

Механизм распределения состоит из кулачковой шайбы, приводимой в движение эпициклоидальным шестеренчатым зацеплением, и системы толкачей, тяг и коромысел. Каждый из клапанов снабжен двумя цилиндрическими винтовыми пружинами. Клапаны, пружины и коромысла, управляющие клапанами, закрыты алюминиевыми обтекателями, образующими почти герметическую камеру вокруг каждого из клапанов. Напавляющие втулки клапанов из чугуна.

Система смазки — под давлением; двойная шестеренчатая масляная помпа одной своей половиной работает в качестве нагнетающей, а другой половиной — в качестве откачивающей. Масло из помпы поступает в полый коленчатый вал, откуда и подается ко всем требующим усиленной смазки трущимся поверхностям двигателя. Стекающее в картер масло собирается в сборнике, помещающемся между двумя нижними цилиндрами, откуда и откачивается помпой, предварительно пройдя через двойной фильтр.

Карбюратор — Зенит, тип C-1961, снабжен масляным подогревателем. Зажигание осуществляется двумя магнето Морелли тип MF-7 и двумя свечами на цилиндр.

## Англия

### Моторы Бристоль

#### Развитие производства Бристоль

Фирма Бристоль образовалась вскоре после империалистической войны, с ликвидацией фирмы Cosmos Engineering Co, купив права на постройку моторов воздушного охлаждения, запроектированных известным конструктором А. Федден.

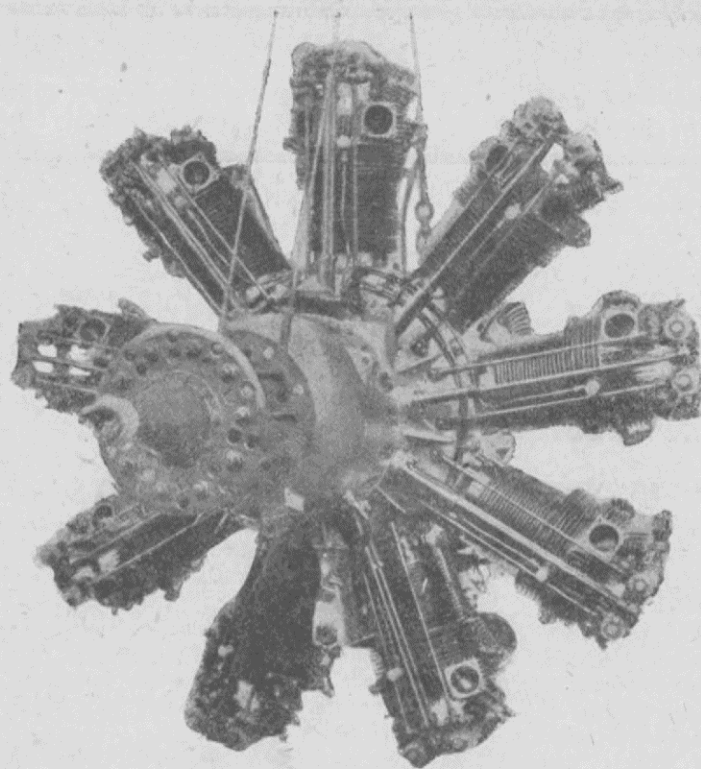
В марте 1920 г. фирмой был представлен на официальное 50-часовое испытание первый мощный мотор воздушного охлаждения „Юпитер“ I. Этот мотор успешно прошел испытание и показал следующие данные: номинальная мощность 380 л. с. при числе оборотов 1575 об./мин., вес мотора 330,6 кг. Степень сжатия 5,0.

В сентябре 1921 г. фирмой был представлен на официальное испытание усовершенствованный образец того же мотора под маркой „Юпитер“ II с прямой передачей на винт и мотор „Юпитер“ III с редуктором. Оба эти мотора прошли 50-часовое испытание, а „Юпитер“ II кроме того и 150-часовое испытание на выносливость. Данные этих моторов таковы:

		„Юпитер“ II	„Юпитер“ III
Номинальная мощность	л. с.	400	400
при числе оборотов в минуту		1600	1600
Максимальная мощность	л. с.	437	437
при числе оборотов в минуту		1750	1750
Вес мотора	кг	316,6	365
Степень сжатия		5,0	5,0

В течение 1921 и 1922 гг. моторы „Юпитер“ изготовлялись для английского военно-воздушного флота и лишь отдельные экземпляры моторов „Юпитер“ III были построены для гражданской авиации.

В ноябре 1922 г. фирмой были внесены в мотор „Юпитер“ II значительные усовершенствования. Была повышена степень сжатия и число



Фиг. 196. Мотор Бристоль-Юпитер, сер. F, с редуктором.

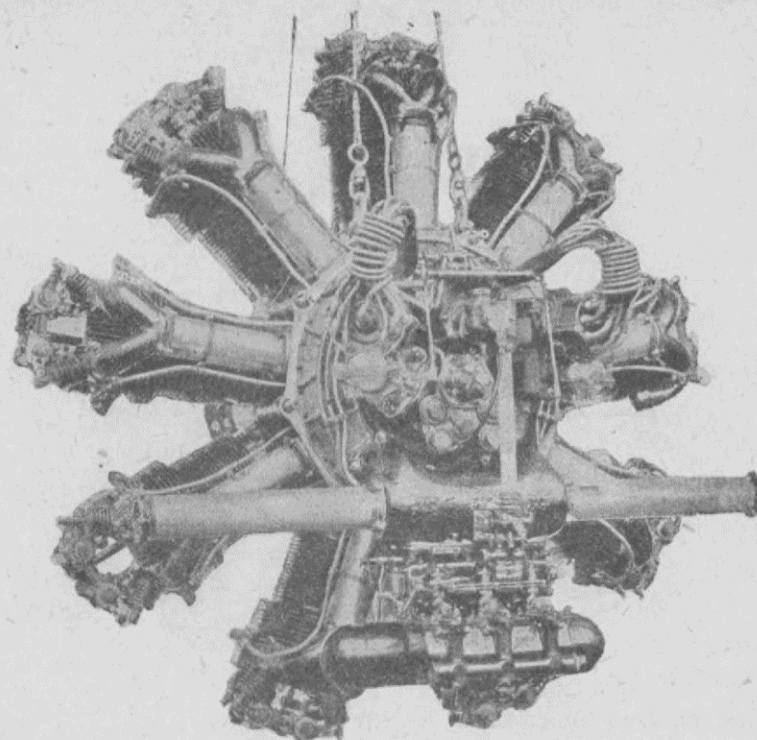
оборотов. Мотор под маркой „Юпитер“ IV успешно прошел 50-часовое испытание. Мотор имел следующие данные.

Номинальная мощность 445 л. с.  
при числе оборотов в минуту 1770  
Вес мотора 330 кг<sup>1</sup>

После 50-часовых испытаний мотор стал изготавливаться для Английского воздушного министерства, которое в мае 1923 г. провело длительное 150-часовое испытание мотора, закончившееся вполне благополучно. Начиная с этого момента, мотор „Юпитер“ IV получил огромное распространение, чему немало способствовали полученные с этим мотором многочисленные рекорды.

<sup>1</sup> В главе, посвященной продукции фирмы Бристоль, мы не даем подробного описания основных типов мотора „Юпитер“. По редакционным соображениям описание этих моторов дано в главе, отведенной французской фирме Гном-Рон, строящей те же моторы по лицензии с очень небольшими изменениями. Именно продукция фирмы Гном-Рон, так же, как продукция немецких (Сименс), чехословацких (Вальтер), итальянских (Ромео) и др. европейских заводов, покупающих у Гном-Рона право производства „Юпитера“, получила наибольшее распространение.

Авт.



Фиг. 197. Мотор Бристоль-Юпитер, сер. F, вид сзади.

В 1924 г. фирма Бристоль, продолжая работать над усовершенствованием своих моторов, изготовила опытные образцы двигателя „Юпитер“ V со следующими данными:

Номинальная мощность . . . . .	455 л. с.
при числе оборотов . . . . .	1700
Максимальная мощность . . . . .	490 л. с.
при числе оборотов . . . . .	1900
Степень сжатия . . . . .	5,3.

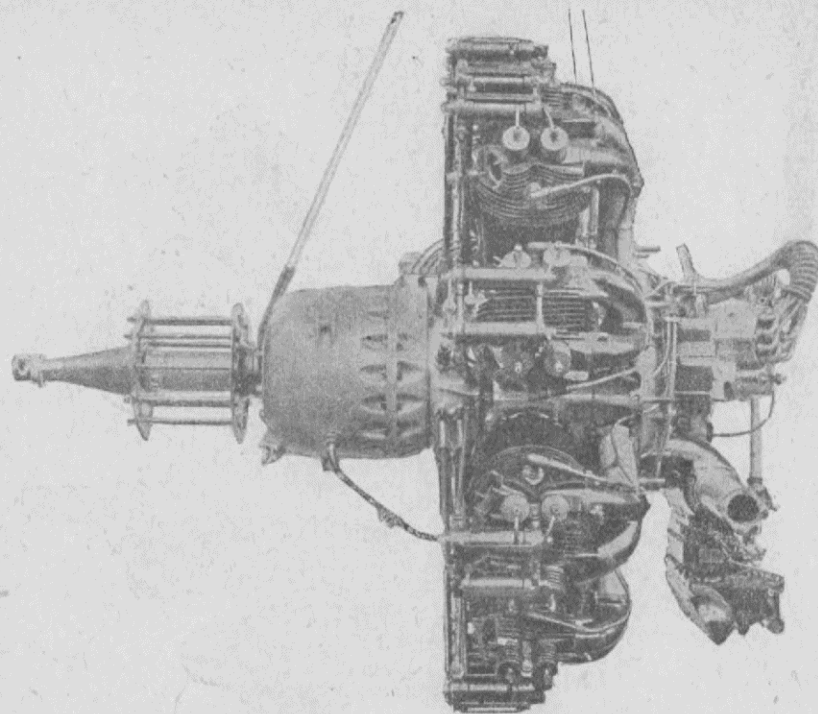
Большого распространения мотор этот однако не получил.

В марте 1926 г. фирмой Бристоль были изготовлены и успешно закончили заводские испытания моторы серии „Юпитер“ VI.

В конце того же 1926 г. фирма Бристоль выпустила и мотор „Юпитер“ VII, снабженный нагнетателем.

В 1927 г. мотор „Юпитер“ VII стал изготавливаться в серии, и одновременно появились моторы „Юпитер“ VIII с редуктором, предназначенные для военных целей, моторы „Юпитер“ IX с редуктором для военных разведчиков и быстроходных гражданских самолетов (фиг. 196, 197 и 198).





Фиг. 198. Мотор Бристоль-Юпитер, сер. F, с редуктором, вид сбоку.

В течение 1927 г. фирмой Бристоль была проведена большая исследовательская работа, имевшая своей основной целью выработку новых типов мотора „Юпитер“, расширяющих область его применения. Кроме того фирмой были внесены в основной тип мотора конструктивные изменения, повышающие надежность работы отдельных деталей и представляющие некоторые преимущества в производственном и эксплуатационном отношениях. Из произведенных фирмой работ можно отметить следующие.

Улучшение конструкции цилиндра и поршня в соответствии с повышенным числом оборотов на моторах с редуктором и компрессором. Новый тип цилиндра и поршня был проверен на одноцилиндровой установке.

В основных чертах конструкция цилиндра оставлена прежней, но число охлаждающих ребер несколько увеличено и кроме того установлены тройные клапанные пружины и коромысла на шариковых подшипниках. Все изменения деталей цилиндра внесены во все серии для соблюдения взаимозаменяемости (фиг. 199).

Разработана конструкция компрессора весом всего в 18 кг, позволяющего сохранять наземную мощность до высоты около 3 700 м. Предметом специального исследования была конструкция привода к компрессору, которая до введения в серию была проверена длительным испытанием

на специальном станке. Замена нормального мотора серии VI мотором с компрессором дает увеличение скороподъемности на 20% и горизонтальной скорости на 10%.

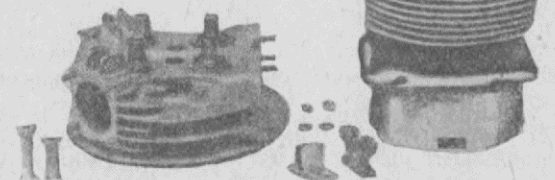
Фирмой была произведена большая работа с целью улучшения карбюратора Триплекс соответственно увеличению числа оборотов моторов, снабженных наддувом и редуктором.

Кроме того компания Бристоль приобрела патент редукторов Фарман.

Продолжительные испытания моторов с редукторами на станках и на самолетах показали полную пригодность редукторов этой конструкции.

В 1929 г. фирмой был объявлен выпуск машин следующих типов:

- |                   |                                      |
|-------------------|--------------------------------------|
| 1. „Юпите“ VI A   | $\epsilon = 6,3$                     |
| 2. „Юпитер“ VI AM | $\epsilon = 5,3$                     |
| 3. „Юпитер“ VI AL | $\epsilon = 5,0$ (коммерческий тип). |



Фиг. 199. Цилиндр мотора Бристоль-Юпитер VI.

Следующая серия моторов, снабженная компрессорами с механическим приводом, известна под названием „Юпитер“ VII.

Моторы с редуктором (2:1) относятся к нижеследующим типам:

- |                  |  |
|------------------|--|
| 1. „Юпитер“ VIII | $\epsilon = 6,3$   |
| 2. „Юпитер“ IX   | $\epsilon = 5,3$   |
| 3. „Юпитер“ XI   | $\epsilon = 5,0$ (низкая степень сжатия для коммерческих самолетов). |

В дополнение к стандартному типу мотор Юпитер может быть снабжен компрессором с механическим приводом или редуктором, что дает возможность применения его на всех видах самолетов.

Ниже приведены основные данные этих типов.

#### 1. Серия VI A. $\epsilon = 6,3$ . Военный тип.

Сдросселирован на земле. Номинальная мощность 415 л. с. при 1 700 об./мин. Максимальное допустимое число оборотов 1 870. Мощность 415 л. с. постоянна до высоты около 1 600 м.

#### 2. Серия VI AM. $\epsilon = 5,3$ .

Номинальная мощность 440 л. с. при 1 700 об./мин. Максимальное допустимое число оборотов 1 870.

#### 3. Серия VI AS. $\epsilon = 5,0$ . Коммерческий тип.

Номинальная мощность 420 л. с. при 1 700 об./мин. Максимальное допустимое число оборотов 1 870.

