизм уборки/выпуска шасси
28. Механизм уборки/выпуска шасси
29. Механизм уборки/выпуска шасси
30. Механизм уборки/выпуска шасси
31. Механизм уборки/выпуска шасси
32. Механизм уборки/выпуска шасси
33. Механизм уборки/выпуска шасси
34. Механизм уборки/выпуска шасси
35. Механизм уборки/выпуска шасси
36. Механизм уборки/выпуска шасси
37. Механизм уборки/выпуска шасси
38. Механизм уборки/выпуска шасси
39. Механизм уборки/выпуска шасси
40. Механизм уборки/выпуска шасси
41. Механизм уборки/выпуска шасси
42. Механизм уборки/выпуска шасси
43. Механизм уборки/выпуска шасси
44. Механизм уборки/выпуска шасси
45. Механизм уборки/выпуска шасси
46. Механизм уборки/выпуска шасси
47. Механизм уборки/выпуска шасси
48. Механизм уборки/выпуска шасси
49. Механизм уборки/выпуска шасси
50. Механизм уборки/выпуска шасси
51. Механизм уборки/выпуска шасси
52. Механизм уборки/выпуска шасси
53. Механизм уборки/выпуска шасси
54. Механизм уборки/выпуска шасси
55. Механизм уборки/выпуска шасси
56. Механизм уборки/выпуска шасси
57. Механизм уборки/выпуска шасси
58. Механизм уборки/выпуска шасси
59. Механизм уборки/выпуска шасси
60. Механизм уборки/выпуска шасси
61. Механизм уборки/выпуска шасси
62. Механизм уборки/выпуска шасси
63. Механизм уборки/выпуска шасси
64. Механизм уборки/выпуска шасси
65. Механизм уборки/выпуска шасси
66. Механизм уборки/выпуска шасси
67. Механизм уборки/выпуска шасси
68. Механизм уборки/выпуска шасси
69. Механизм уборки/выпуска шасси
70. Механизм уборки/выпуска шасси
71. Механизм уборки/выпуска шасси
72. Механизм уборки/выпуска шасси
73. Механизм уборки/выпуска шасси
74. Механизм уборки/выпуска шасси
75. Механизм уборки/выпуска шасси
76. Механизм уборки/выпуска шасси
77. Механизм уборки/выпуска шасси
78. Механизм уборки/выпуска шасси
79. Механизм уборки/выпуска шасси
80. Механизм уборки/выпуска шасси
81. Механизм уборки/выпуска шасси
82. Механизм уборки/выпуска шасси
83. Механизм уборки/выпуска шасси
84. Механизм уборки/выпуска шасси
85. Механизм уборки/выпуска шасси
86. Механизм уборки/выпуска шасси
87. Механизм уборки/выпуска шасси
88. Механизм уборки/выпуска шасси
89. Механизм уборки/выпуска шасси
90. Механизм уборки/выпуска шасси
91. Механизм уборки/выпуска шасси
92. Механизм уборки/выпуска шасси
93. Механизм уборки/выпуска шасси
94. Механизм уборки/выпуска шасси

- 61. Колесо левой опоры шасси
- 62. Амортизатор и дугообразный элемент
- 63. Опоры шасси основной опоры шасси
- 64. Опоры выкатной системы
- 65. Опоры бомбоотсека
- 66. Перегородки бомбоотсека
- 67. 1000-кг бомба ФАБ-1000
- 68. Съемная панель