#### 4. Серия VII. $\epsilon=5,3$ . Военный тип.

Мотор сдросселирован на земле и имеет компрессор с механическим приводом. Номинальная мощность 375 л. с. при 1775 об./мин. Максимальное допустимое число оборотов 1950.

#### 5. Серия VIII. $\epsilon=6,3$ . Военный тип.

Мотор сдросселирован на земле и снабжен редуктором с передачей 2:1. Номинальная мощность 410 л. с. при 2000 об./мин. На высоте около 1600 м мощность — 440 л. с. при 2000 об./мин. Максимальное допустимое число оборотов 2200.

#### 6. Серия IX. $\epsilon=5,3$ .

Редуктор с передачей 2:1. Номинальная мощность 485 л. с. при 2000 об./мин. Максимальное допустимое число оборотов 2200.

#### 7. Серия XI. $\epsilon=5,0$ . Коммерческий тип.

Номинальная мощность 460 л. с. при 2000 об./мин. Максимальное допустимое число оборотов 2200.

В 1928—1929 гг. фирмой внесены существенные изменения в конструкцию цилиндров моторов „Юпитер“ и начата постройка новой серии F, к которой относятся моторы: Юпитер VI FM, Юпитер VI PL, Юпитер VI FH, Юпитер VII F, Юпитер VIII F, Юпитер IX F и Юпитер XI F.

В тот же период, на основе опыта, полученного при постройке моторов Юпитер, фирмой был построен 5-цилиндровый двигатель воздушного охлаждения мощностью в 205 л. с. при 1700 об./мин. Этот двигатель под маркой „Бристоль-Титан“ нашел себе применение в гражданской авиации.

В 1922 г. специально для спортивной авиации фирмой был выпущен маломощный мотор „Черуб“ мощностью 18 л. с. при 2500 об./мин. с двумя противоположно лежащими цилиндрами воздушного охлаждения. Двигатель „Черуб“ строился двух типов: с редуктором и без него. Размеры цилиндра 85 × 97 мм, степень сжатия 4,5, вес двигателя 38,5 кг. Двигатель „Черуб“ перед выходом на эксплуатацию прошел официальное 50-часовое испытание в Британском воздушном министерстве.

В серии III этого двигателя были увеличены размеры цилиндра (90 × 96 мм) повышена степень сжатия (с 4,5 до 5,5) и повышены обороты (от 2500 до 2900 об./мин.); мотор при этом развивает номинальную мощность 32 л. с., и весит 43,5 кг. Описание этой модели приведено ниже.

Для учебных самолетов фирмой Бристоль в 1919—1920 г. был выпущен трехцилиндровый двигатель Бристоль „Люцифер“. Моторы первых двух серий явились промежуточными моделями, и в эксплуатацию поступила уже машина третьей серии. Мотор второй серии в январе 1920 г. прошел 50-часовое испытание и при степени сжатия 4,8 и 1600 об./мин. Он имел нормальную мощность 100 л. с. и максимальную 120 л. с. при 1760 об./мин. В моторе третьей серии степень сжатия была повышена до 5, номинальная мощность маркирована на 108 л. с. при 1600 об./мин.,

а максимальная 118,5 л. с. при 1760 об./мин. В марте 1922 г. мотор третьей серии прошел официальное испытание Британского воздушного министерства и проработал вполне удовлетворительно в общей сложности 159 часов 14 минут. Кроме этого был проведен ряд испытаний мотора в полете на учебной машине на моноплане фирмы Бристоль. На имевших место в 1922 г. Кройдонских состязаниях самолет с мотором „Люцифер“ занял второе место. В 1924 г. фирмой была выпущена серия IV моторов „Люцифер“ со степенью сжатия 5,3. Мотор маркирован на номинал 125 л. с. при 1700 об./мин. при максимальной мощности 140 л. с. при 1870 об./мин.

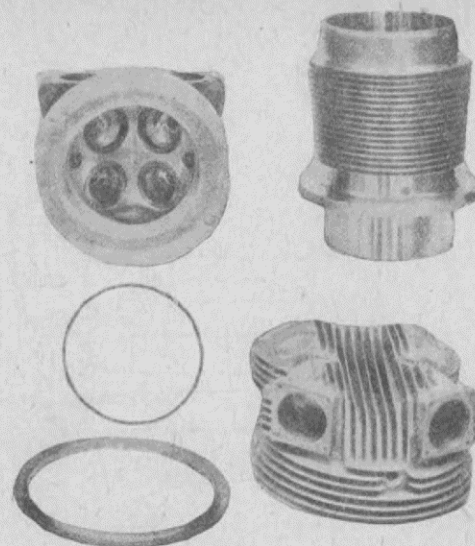
К состязаниям 1927 г. на кубок Шнейдера фирмой Бристоль была выпущена мощная модель мотора с воздушным охлаждением — девятицилиндровый двигатель „Меркурий“ I мощностью в 800 л. с. при 2500 об./мин. „Меркурий“ I является развитием мотора „Юпитер“ VII и так же, как и последний, снабжен приводным центробежным нагнетателем. Двигатель „Меркурий“ за счет меньшего хода поршня (165 вместо 190 у „Юпитера“) имеет меньший габарит; уменьшение хода одновременно дало возможность повысить обороты с 2000 до 2500 об./мин., не слишком увеличивая скорость поршня. Вес мотора „Меркурий“ с нагнетателем — 308 кг, что дает 0,385 кг/л. с. Двигатель весьма интересен по форсировке своих цилиндров, в данном случае цилиндровая мощность достигает 88,9 л. с., а литровая мощность — 32,1 л. с., — для моторов воздушного охлаждения эти цифры являются рекордными. Среднее эффективное давление при этом — 11,45 ат. Нагнетатель рассчитан на сохранение мощности до высоты 3600 м и вращается в шесть раз быстрее коленчатого вала.

### Мотор Бристоль „Юпитер“ F<sup>1</sup>

#### Сведения о моторе и его конструкции

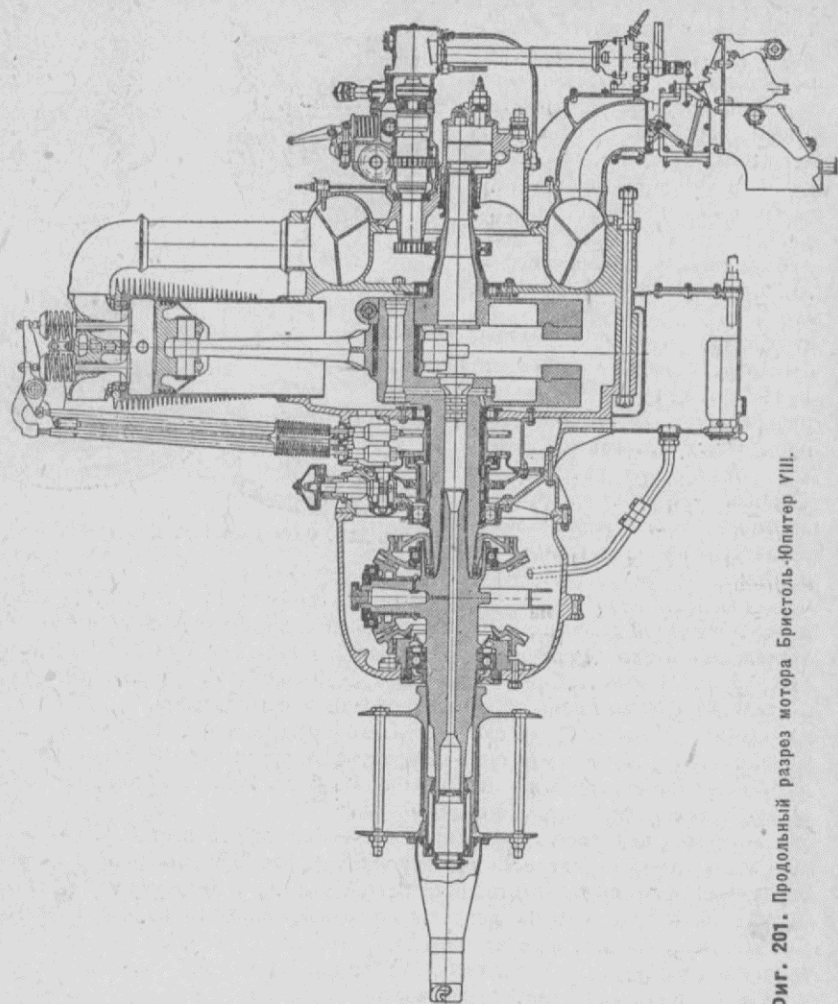
Для мотора Бристоль в серии F применена новая конструкция цилиндра. Стакан цилиндра стальной, открытый сверху. Головка алюминиевая. Такая конструкция вполне современна и дает лучшие результаты в

<sup>1</sup> Подробное описание конструкции моторов „Юпитер“ предыдущих серий, предшествовавших серии F, по редакционным соображениям дано в разделе, посвященном продукции фирмы Гном и Рон (Франция).



Фиг. 200. Цилиндр мотора Юпитер F.





Фиг. 201. Продольный разрез мотора Бристоль-Юпитер VIII.

смысле отвода тепла от клапанов, нежели это имело место при прежней конструкции стакана с дном. Откованная из стали и обработанная кругом гильза цилиндра снабжена в верхней своей части нарезкой, на которую навертывается головка. Головка, откованная из специального легкого сплава *у*, обработана кругом. Эта деталь, обработанная из целого куска, представляет значительное достижение техники механической обработки (фиг. 200, 201).

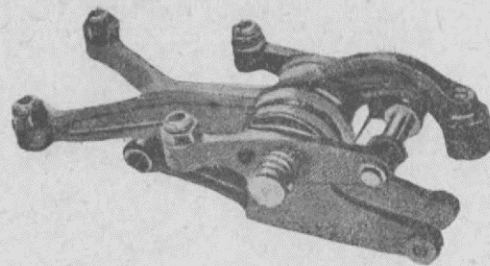
Для того чтобы достичь плотного соединения между стаканом и головкой, нарезка цилиндра имеет больший размер, так что головка может быть одета лишь в сильно нагретом состоянии. Кроме того внутри

проложено медное кольцо, а снаружи у нижнего края нарезки головку контрит стальное кольцо, выполненное в форме охлаждающего ребра. Камера сгорания имеет форму свода. Каждый цилиндр имеет четыре клапана, клапанные гнезда из специального сплава, ввернуты в головку. Благодаря этой новой конструкции цилиндров мощности значительно повысились.

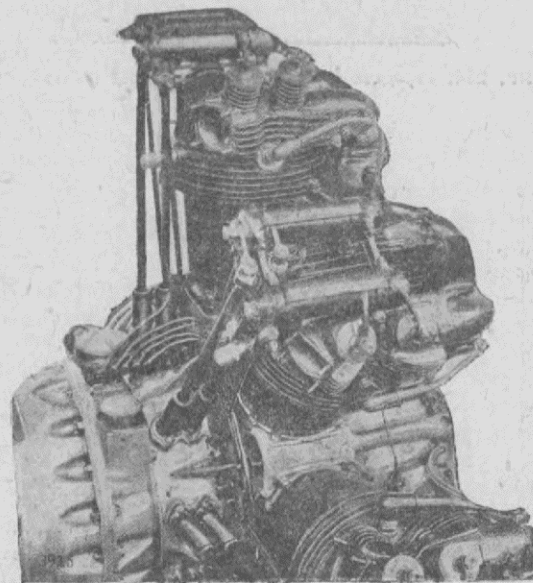
Из переделок заслуживает также внимания изменение в приводе клапанов. Устройство, обеспечивающее постоянство зазора, в серии *F* изменено следующим образом: впускные клапана располагаются с задней стороны мотора, а оба выпускных — с передней стороны мотора: каждая пара коромысел впуска и выпуска (с каждой стороны) сидит на общей оси; привод осуществляется при помощи тяг, которые воздействуют непосредственно лишь на одну пару коромысел; вторая пара коромысел увлекается первой благодаря тому, что конец коромысел ее лежит на первой паре. Оси коромысел не соединены жестко с головками цилиндра, а при помощи шарнира. Передний конец оси коромысел связан со штангой, которая ввинчена в картер и таким образом не подвергается тепловым удлинениям цилиндров (фиг. 202, 203).

Каждый клапан имеет три концентрических спиральных пружины. Две наружных выполнены из круглой проволоки, в то время как внутренняя изготовлена из плоской стали для того, чтобы оградить шток клапана от грязи и возможных внешних воздействий.

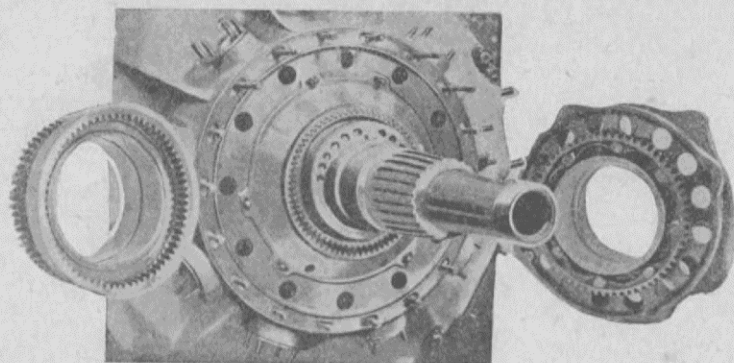
Моторы серии *F* строятся девятицилиндровые с тремя различными степенями сжатия, а также с редуктором или без него. Кроме того моторы снабжаются нагнетателями различной производительности. В качестве



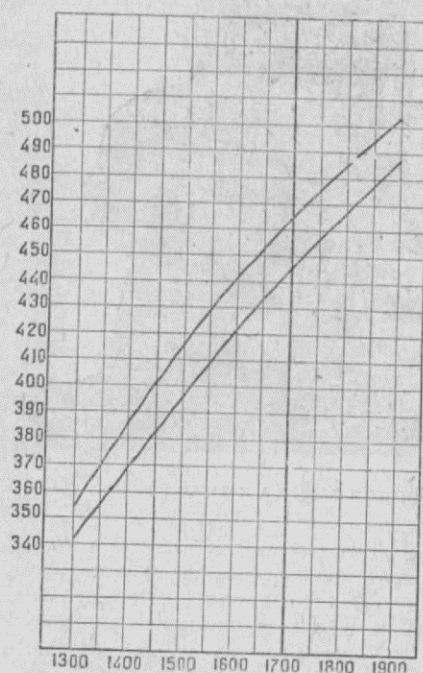
Фиг. 202. Клапанные коромысла в моторах сер. VI.



Фиг. 203. Привод клапанов в моторах сер. F.



Фиг. 204. Передача и распределение моторов Юпитер.



Фиг. 205. Характеристика моторов VI FM и VI FL.

205 л. с. при 1700 об./мин., максимальная мощность 220 л. с. при 1870 об./мин.

Цилиндры: стальная открытая гильза, снабженная в верхней своей части резьбой, на которую навернута в горячем состоянии головка из лег-

нагнетателей употребляются центробежные вентиляторы, расположенные на задней стороне мотора за карбюраторами (фиг. 204, 205). Моторы VIII F, IX F и XI F строятся с редукторами типа Фарман (передача планетарными коническими шестернями). Этот редуктор имеет большое преимущество, так как окружные усилия распределяются на большое количество зубьев в планетарных шестернях, в то время как в цилиндрических шестернях давление приходится лишь на одну пару зубьев. Все подшипники передачи смазываются от системы смазки мотора. Передача редукторов применяется 2:1, исходя из соображений наилучшего использования пропеллера.

### Мотор Бристоль „Титан“ II

#### Сведения о моторе и его конструкции

Мотор пятицилиндровый, звездообразный, с воздушным охлаждением, его номинальная мощность

### Основные данные моторов Бристоль „Юпитер“

Тип мотора	VI FH	VI FM	VII F	VIII F	IX F	XI P
Число и расположение цилиндров	9, звездой					
Охлаждение мотора	воздушное					
Диаметр цилиндра <i>D</i> мм	146					
Ход поршня <i>S</i> мм	190,5					
Отношение <i>S/D</i>	1,305					
Рабочий объем цилиндра л	3,18					
Рабочий объем мотора л	28,6					
Степень сжатия	5,8	5,3	5,3	5,8	5,2	5
Номинальная мощность л. с	425	470	485	465	522	500
Номинальное число оборотов в минуту	1700	1770	1775	2000	2000	2000
Максимальная мощность л. с.	456	507	527	485	522	532
Максимальное число оборотов	1875	1870	1950	2200	2200	2200
Сухой вес кг	342	342	360	410	410	410
Вес на силу кг/л. с.	0,86	0,88	0,74	0,88	0,78	0,82
Средняя скорость поршня м/сек	10,8	10,8	11,2	12,7	12,7	12,7
Среднее эффективное давление ат	7,8	8,7	8,6	7,3	8,2	7,8
Цилиндровая мощность л. с/цил.	47,3	52,3	54	52	58	55
Литровая мощность л. с./л	14,8	16,4	17	16,2	18,2	17,3
Литровый вес кг/л	11,96	11,9	12,5	14,3	14,3	14,3
Передаточное число редуктора	—	—	—	2:1	2:1	2:1



кого сплава У, обработанная со всех сторон. Между головкой и стаканом проложено медное уплотнительное кольцо. Снаружи головка законтрена стальной гайкой в форме охлаждающего ребра.

Клапаны. Каждый цилиндр имеет четыре клапана (два впускных и два выпускных), работающих по ввернутым в головку гнездам, изготовленным из специального сплава.

Клапанный привод и устройства, компенсирующие разрегулировку зазоров, выполнены идентично с такой же конструкцией у моторов „Юпитер“ серии F (см. выше).

Поршни—алюминиевые, типа Рикардо с двумя рабочими и одним маслосборным кольцами. Поршневой палец — плавающий с ограничительными контрольными кольцами по концам.

Шатуны — сочлененные; главный шатун с неразъемной нижней головкой, снабженной ушками; прицепные шатуны крепятся к нижней головке с помощью пропущенных сквозь ушки стальных пальцев. Верхние головки шатунов снабжены запрессованными бронзовыми втулками. В нижней головке главного шатуна по коленчатому валу работает бронзовая плавающая втулка, залитая бабитом.

Коленчатый вал — разъемный, состоит из двух частей; соединение их осуществляется посредством разрезного ушка в задней щеке. В это ушко входит мотылевая шейка вала; ушко щеки затягивается стальным болтом, гайка которого шплинтуется.

Картер алюминиевый, состоит из двух половин и трех крышек, одной передней и двух задних. Обе половинки стягиваются болтами, служащими одновременно для крепления мотора на самолете. Две перегородки в картере, отделяющие кривошипную камеру, несут на себе роликовые подшипники коленчатого вала. В передней части картера размещен распределительный механизм; передняя крышка несет в себе упорный комбинированный подшипник. В задней части картера (в смесовом коллекторе) помещается импеллер, служащий для перемешивания смеси. Задняя крышка несет передачи к магнето и масляной помпе.

Распределительный механизм подобен по конструкции таковому у моторов „Юпитер“ и состоит из эксцентриковой муфты и кулачковой шайбы.

Карбюрация: питание мотора горючим обеспечивается одним карбюратором Симплекс, представляющим одинарный карбюратор строенного Триплекса моторов „Юпитер“.

Смазка осуществляется по схеме „сухого картера“ двойной зубчатой помпой.

Бензиновая помпа типа Бристоль, шестеренчатая.

Зажигание двойное от двух магнето типа НТ.

Самолетный воздушный или газовый.

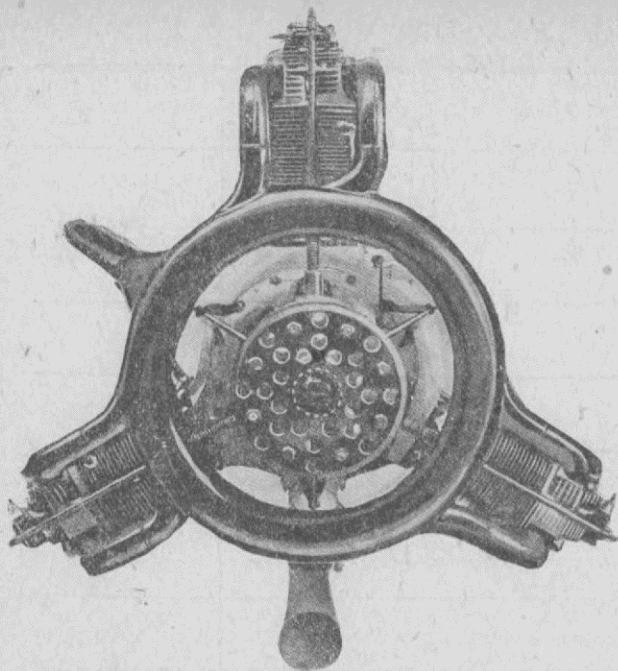
## Мотор Бристоль „Люцифер“

### Сведения о моторе и его конструкции

Трехцилиндровый мотор Бристоль „Люцифер“ был построен для учебных самолетов в качестве аналога мотора „Юпитер“ с сохранением его основных конструктивных форм. Мотор III серии был предъявлен в марте

## Основные данные мотора Бристоль „Титан“ II.

Число и расположение цилиндров	5, звез.д.
Охлаждение мотора	Воздушное
Диаметр цилиндра $D$	мм 143
Ход поршня $S$	мм 165
Отношение $S/D$	1,13
Степень сжатия	5,0
Номинальная мощность	л. с. 205
Номинальное число оборотов в минуту	1 700
Максимальная мощность	л. с. 220
Максимальное число оборотов в минуту	1 870
Вес мотора	кг 227
Вес на силу	кг/л. с. 1,03
Цилиндровая мощность	л. с./цил. 41/44
Литровая мощность	л. с./л. 14,8/16,0
Литровый вес	кг/л. 16,4
Расход горючего	г/л. с. ч. 220
Расход масла	г/л. с. ч. 5

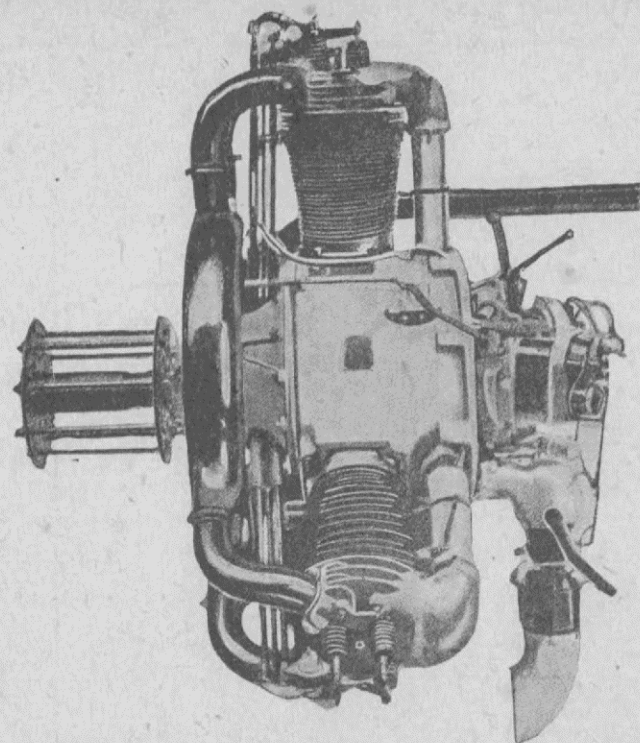


Фиг. 206. Мотор Бристоль-Люцифер.

1922 г. на официальном испытание английскому воздушному министерству и прошел таковое вполне удовлетворительно в течение 155 час. 14 мин. Двигатель себя зарекомендовал при испытаниях в полете на биплане „Бристоль“ и на ряде других учебных самолетов (фиг. 206 и 207). Основные данные мотора III серии таковы: номинальная мощность 108 л. с. при 1600 об./мин., максимальная мощность 118,5 л. с. при 1760 об./мин., степень сжатия — 5,0, размеры цилиндра: диаметр 146 мм, ход поршня 158,75 мм, сухой вес 147 кг. Конструкция: трехцилиндровый, звездообразный двигатель с воздушным охлаждением. Цилиндры: стальные обработанные кругом, с алюминиевыми головками, привернутыми к доньшку стакана на шпильках (фиг. 208). Клапаны. Каждый цилиндр имеет по два впускных и по два выпускных клапана. Клапаны работают непосредственно по гнездам головки цилиндра. Клапаны приводятся от распределительной шайбы с помощью тяг и коромысел. Для сохранения зазоров в коромыслах клапанов в приводе предусмотрена компенсирующая тяга, на подобие аналогичной конструкции у моторов „Юпитер“. Поршни: алюминиевого сплава, с вырезами (типа Рикардо); снабжены двумя рабочими и одним маслосборным кольцами. Поршневой палец — свободно плавающий. Шатуны — сочлененные; главный шатун с разъемной нижней головкой; два прицепных шатуна крепятся пальцами к ушкам главного шатуна. Нижняя головка главного шатуна имеет бронзовый, залитый бабитом, вкладыш. Коленчатый вал неразборный, лежит на двух роликовых подшипниках. Картер алюминиевый, состоит из трех частей, — средней, на которой крепятся цилиндры и в которой пропущены фундаментные болты, и двух крышек, передней и задней. На задней крышке монтированы магнето, масляный насос и карбюратор.

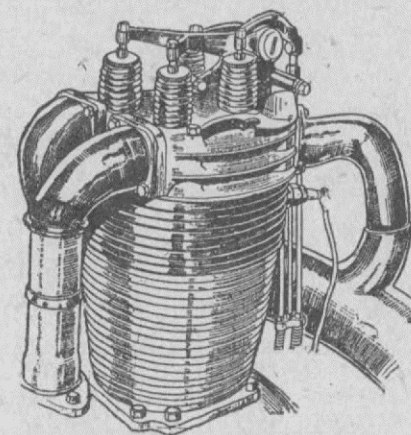
Карбюратор: питание мотора топливом обеспечивается одним карбюратором Клодель - Гобсон HC-8, подвешенным снизу на задней крышке картера. Смесь из карбюратора через кольцевую камеру, отлитую в задней крышке картера, поступает во всасывающие патрубки цилиндра. Имеется подогрев смеси входящим в карбюратор воздухом, который обогревается с помощью отходящих газов. Смазка деталей двигателя осуществляется под давлением и разбрызгиванием. У двигателя имеется двойная шестеренчатая масляная помпа — одна нагнетающая, другая откачивающая. Система осуществлена по схеме так называемого „сухого картера“. В системе имеется два масляных фильтра. Зажигание двойное, от двух магнето Томсон-Беннет. Передача от вала к магнето 11½. Оба магнето левого вращения. Пусковое приспособление. Двигатель снабжен ручным механическим самопуском; последний скомбинирован с декомпрессионным устройством. В развитие конструкции III серии, фирмой была выпущена IV серия мотором „Люцифер“. Номинальная мощность IV серии увеличена до 125 л. с. при 1700 об./мин. и максимальная мощность до 140 л. с. при

Фиг. 207. Мотор Бристоль-Люцифер, вид сбоку.



Фиг. 207. Мотор Бристоль-Люцифер, вид сбоку.

Фиг. 208. Цилиндр мотора Люцифер.



Фиг. 208. Цилиндр мотора Люцифер.

при 1700 об./мин. и максимальная мощность до 140 л. с. при



# Основные данные мотора Бристоль „Люцифер“

		„Люцифер“ III	„Люцифер“ IV
Число и расположение цилиндров		3, звезд.	3, звезд.
Охлаждение		Воздушное	
Диаметр цилиндра <i>D</i>	мм	146	146
Ход поршня <i>S</i>	мм	159	159
Отношение <i>S/D</i>		1,09	1,09
Степень сжатия		5,0	5,3
Номинальная мощность	л. с.	108	115
Номинальное число оборотов в минуту		1 600	1 700
Максимальная мощность	л. с.	118,5	140
Максимальное число оборотов в минуту		1 760	1 870
Вес мотора	кг	147	147
Вес на силу	кг/л. с.	1,36	1,1
Цилиндровая мощность,	л. с./цил.	36	36
Литровая мощность	л. с./л	13,6	13,6
Литровый вес	кг/л	18,4	18,4

1 870 об./мин. Размеры цилиндров остались те же; увеличена лишь степень сжатия до 5,3.