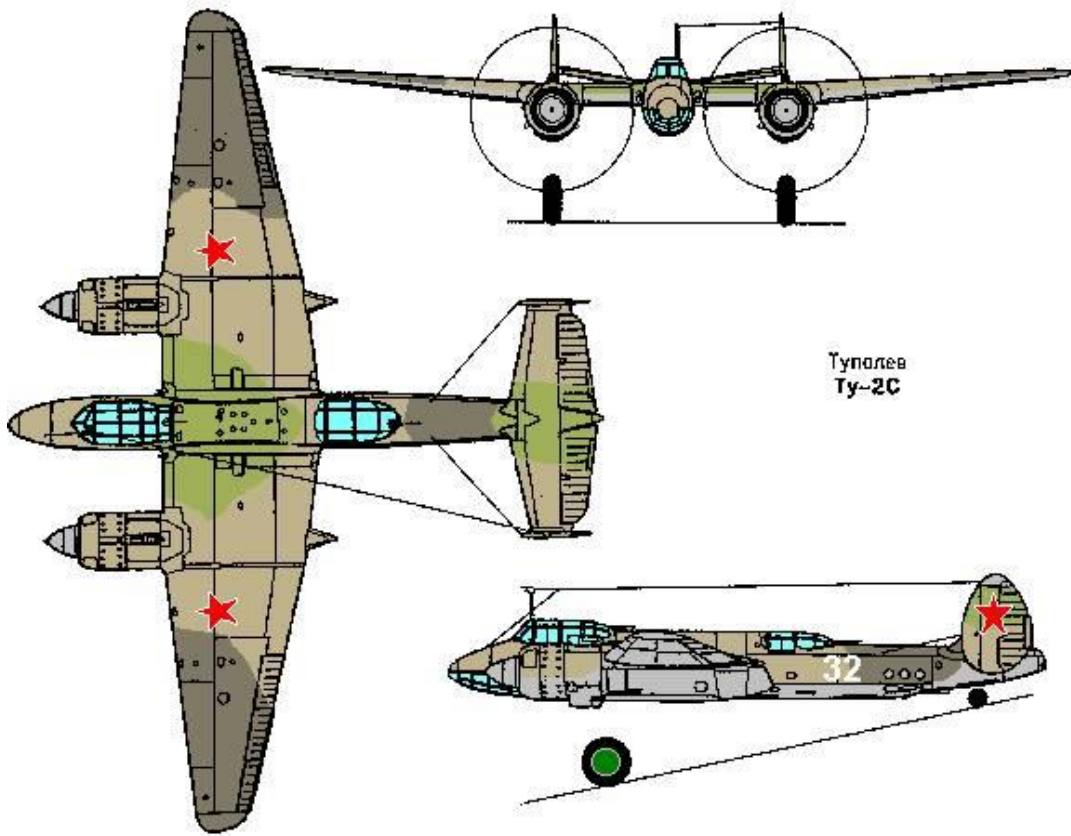
- 69. Колесо правой опоры шасси
- 70. Балка колеса правой опоры шасси
- 71. Задний амортизатор бомбоотсека
- 72. Место стрельбы радиета
- 73. Протрава кабины
- 74. Вспомогательный 12,7-мм пулемет ИСГ
- 75. Конструкция фюзеляжа

- 80. Перекалеченный прием стрелы
- 81. Патронный ящик
- 82. Иллюминатор
- 83. Остатки места взорудного стрелка
- 84. Наконечник 12,7-мм пулемет ИСГ