## Бристоль „Черуб“ III

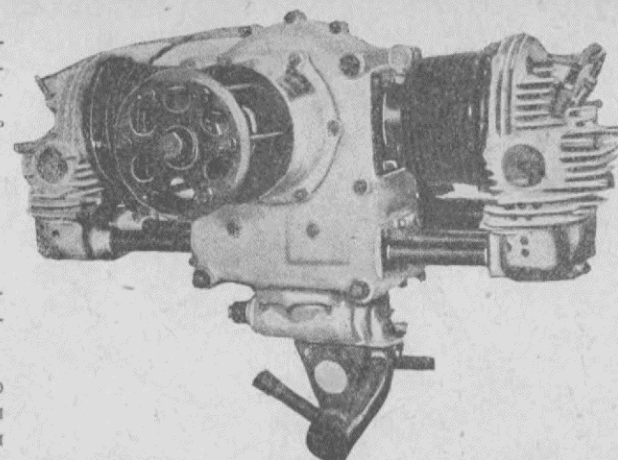
### Сведения о моторе и его конструкции

Мотор воздушного охлаждения с двумя противоположными цилиндрами (фиг. 209, 210).

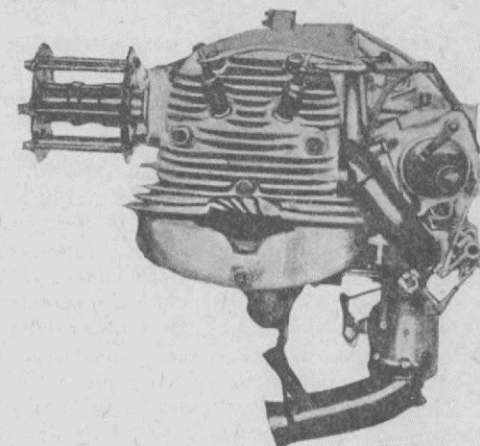
Цилиндры откованы из стали. Сечение охлаждающих ребер выбрано после продолжительных опытов. Четыре болта крепят цилиндр к картеру. Уплотнение против просачивания масла предусмотрено в виде специальных колец, вставленных в узкие выточки. Путем использования этих колец фланцы цилиндра могут быть прищавленной хорошо пригнаны к картеру. В верхней своей части стакан цилиндра снабжен массивным фланцем, выполненным в форме охлаждающего ребра. К этому фланцу на пяти болтах крепится алюминиевая головка цилиндра. Уплотнение достигается с помощью узкого медного кольца, которое вставлено в выточку головки. Такое соединение, как показала эксплуатация, при надлежащем его выполнении вполне надежно и не пропускает газов (фиг. 211). Поршни из алюминиевого сплава имеют специальный выступ на днишке. Поршень снабжен двумя рабочими и двумя маслосборными кольцами. Поршневой палец плавающего типа.

Шатуны изготовлены из специальной стали, имеют двутавровое сечение и обработаны кругом. Поршневые головки шатунов втулок не имеют, в то время как нижние головки снабжены запрессованными втулками из закаленной стали.

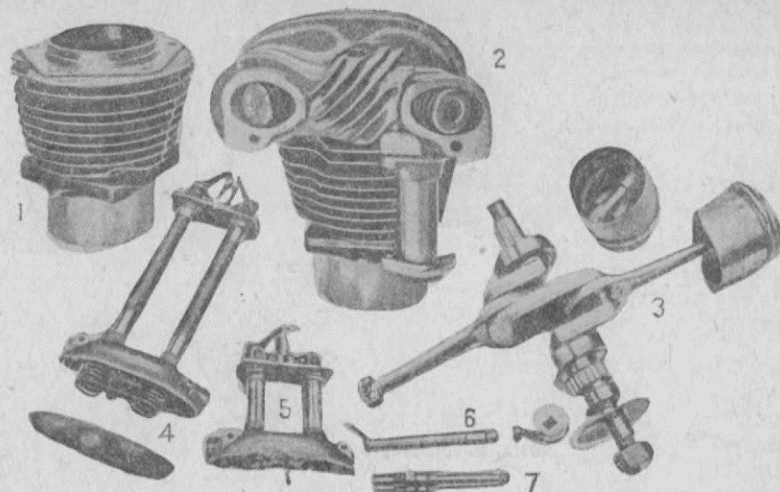
Картер отлит из алюминия и имеет переднюю крышку, в которой расположен передний подшипник коленчатого вала. С задней стороны картера крепится крышка, несущая на себе передаточные механизмы и вспомо-



Фиг. 209. Мотор Бристоль-Черуб III, вид спереди.



Фиг. 210. Мотор Бристоль-Черуб III, вид сбоку.



Фиг. 211. Основные детали мотора Черуб III.

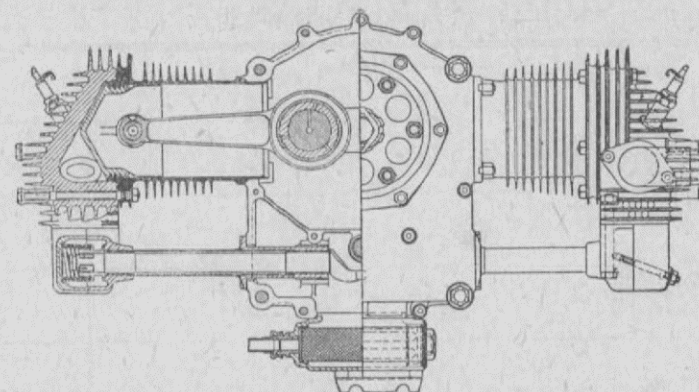
могательные аппараты, к ней же крепятся магнето, масляные помпы и карбюратор. Из крепящих картер болтов четыре — длиннее и толще, нежели остальные; они имеют диаметр 11,1 мм и служат одновременно для крепления мотора на самолет (фиг. 212, 213).

Коленчатый вал лежит на трех solidных шарикоподшипниках. Непосредственно за втулкой расположен однорядный упорный шарикоподшипник для восприятия тяги винта. Два подшипника, лежащие вблизи колен, представляют двойные шарикоподшипники и могут свободно сдвигаться в сторону; внешняя обойма этих подшипников вставлена в бронзовые кольца, последние укреплены в картере. Внутренние обоймы шарикоподшипников крепятся на коленчатом валу кольцевыми гайками. Задний конец коленчатого вала опирается на скользящий подшипник, который одновременно с этим предназначен для подвода масла внутрь коленчатого вала. Коленчатый вал изготовлен из никелевой стали; термической обработке (закалке) подвергнуты лишь шейки вала. Шеки вала обработаны кругом, и все остальные части шлифованы.

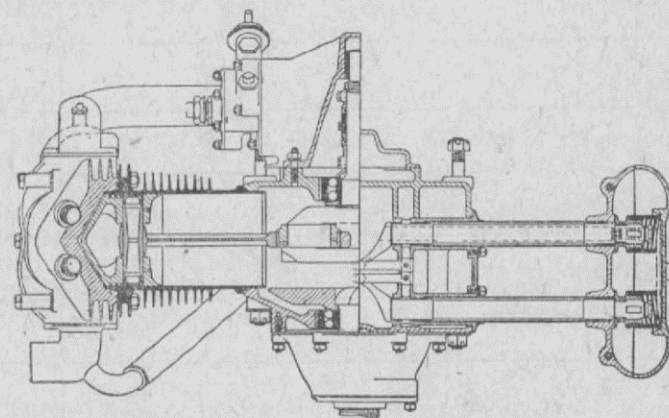
Для того чтобы шатуны могли быть продеты сквозь колена вала, противовесы сделаны съемными. Противовесы тщательно пригнаны к соответствующим поверхностям колен вала и прикреплены теми же винтами, которыми крепятся шарикоподшипники. Несмотря на эту несколько необычную конструкцию, опыт эксплуатации показывает, что неполадок из-за съемных противовесов не наблюдается.

Каждый клапан имеет по три клапанных пружины. Наклонные клапаны выполнены из кобальтовой стали. Гнезда клапанов стальные. В головку ввернуты две бронзовые втулки для свечей.

Кулачковый валик лежит на бронзовом подшипнике. Кулачковый валик расположен непосредственно под коленчатым валом. Привод его осуществляется с помощью трех цилиндрических шестерен. Кулачковый



Фиг. 212. Поперечный разрез мотора Бристоль-Черуб III.



Фиг. 213. Продольный разрез мотора Бристоль-Черуб III.

валик изготовлен из никелевой стали, закален на шейках и кругом шлифован. Внутри он для облегчения просверлен.

Клапаны приводятся при помощи длинных тяг, расположенных параллельно цилиндрам и заключенных в легкие, уплотняющие от протекания масла, защитные кожухи (трубки). Обе пары трубок своими концами вставлены в алюминиевые кожухи, из которых один крепится к картеру, а другой к головке.

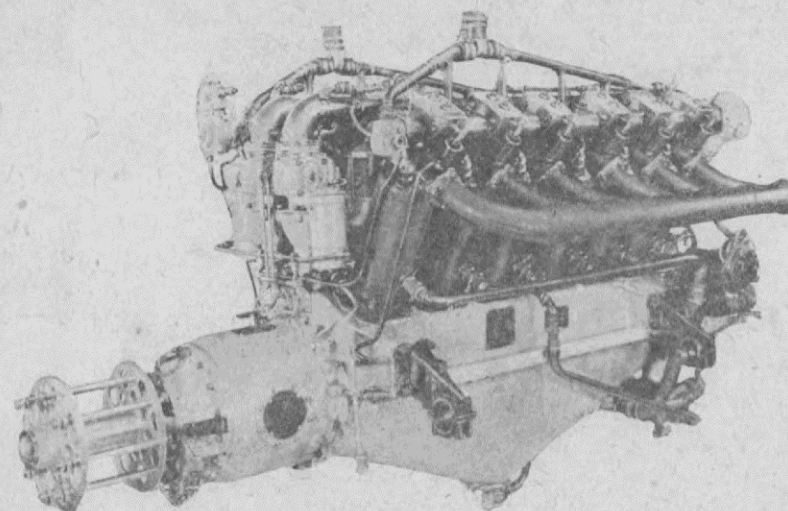
Толкатели. Тяги двигаются во втулках, изготовлены из хромоникелевой стали и облегчены путем осевого сверления. Каждый комплект тяг и коромысел, будучи заключен в общий кожух, может быть при разборке снят целиком.

Как уже было упомянуто, вспомогательные приборы расположены сзади мотора и крепятся на задней крышке картера. Передача состоит из пары шестерен и червячной передачи, дающей замедление 1:4. Шестерни служат для привода масляной помпы и магнето. Червячная



# Основные данные мотора Бристоль „Черуб“ III

Число и расположение цилиндров		2, горизонт.
Охлаждение мотора		Воздушное
Диаметр $D$	мм	90
Ход поршня $S$	мм	96
Отношение $S/D$		1,0
Степень сжатия		5,5
Номинальная мощность	л. с.	32
Номинальное число оборотов в минуту		2 900
Максимальная мощность	л. с.	36
Максимальное число оборотов в минуту		3 200
Вес мотора	кг,	43,5
Вес на силу	кг/л. с.	1,35/1,2
Средняя скорость поршня	м/сек	9,3/10,2
Среднее эффективное давление	кг/см <sup>2</sup>	8,5
Цилиндровая мощность	л. с./цил.	16/18
Литровая мощность	л. с./л	26/29,4
Литровый вес	кг/л	35,3
Удельный расход горючего	г/л. с. ч.	9
Удельный расход масла	г/л. с. ч.	0,57



Фиг. 214. Мотор Ролльс-Ройс „Фалькон III“.

передача смазывается путем впрыскивания, что при ее небольшой нагрузке вполне достаточно.

Зажигание происходит с помощью магнето Ватфорд. На каждом цилиндре имеется по две свечи. Для облегчения запуска предусмотрено сцепление для пускового магнето. Управление опережением зажигания и газом связано между собой и заключается в одной рукоятке.

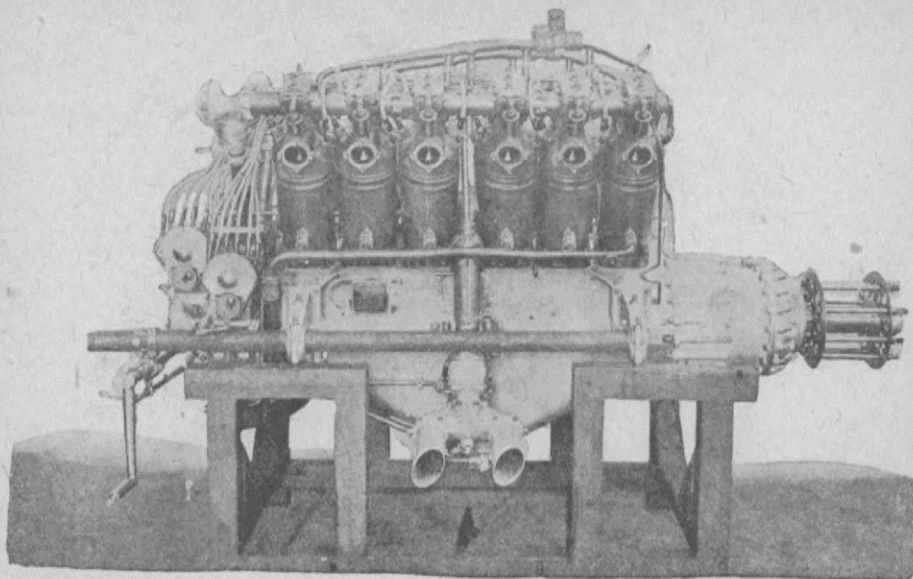
Моторы „Черуб“ прежних серий имели диаметр цилиндра 85 мм, а ход поршня 94 мм, и давали 18 л. с. при 2 500 об./мин., степень сжатия — 4,5.

## Моторы Ролльс-Ройс

### Развитие производства моторов Ролльс-Ройс

Фирма Ролльс-Ройс начала заниматься производством авиационных моторов с 1914 г. Первым мотором был двенадцатицилиндровый „Игл“, который в конце 1914 г. был испытан на станке. Этот мотор был положен в основу развития дальнейших типов. Из мотора „Игл“ в 1915 г. было получено два других типа „Хаук“ и „Фалькон“. Первый из них имел шесть цилиндров, а второй двенадцать тех же размеров. Эти первые моторы хорошо себя зарекомендовали в эксплуатации и получили в то время широкую известность. Мощный мотор типа „Кондор“ был построен в 1918 г. и предназначался для больших самолетов. Расход горючего должен был быть минимальным для обеспечения большого радиуса действия.

Последними моделями моторов Ролльс-Ройс являются типы *F*, *H* и *R*. Эти моторы предназначены для обслуживания всех современных типов самолетов большой мощности. При проектировании их имелось в виду по возможности уменьшить лобовую поверхность и сделать их наиболее удобными для капсюлирования в фюзеляже.



Фиг. 215. Мотор Ролльс-Ройс „Игл IX“, вид сзади

Моторы марки *F* были построены двенадцати типов. Моторы этой марки строились со следующими передачами редукторов: 0,632:1, 0,552:1, 0,477:1. Моторы строились с двумя степенями сжатия: 7,0 и 6,0, с нормальной подачей смеси и с нагнетателем. Пределы высотности, даваемые нагнетателями, были от 1 000 до 3 000 м. У моторов с высокой степенью сжатия номинальная мощность 480 л. с. могла сохраняться до 1 000 м путем открытия дросселя до предела.

Машины марки *F* маркируются по сериям XI, XII или XIV соответственно передачам редукторов 0,632, 0,552 или 0,477. Кроме того моторы сопровождаются индексами *A*, *B*, *S* или *MS*. Буква *A* относится к степени сжатия 6,0, буква *B* относится к степени сжатия 7,8, буквы *M* и *S* относятся к умеренным нагнетателям, а буква *S* к полному нагнетателю.

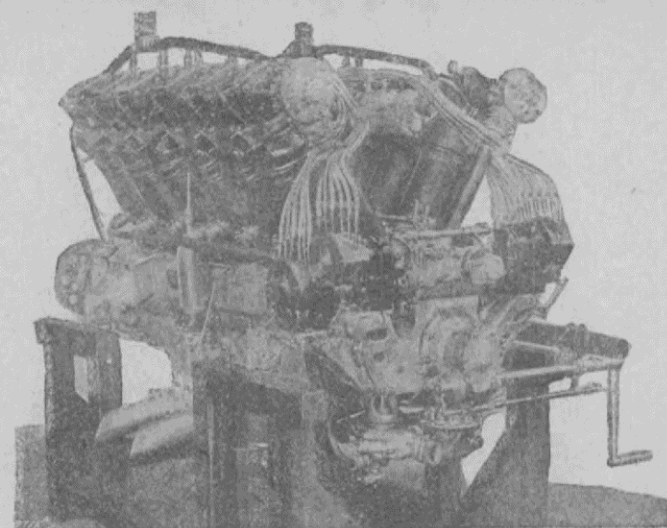
Моторы марки *H* имеют нагнетатели для надува моторов на земле во время трудного старта.

В 1929 г. специально для скоростных состязаний на кубок Шнейдера был построен мотор „Ролльс-Ройс R“. Этот мотор представляет собой мотор уже упомянутой марки *H*, но форсированный при помощи очень мощного нагнетателя. С этим мотором, развившим мощность около 1 900 л. с., был взят кубок на гонках 1929 г. на самолете „Сюпермарин S6“.

## Моторы Ролльс-Ройс „Игл“ и „Фалькон“

### Сведения о моторах и их конструкции

Мы даем описание этих двух типов моторов вместе, так как они сохраняют общие черты конструкции и общие детали. Наибольший интерес представляет „Игл“, строившийся в нескольких сериях и завоевавший



Фиг. 216. Мотор Ролльс-Ройс „Игл IX“, вид сзади.

себе очень большую популярность в военной и гражданской авиации ряда европейских стран (фиг. 214, 215, 216).

Первая модель „Игл“ давала мощность в 225 л. с., дальнейшие серии — 360 л. с. Последней серией этого типа был „Игл IX“.

Оба мотора „Игл“ и „Фалькон“ (фиг. 214—219) имеют по двенадцати цилиндров, расположенных Y-образно под углом 60°. Охлаждение водяное.

Цилиндры расположены отдельно и снабжены водяными рубашками. Цилиндры — стальные, гнезда клапанов сделаны в коротких (патрубках), приваренных к головкам цилиндров. Рубашки цилиндров сварные. Каждый цилиндр крепится к картеру четырьмя болтами.

Клапаны двигателя — впускной и выпускной — взаимозаменяемы. Головки клапанов имеют форму тюльпана, стержни сделаны полыми и несут на своем конце закаленные наконечники.

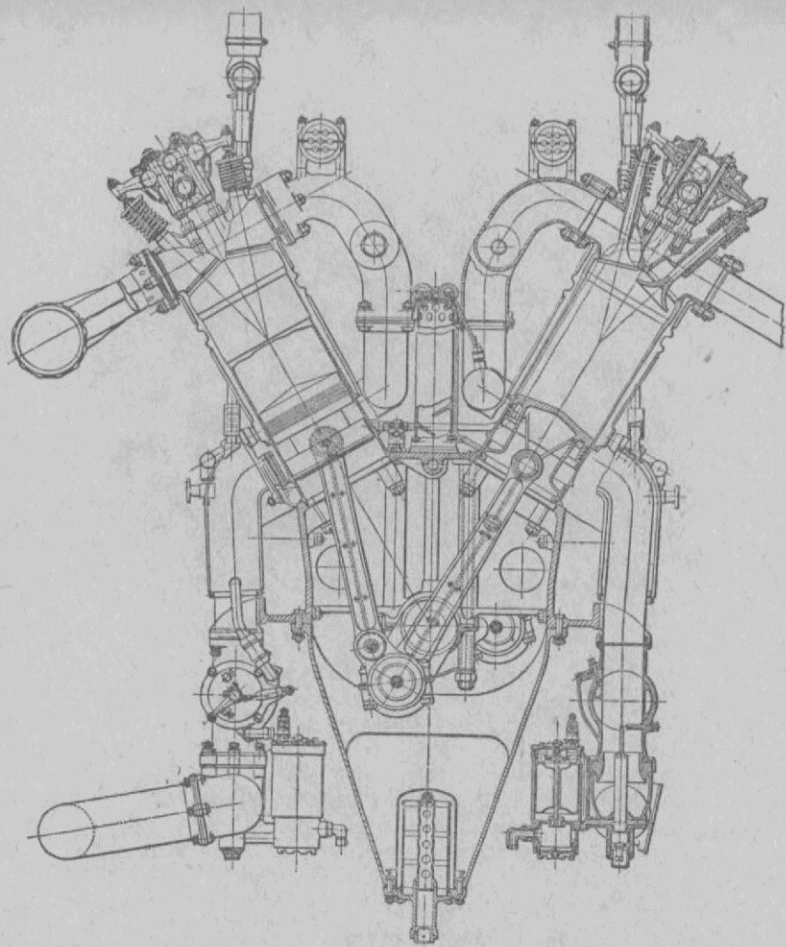
Поршни алюминиевые имеют особую конструкцию, благодаря которой давление газов передается непосредственно на втулки поршневого пальца и уменьшается изгибающее усилие на поршень. Поршневой палец расположен в нижней части поршня.

Шатуны — сочлененного типа, причем добавочный шатун сидит на оси, зажатой в ушках, сделанных с обеих сторон нижней головки главного шатуна.

Коленчатый вал снабжен противовесами из литой стали, прикрепленными на болтах к каждой из щек всех кривошипов; на переднем конце вал имеет фланец, к которому прикреплена редукционная зубчатка с внутренним зацеплением. Конец вала высверлен, и в него поставлена под прессом ось, на которой вращается коробка с планетарными зубчатками.

Передача на кулачковый вал происходит червяком, закрепленным на коленчатом валу посредством фрикционного зацепления, фиксир-

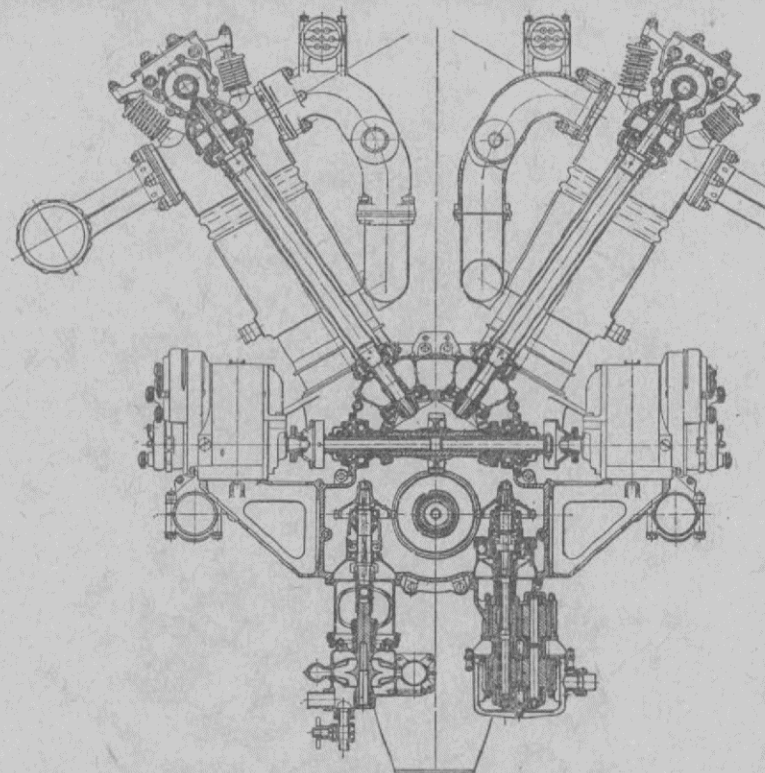




**Фиг. 217.** Поперечный разрез мотора Ролльс-Ройс „Игл IX“.

руемого пружинами. Такой способ закрепления устраняет вибрации передач. Червяк приводит во вращение поперечный вал, несущий на своих концах конические шестерни, находящиеся в зацеплении с шестернями, сидящими на наклонных валах, идущих к распределительным. Магнето приводятся в движение от поперечного вала. Картер для шестерен, передающих движение на распределительные валы, на магнето и проч., сделан отдельно и прикреплен на болтах к задней части главного картера (фиг. 217, 218, 219).

Подшипники коленчатого вала подвешены к верхней половине картера, благодаря чему нижняя половина его разгружена от всяких усилий и служит только резервуаром для масла. Двигатель устанавливается на лапах, прикрепленных на болтах к вертикальным площадкам, простро-

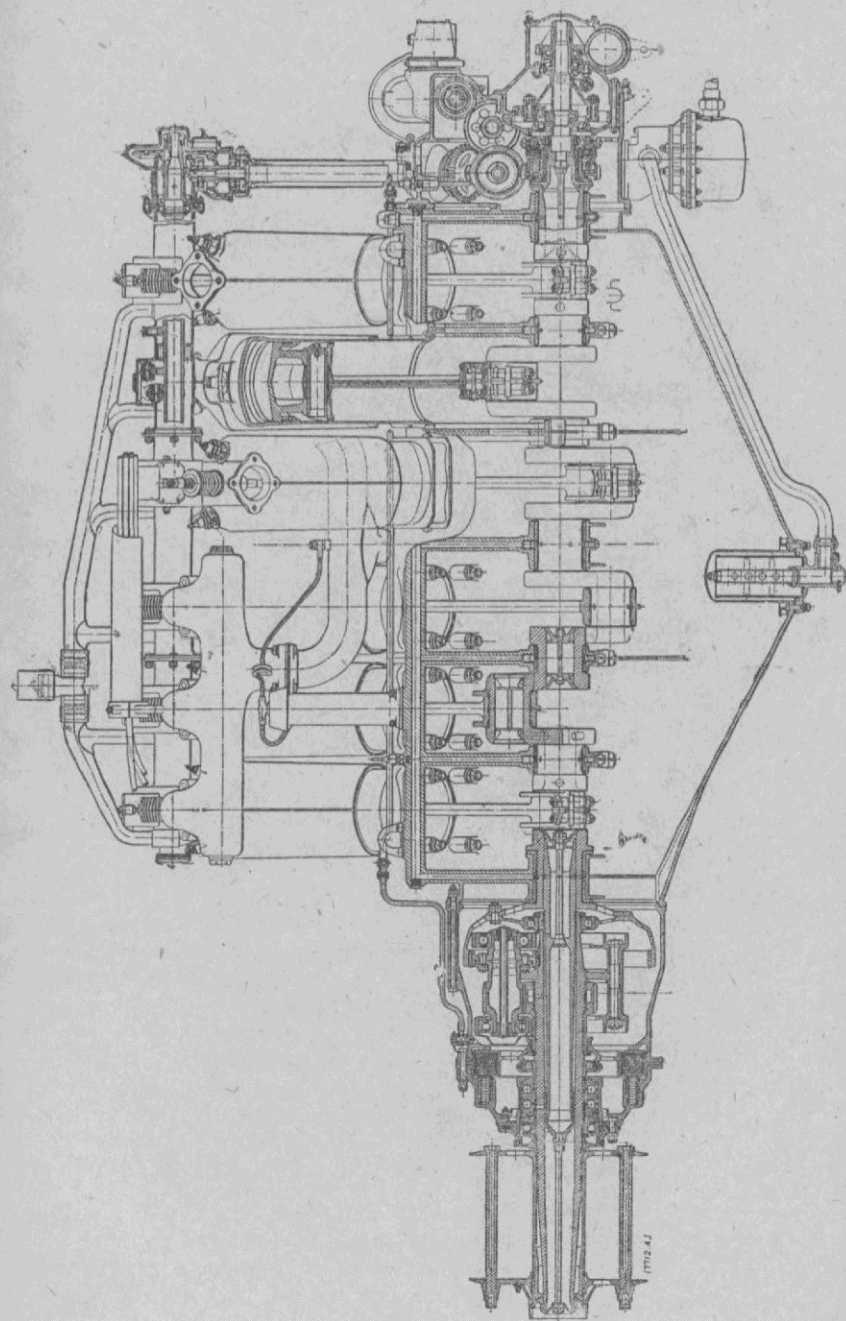


**Фиг. 218.** Разрез через передачи в моторе „Игл IX“.

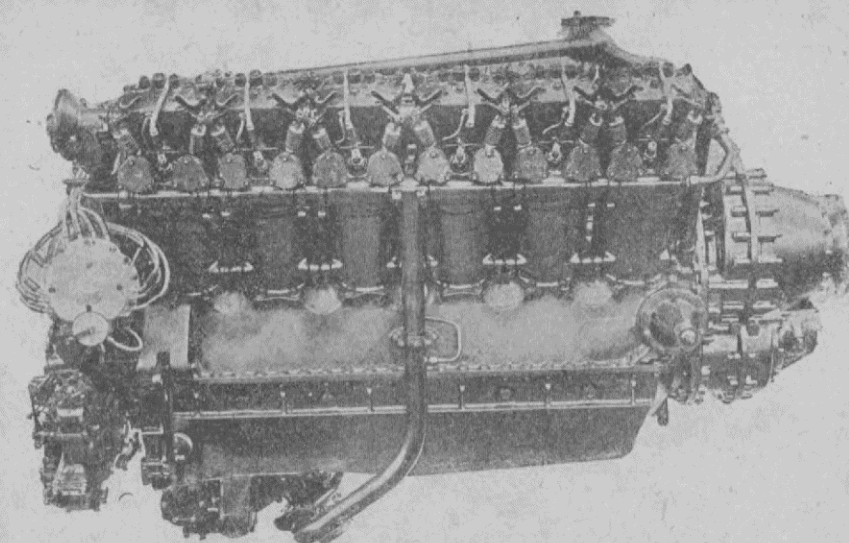
ганным на картере. При таком способе нет необходимости в устройстве специальных опор в фюзеляже.