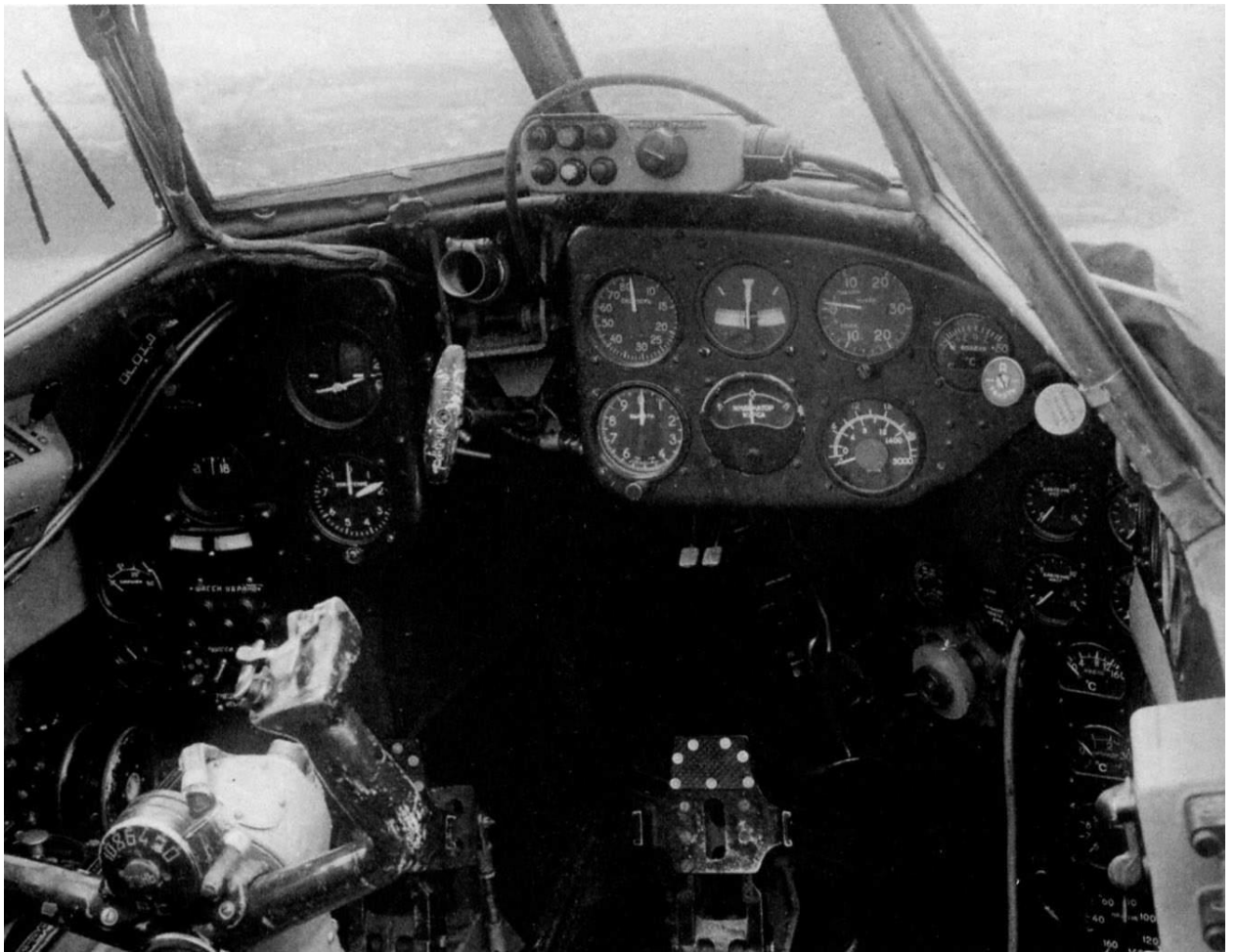
- 85. Упорная втулка опоры шасси
- 86. Стартер насоса выкатной опоры шасси
- 87. Механизм уборки/выпуска шасси
- 88. Втулка АВО

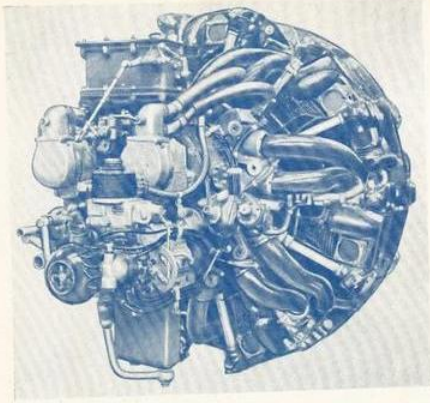
- 89. Конструкция стабилизатора
- 90. Аэродинамический обтекатель
- 91. Правый киль
- 92. Система руля направления
- 93. Трусьевый руль направления
- 94. Правый руль направления

- 76. Проводка системы управления
- 77. Широкая радиолокационная антенна
- 78. Пеленг стрелы
- 79. Вспомогательный входной люк

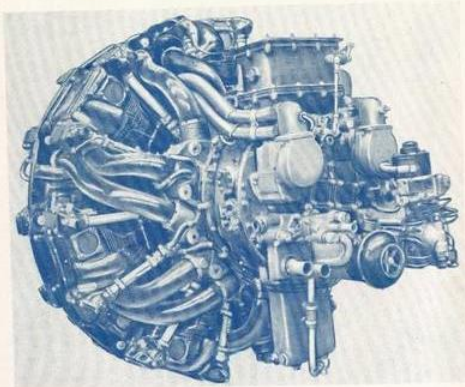


Туполев
Ту-2С





Фиг. 2. Мотор АШ-82ФН (вид сзади справа).

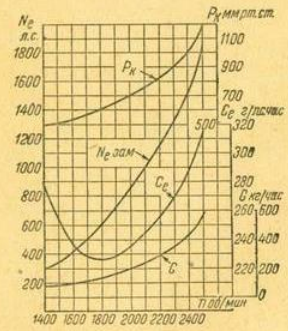


Фиг. 3. Мотор АШ-82ФН (вид сзади слева).