Двигатели снабжены передачей на винт, расположенной concentric с валом и помещенной в отдельном картере, привернутом на болтах к передней части главного картера. Ведущая зубчатка прикреплена к фланцу коленчатого вала и вращает три планетарных шестерни около неподвижной большой шестерни. Последняя представляет собой неподвижную часть передачи и предохраняется от проворачивания при помощи муфты трения. Эта муфта состоит из большого числа пластинчатых дисков, которые соединены с одной стороны с кожухом, а с другой стороны — с неподвижной большой шестерней; диски сдвигаются между собой при помощи пружин. Такое устройство ограничивает максимальный крутящий момент, после превышения которого зубчатки выключаются. Сцепление сконструировано и установлено так, что оно проскальзывает в тот момент, когда максимальный крутящий момент превзойден. Такие случаи могут быть например при самовспышках.

Шестерни и другие подверженные износу части изготовлены из никелевой стали. На переднем конце картера редуктора имеется двойной



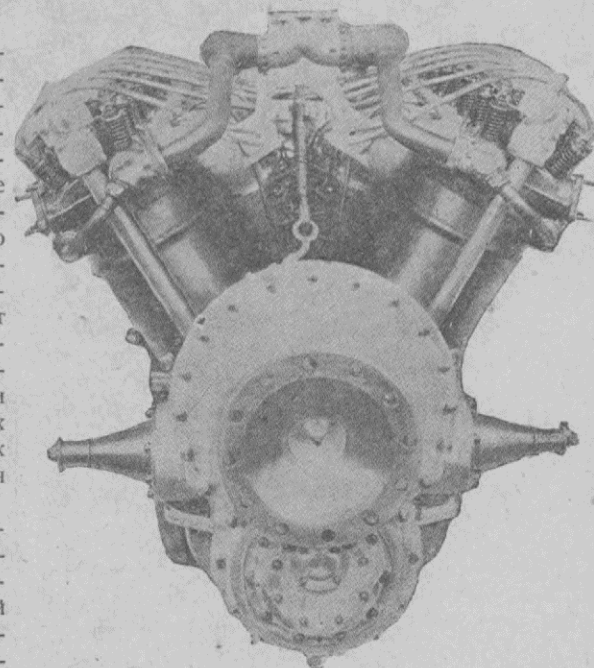
Фиг. 219. Продольный разрез мотора Ролльс-Ройс „Игл IX“.



Фиг. 220. Мотор Ролльс-Ройс „Кондор III“, вид сбоку.

упорный шарикоподшипник для восприятия тяги винта. Планетарная передача устроена таким образом, чтобы давление шестерен в редукторе не нагружало подшипников коленчатого вала. Фирма полагает, что коэффициент полезного действия такой передачи значительно выше, чем при других конструкциях редукторов, так как направление вращения остается тем же.

Смазка всех рабочих частей осуществляется по схеме сухого картера. Интересной особенностью здесь является наличие высокого и низкого давления — для смазки коленчатого вала и соответственно для менее ответственных деталей.



Фиг. 221. Мотор Ролльс-Ройс „Кондор III“, вид спереди.



# Основные данные моторов Ролльс-Ройс: „Игл“ и „Фалькон“

		„Игл“	„Фалькон“
Охлаждение		водяное	
Число и расположение цилиндров		12, V60°	12, V60°
Диаметр цилиндра <i>D</i>	мм	114	102
Ход поршня <i>S</i>	мм	164	146
Отношение <i>S/D</i>		1,44	1,43
Рабочий объем цилиндра	л	1,68	1,19
Рабочий объем мотора	л	20	14,3
Степень сжатия		4,9	5,3
Номинальная мощность	л.с.	360	250
Номинальное число оборотов в минуту		1800	1800
Максимальная мощность	л.с.	398	267
Максимальное число оборотов в минуту		2000	2000
Сухой вес	кг	415	315
Вес на силу	кг/л.с.	1,5	1,26
Средняя скорость поршня	м/сек	9,8	8,8
Среднее эффективное давление	ат	9	8,75
Цилиндровая мощность	л.с./цил.	30	20,8
Литровая мощность	л.с./л	17,8	17,5
Литровый вес	кг/л	20,5	22,0
Передача редуктора		0,60	0,59

## Мотор Ролльс-Ройс „Кондор III“

### Сведения о моторе и его конструкции

Мотор водяного охлаждения, V-образный, имеет 12 цилиндров. Цилиндры отдельные, стальные с наварными водяными рубашками (фиг. 220, 221, 222). Каждый цилиндр имеет два впускных и два выпускных клапана, которые приводятся расположенными сверху цилиндров кулачковыми валиками. Клапаны сидят на полусферической головке цилиндра (фиг. 223), ввиду чего требуют привода специальной конструкции. Клапаны изготовлены из высокопрочной хромовой стали и работают в направляющих из фосфористой бронзы.

Поршни изготовлены из алюминиевого сплава и имеют специальную форму (фиг. 224). При этой конструкции лучше нагружается головка и поршень охлаждается более интенсивно, нежели поршни обычной конструкции. Поршень имеет четыре кольца, из которых три уплотнительных и одно — маслоочистительное.

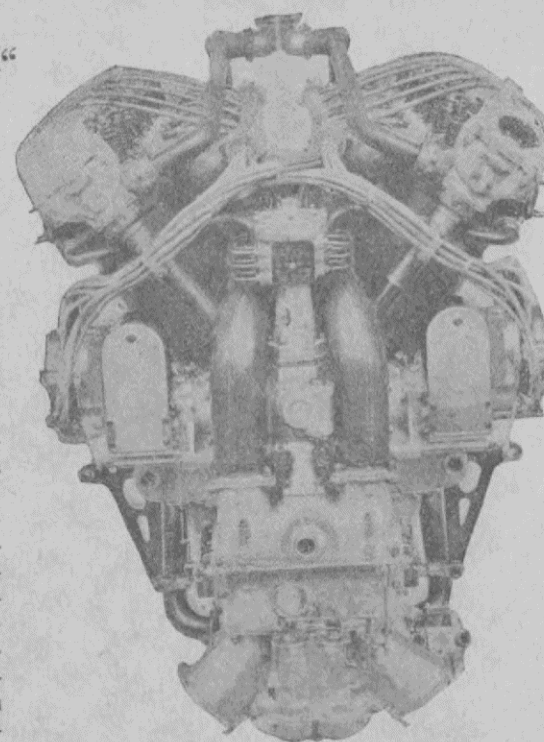
Шатуны вильчатые двутаврового сечения (фиг. 225).

Коленчатый вал из хромоникелевой стали имеет внутренние сверления для подвода масла и для облегчения. Покоится вал на семи скользящих подшипниках.

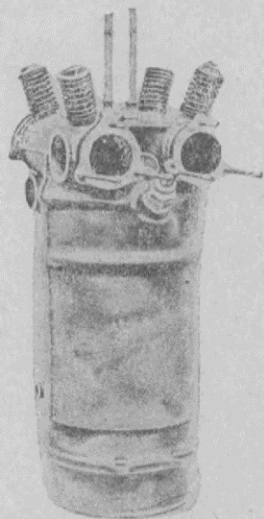
Картер отлит из специального алюминиевого сплава и состоит из двух половин, усиленных ребрами.

Вспомогательные механизмы и распределительные валики приводятся при помощи передачи, расположенной на заднем конце коленчатого вала. Для того чтобы уменьшить шум шестерен, а также уравнивать переменную нагрузку, сидящая на коленчатом валу шестерня снабжена демпфирующим устройством (фиг. 226, 227), которое поглощает колебания при помощи дискового сцепления. Ведущая шестерня крепится к валу при помощи специальной гайки.

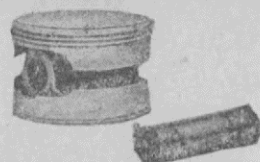
Кулачковые валики приводятся при помощи коротких передаточных валиков, от главной передачи. Эти валики и их подшипники заключены



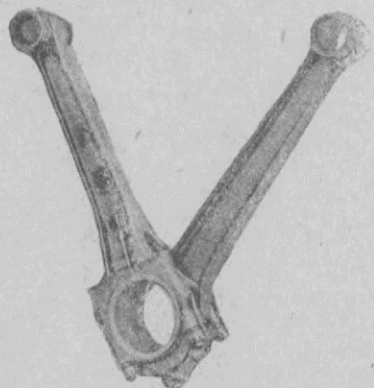
Фиг. 222. Мотор Ролльс-Ройс „Кондор III“, вид сзади.



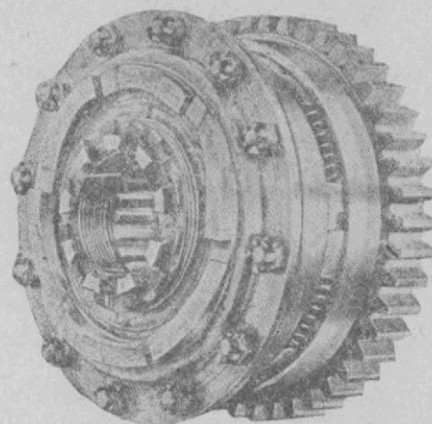
Фиг. 223. Цилиндр мотора „Кондор III“.



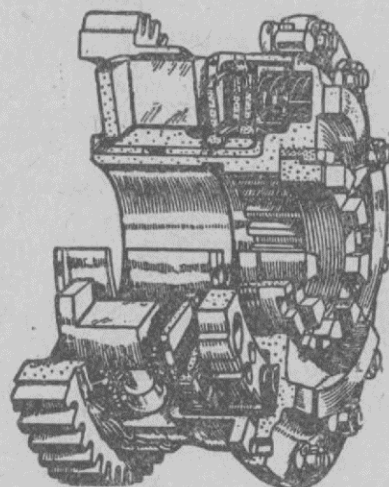
Фиг. 224. Поршни мотора „Кондор III“.



Фиг. 225. Шатуны мотора „Кондор III“.

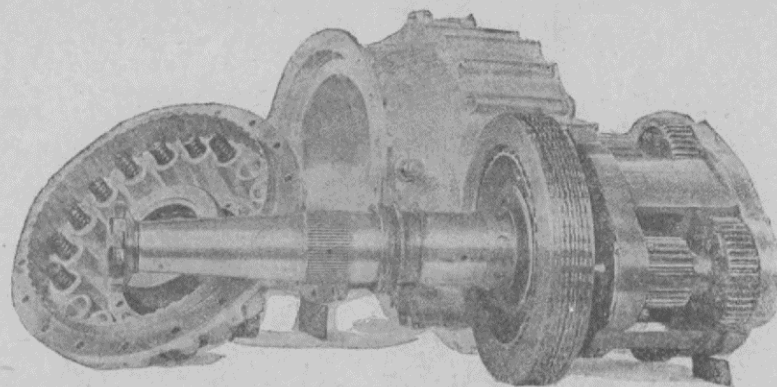


Фиг. 226. Демпфер в передаче и распределению мотора „Кондор III“.

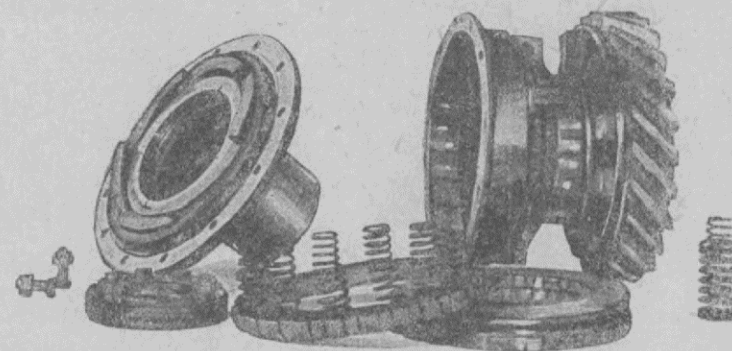


Фиг. 227. Схема демпфера в передаче и распределению мотора „Кондор III“.

в алюминиевые кожуха. Коробка передач представляет отдельный агрегат, в котором монтированы: передаточный механизм для кулачковых валов, для приборов зажигания, для пусковых распределителей сжатого воздуха, для газового самопуска, для тахометра. Эта коробка расположена на заднем



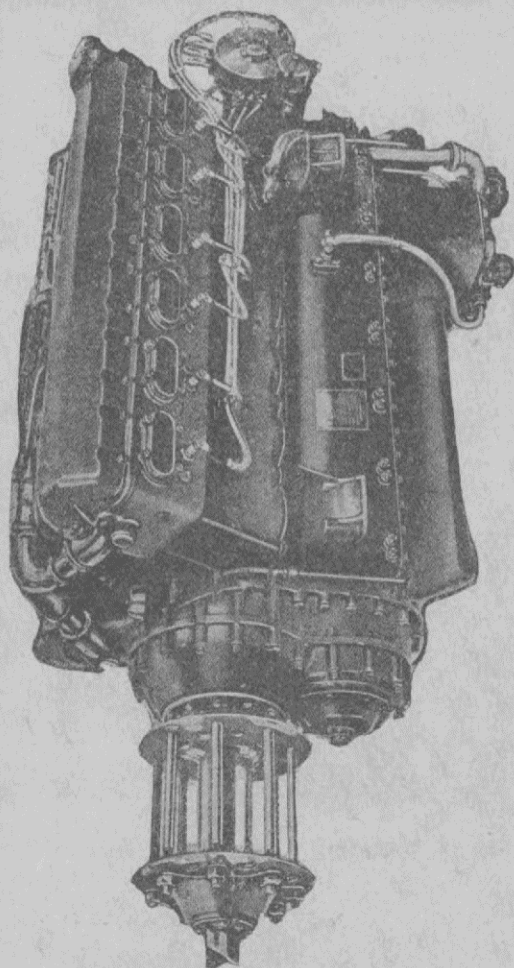
Фиг. 228. Редуктор мотора „Кондор III“.



Фиг. 229. Детали демпфера мотора „Кондор III“.

конце картера, ее нижняя часть посажена на кожух помп. Промежуточный вал передач состоит из короткого полого валика, лежащего на шариковых подшипниках, закрепленных в передней и задней стенках кожуха передач. В то время как редуктор моторов „Фалькон“ и „Игл“ представляет планетарную передачу, у мотора „Кондор“ передача редуктора выполнена из нормальных цилиндрических зубчаток (фиг. 228 и 229). Шестерня, сидящая на переднем конце коленчатого вала, передает крутящий момент валу пропеллера через вторую шестерню. Большая шестерня имеет 44 зуба, малая — 21 зуб. Вторая шестерня приводится от коленчатого вала при помощи промежуточного валика, имеющего зубья со стороны картера, при помощи которых он сцепляется с зубчатым фланцем коленчатого вала. На наружном конце этого вала имеются зубья, которые входят во внутренние зубья втулки малой шестерни редуктора. Промежуточный вал работает под нагрузкой, передаваемой ему от коленчатого вала. Шестерни редуктора покоятся на роликовых подшипниках, заключенных в алюминиевый картер. Вал пропеллера имеет значительные





Фиг. 230. Мотор Ролльс-Ройс сер. F, вид сбоку.

размеры и изготовлен из хромоникелевой стали. Тяга пропеллера воспринимается двойным упорным шарикоподшипником. Передача редуктора мотора „Кондор“ — 0,477. Редуктор весит приблизительно 70 кг и является относительно тяжелым, составляя 11% от веса мотора (обычно вес редуктора колеблется в пределах 6—8% от веса мотора). Высокий вес однако окупается надежностью конструкции.

Смазка мотора — циркуляционная по схеме сухого картера.

Подача масла к кулачковым валикам происходит по трубкам, лежащим спереди мотора. Трубки, подводящие масло к кулачковым валикам, заключены в общий кожух.

Центробежная водяная помпа расположена в нижней части картера и приводится от промежуточного валика.

Карбюратор Ролльс-Ройс-Клодель-Гобсон.

Зажигание от двух магнето.

Мотор снабжен пусковым

распределителем сжатого воздуха.

Описанный мотор „Кондор“ принадлежит к серии III. До него были моторы I, IA и II серий, которые не имели большого значения и являлись промежуточными типами.

## Мотор Ролльс-Ройс F-10

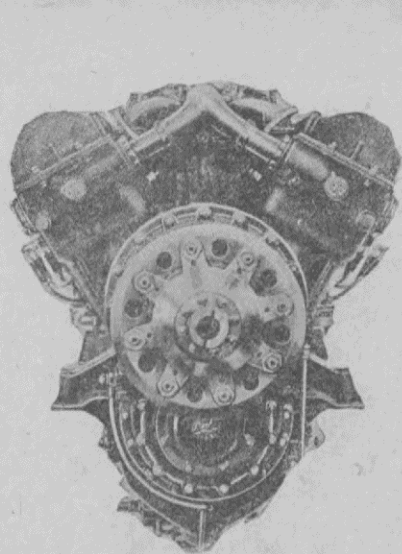
### Сведения о моторе и его конструкции

С конструктивной стороны тип F-10 существенно отличается от описанных выше моторов Ролльс-Ройс (фиг. 230—234).

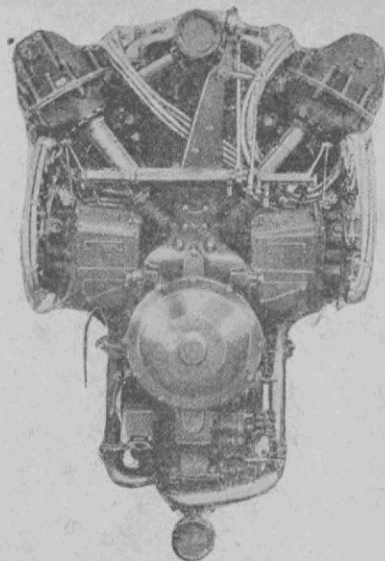
Цилиндры заключены в сплошные блоки алюминиевого литья со стальными гильзами (фиг. 235). Клапанные гнезда запрессованы в днище

### Основные данные мотора Ролльс-Ройс „Кондор“ IIIa

Охлаждение	водяное	
Число и расположение цилиндров	12, V60°	
Диаметр цилиндра <i>D</i>	мм	140
Ход поршня <i>S</i>	мм	190
Отношение <i>S/D</i>	1,36	
Рабочий объем цилиндра	л	2,95
Рабочий объем мотора	л	35
Степень сжатия	6,5	
Номинальная мощность	л. с.	674
Номинальное число оборотов в минуту	1 900	
Максимальная мощность	л. с.	718
Максимальное число оборотов в минуту	2 100	
Вес	кг	608
Вес на силу	кг/л. с.	0,903
Средняя скорость поршня	м/сек	12,06
Среднее эффективное давление	ат	9,12
Цилиндровая мощность	л. с./цил.	56,2
Литровая мощность	л. с./л	19,2
Литровый вес	кг/л	17,3
Удельный расход горючего	г/л.с.ч.	280
Удельный расход масла	г/л.с.ч.	8
Длина мотора	мм	2 056
Ширина мотора	мм	1 156
Высота мотора	мм	790
Передача редуктора	0,477	



Фиг. 231. Мотор Ролльс-Ройс сер. F, вид спереди.

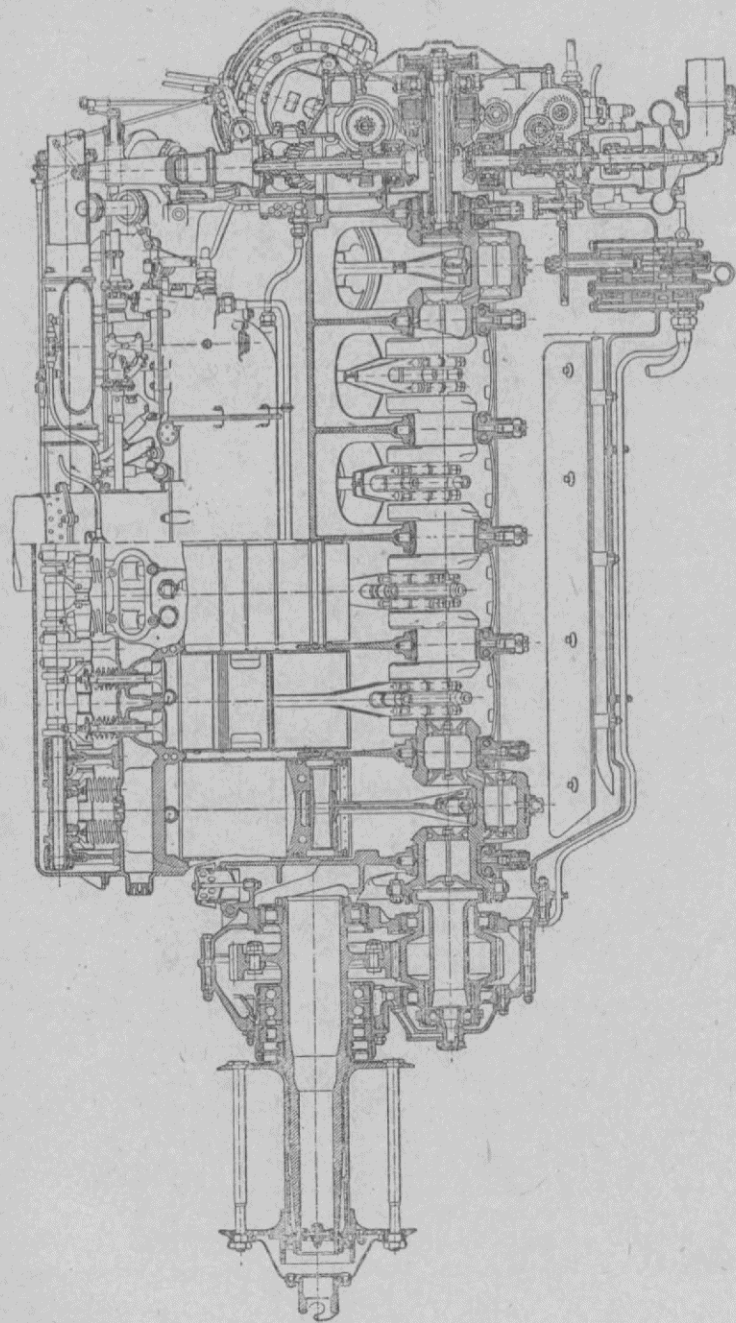


Фиг. 232. Мотор Ролльс-Ройс сер. F, вид сзади.

цилиндров, головки цилиндров отлиты совместно с блоком цилиндров. Каждый цилиндр имеет два впускных и два выпускных клапана, приводимых коромыслами от кулачкового валика. Клапаны выполнены из специальной стали, способной хорошо сопротивляться влиянию высоких температур. Штоки клапанов работают в запрессованных бронзовых направляющих. Вся система распределения смонтирована на блоке головок и закрыта общей крышкой, не пропускающей масла, заполняющего картер системы распределения. Кулачковые валики выполнены из 5-процентной никелевой цементационной стали, причем опорные шейки закалены. Коромысла выполнены из поковок 3 $\frac{1}{2}$ -процентной никелевой стали, обработаны кругом и имеют закаленные ролики и ударники. Поршни выполнены из специального алюминиевого сплава и обработаны кругом. Специальная конструкция поршня (фиг. 236) дает равномерную теплоотдачу, чем и достигается низкая температура поршня. Поршень имеет четыре кольца, из которых три — уплотнительные над поршневым пальцем и одно маслосборное ниже поршневого пальца, причем вращению уплотнительных колец препятствуют специальные стопоры.

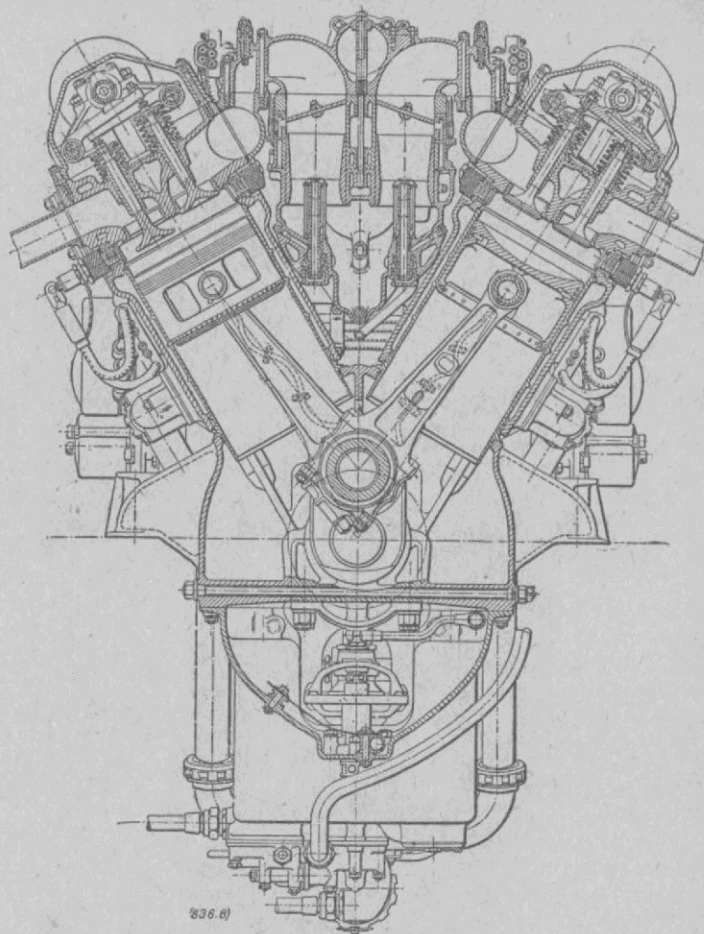
Поршневой палец выполнен из 5-процентной никелевой цементационной стали и закален. Палец плавающего типа как в баббашках поршня, так и в верхней головке шатуна. Против осевого перемещения палец застопоривается замками.

Шатуны — двутаврового сечения, вильчатого типа, выполнены из поковок 3 $\frac{1}{2}$ -процентной никелевой стали, термически обработаны (для получения высокого числа Бринелля) и обработаны кругом. Шатунные вкладыши стальные, залитые бабитом, состоят из двух половин, крепящихся к половинкам головки вильчатого шатуна. Средний шатун работает на



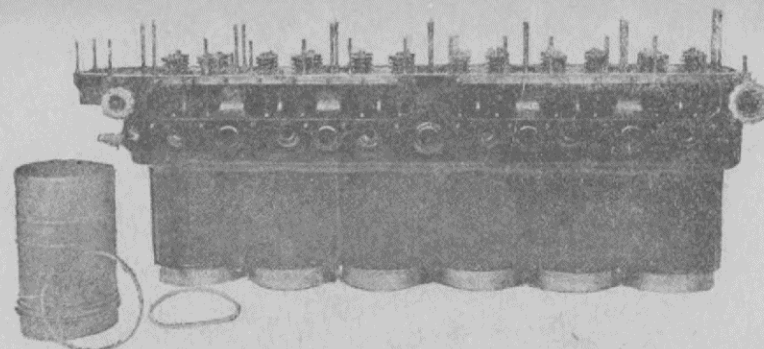
Фиг. 233. Продольный разрез мотора Ролльс-Ройс сер. F.





Фиг. 234. Поперечный разрез мотора Ролльс-Ройс сер. F.

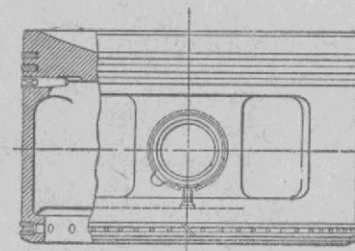
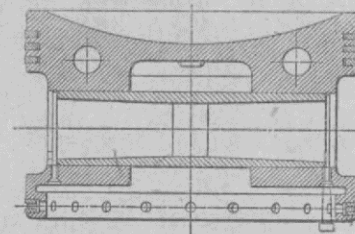
том же вкладыше, что и вильчатый. Верхние головки обоих шатунов имеют плавающие втулки из фосфористой бронзы. Все трущиеся поверхности кривошипного механизма обильно смазываются под давлением. Коленчатый вал — шестиколенный, выполнен из поковки хромоникелевой стали. Коренные и мотылевые шейки тщательно зашлифованы. Вал лежит на семи подвесных подшипниках. Вал винта, отдельный от коленчатого вала, выполнен также из хромоникелевой стали, соединяясь с валом помощью шпоночно-пазового соединения. Задний подшипник вала винта скользящий, а передний — упорный двойной шариковый. Картер — специального алюминиевого сплава, состоит из двух половин, коробчатого сечения с внутренними усиливающими ребрами. Вкладыши коренных подшипников стальные, состоят из двух половин и залиты ба-



Фиг. 235. Блок цилиндров мотора Ролльс-Ройс, сер. F.