ГЛАВА I

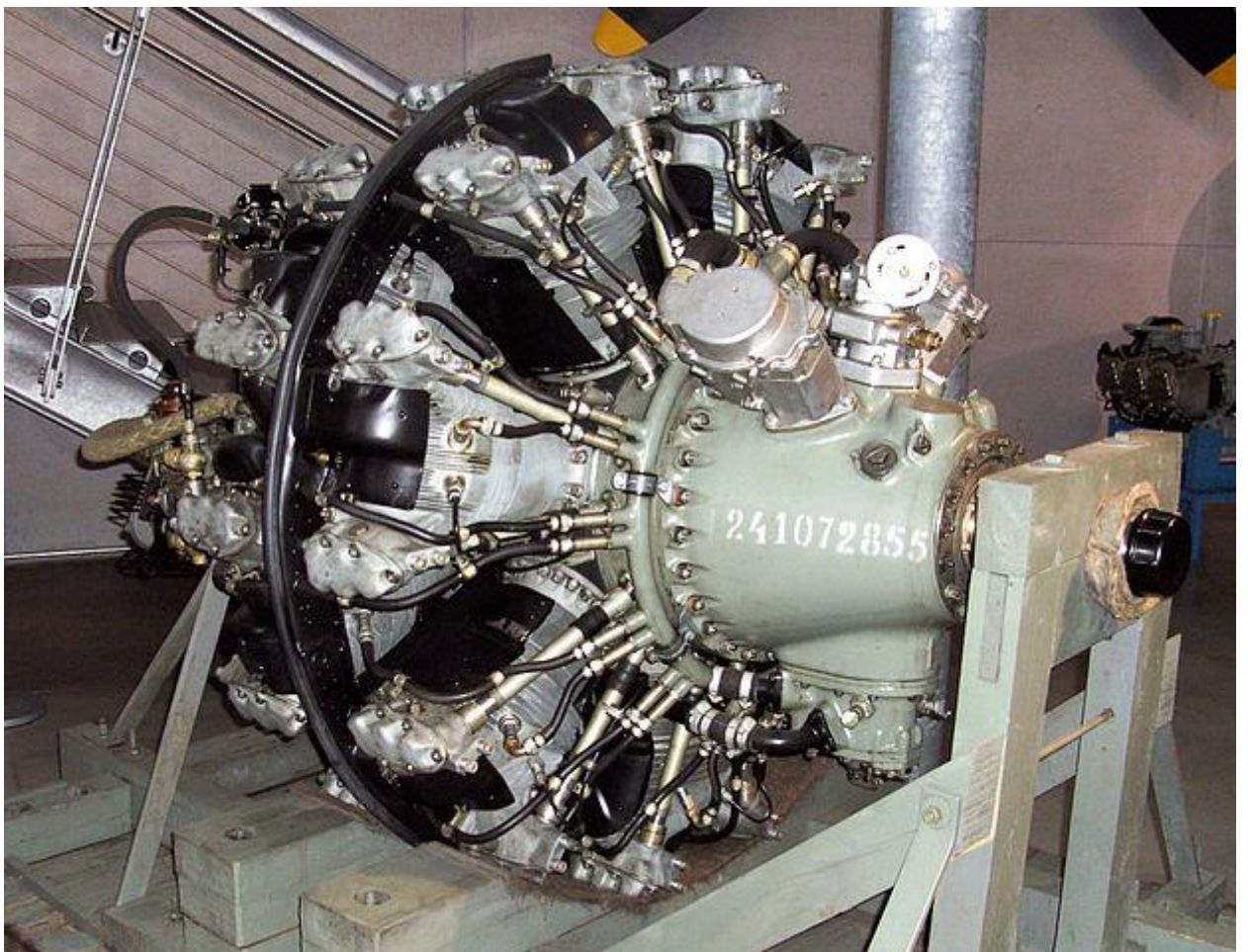
ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О МОТОРАХ АШ-82ФН

На фиг. 4 и 5 приведены дроссельные характеристики и кривые минимально допустимого расхода топлива мотора АШ-82ФН при работе на первой и второй скоростях нагнетателя.



Фиг. 4. Дроссельная характеристика мотора АШ-82ФН (первая скорость).

На фиг. 6 показаны высотные характеристики. Возможное отклонение мощности от величин, указанных в высотной характеристике, находится в пределах $\pm 2\%$. В характеристике не учтено влияние скоростного напора.



**Применение фронтового бомбардировщика Ту-2 в
боевых действиях.**









Литература.

Сайты интернета.