битом. Крышка подшипника представляет собой траверсу, подвешенную на специальных болтах к верхней половине картера. Траверса с боков ограничена двумя плоскими поверхностями, примыкающими к соответствующим поверхностям в поперечной переборке верхней половины картера. Сквозными поперечными болтами стенки картера стягиваются, зажимая траверсу. Подобная конструкция создает жесткую и прочную систему крепления коренных подшипников, разгружая целиком нижнюю половину картера, служащую маслосборным корытом.

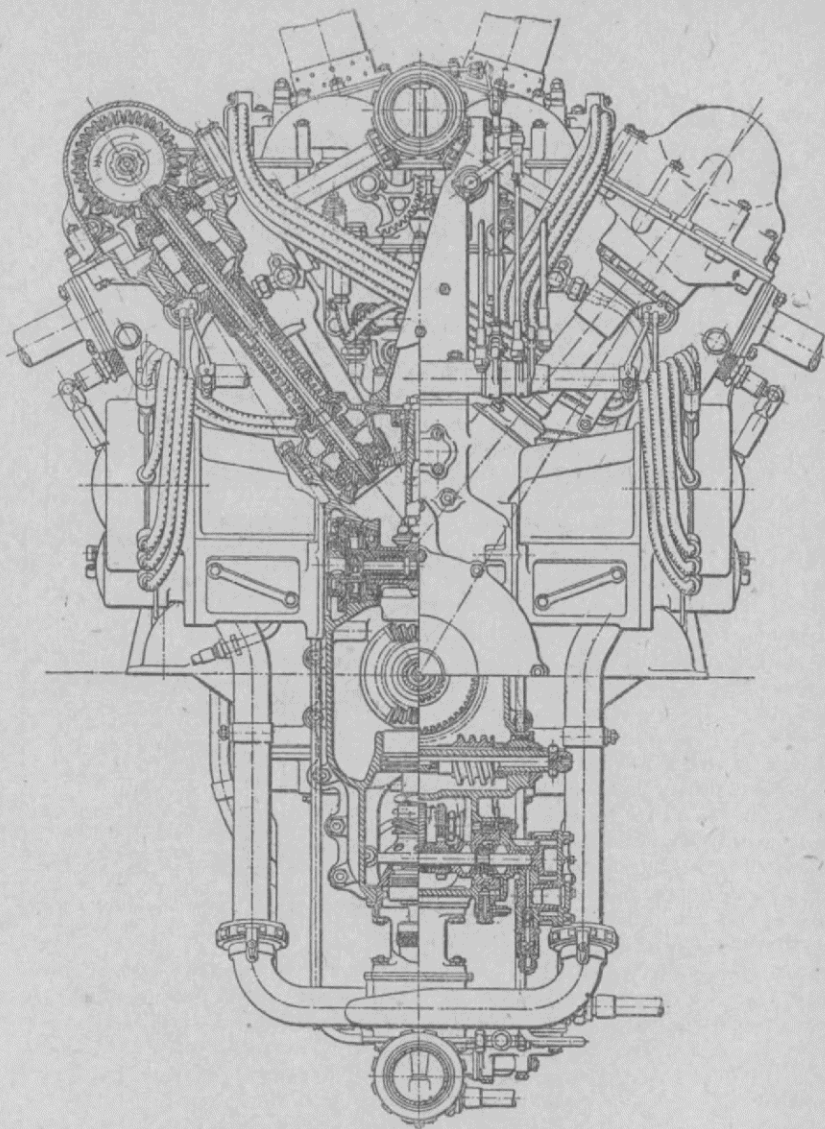
Передача к распределению, помпам и магнето происходит от заднего конца коленчатого вала посредством упругой передачи. Шестерни выполнены из 5-процентной цементационной никелевой стали, червяки из фосфористой бронзы. Все валики, на которых сидят шестерни, установлены на шариковых подшипниках. Наклонные валики распределены также на шариковых подшипниках



Фиг. 236. Поршень мотора Ролльс-Ройс, сер. F.

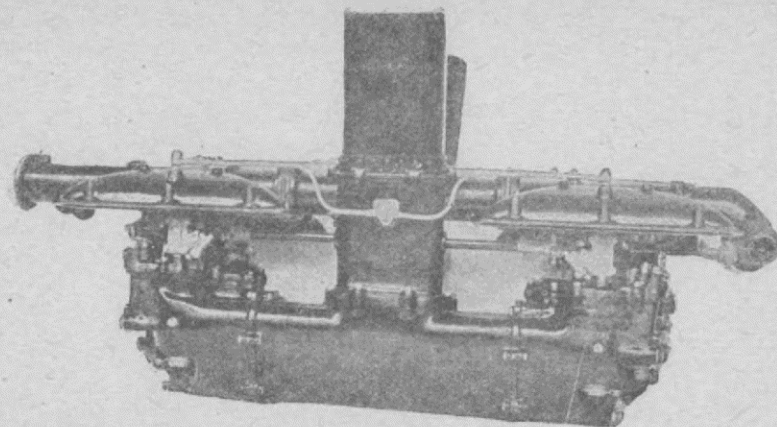
фиг. 237. Карбюраторы, числом два — двойные, оригинальной конструкции Ролльс-Ройс; высотная регулировка карбюратора состоит в автоматическом регулировании потока бензина из поплавковой камеры в зависимости от высоты. Кроме того ряд компенсирующих каналов позволяет сохранить давление в поплавковой камере постоянным при всех условиях. Карбюраторы подвешены внутри V и имеют бензиновый фильтр в самой низкой точке. Оба карбюратора имеют общий подвод горючего. Подогрев смеси водой и осуществляется в патрубках (фиг. 238).

Смазка — циркуляционная (фиг. 239). Масло из бака засасывается нагнетающей помпой и под давлением гонится к коренным подшипникам вала, откуда распределяется по трущимся деталям. Стекающее в нижнюю половину картера масло отсасывается одной откачивающей помпой из



Фиг. 237. Разрез через передачи мотора Ролльс-Ройс, сер. F.

отстойника в переднем конце мотора и гонится второй помпой в бак. Каждая из откачивающих помп снабжена фильтром внутри корпуса помпы, фильтр же нагнетающей помпы представляет самостоятельный агрегат. Двойной редукционный клапан регулирует давление в главной питающей



Фиг. 238. Карбюратор и патрубки моторов Ролльс-Ройс, сер. F.

магистрالي и одновременно в маслопроводах, идущих к деталям распределения.

Система смазки у моторов Ролльс-Ройс состоит из двух сетей — сети высокого давления и сети низкого давления; в целом же схема работает по принципу сухого картера. Две масляных помпы гонят масло из картера в бак (переднее и заднее отстойники). Нагнетающая помпа питает сеть высокого давления, куда входят коренные и шатунные подшипники коленчатого вала; остающееся после этого масло отжимается двумя редукционными клапанами обратно в картер. Разность давлений между этими клапанами используется для подачи масла в сеть низкого давления, для смазки распределительных валиков и других менее нагруженных деталей. Преимущества такой системы заключаются в том, что в случае падения давления в первую очередь лишаются смазки детали менее нагруженные. Зажигание — двойное; два 12-цилиндровых магнето установлены сзади мотора и допускают чрезвычайно точную и одновременную регулировку зажигания.

Охлаждение осуществляется помощью центробежной помпы, установленной под крышкой передачи к распределению. Воляные трубопроводы соединены резиновыми шлангами.

Запуск двигателя возможен от ручного стартера, смонтированного на крышке передачи на распределение. Заливка распыленной горючей смеси в патрубки производится специальным приспособлением системы Ролльс-Ройс и возможна с места летчика. Наконечник втулки винта специальной конструкции допускает запуск от аэродромного самопуска.

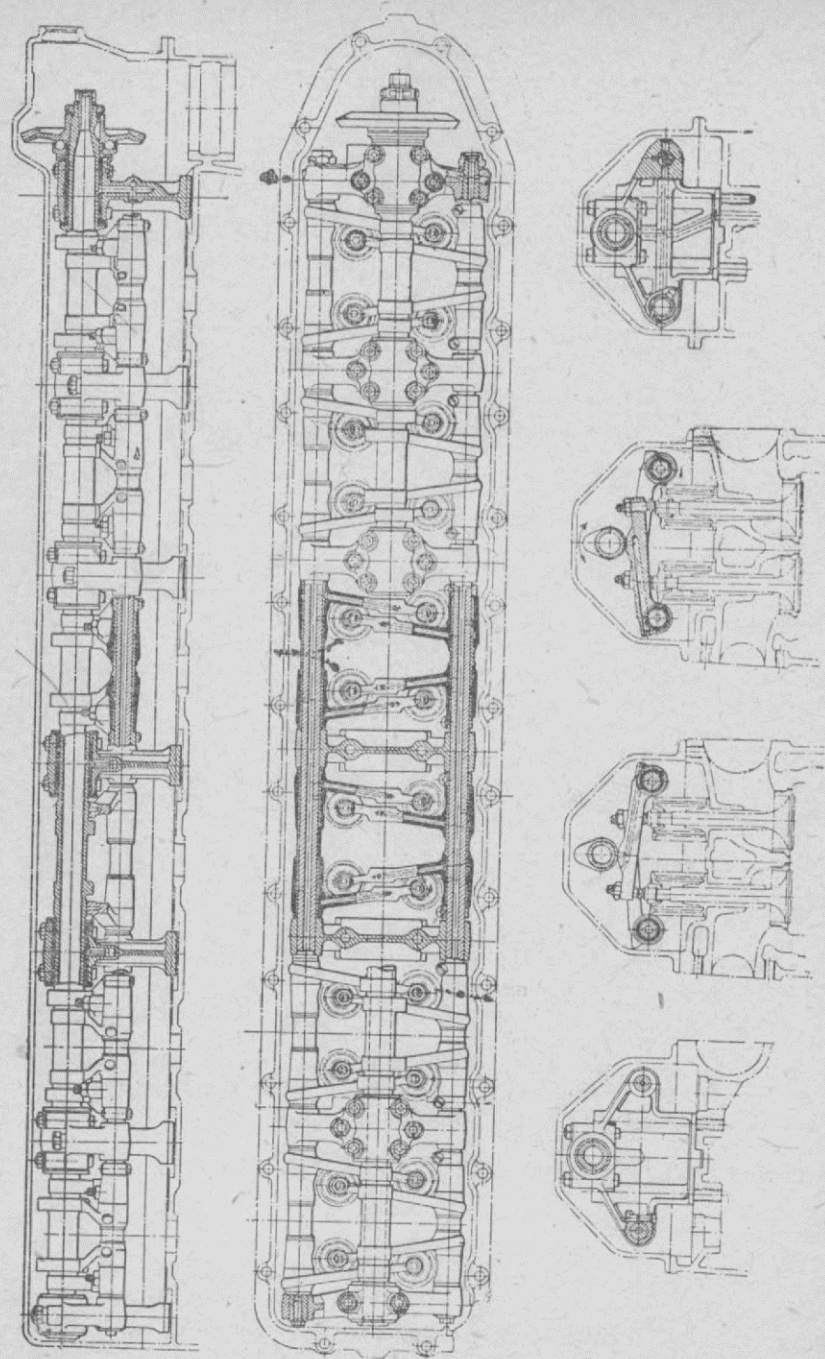
### Моторы Ролльс-Ройс: F-11, F-12 и F-14

#### Сведения о моторах и их конструкции

Эти модели моторов Ролльс-Ройс являются развитием типа F-10, отличаясь от него также и наличием редукторов.

Цилиндры — по шесть в ряду состоят из стальных гильз, заключенных в сплошные алюминиевые блоки, отлитые заодно с блоком головок.



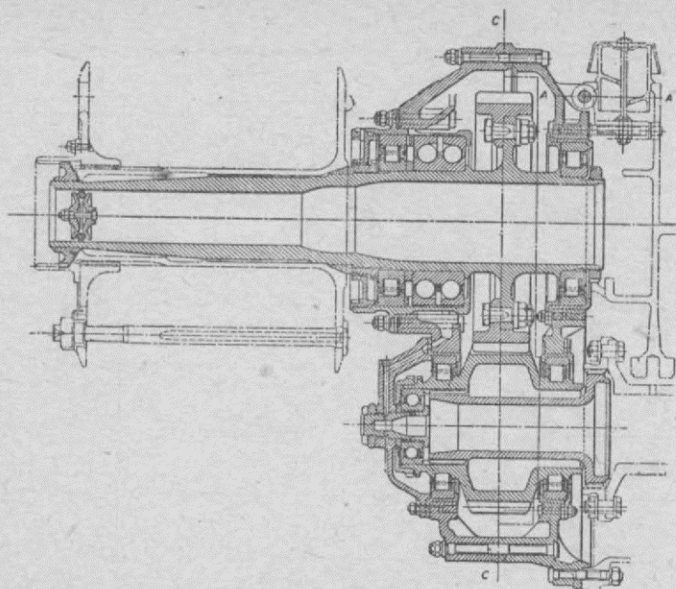


Фиг. 239. Схема смазки распределения в моторах Ролльс-Ройс сер. F.

# Основные данные мотора Ролльс-Ройс F-10

Охлаждение		водяное
Число и расположение цилиндров		12 V60°
Диаметр цилиндра $D$	мм	127
Ход поршня $S$ мм		139,7
Отношение $S/D$		1,1
Рабочий объем цилиндра	л	1,77
Рабочий объем мотора	л	21,2
Степень сжатия		6,0
Номинальная мощность	л. с.	460
Номинальное число оборотов в минуту		2 100
Максимальная мощность	л. с.	490
Максимальное число оборотов в минуту		2 350
Вес мотора	кг	344
Вес на силу	кг/л. с.	0,75
Средняя скорость поршня	м/сек	9,8
Среднее эффективное давление	ат	9,3
Цилиндровая мощность	л. с./цил.	38,3
Литровая мощность	л. с./л	21,9
Литровый вес	кг/л	16,4
Удельный расход горючего	г/л. с. ч.	230
Удельный расход масла	г/л. с. ч.	10

20\*



Фиг. 240. Редуктор мотора Ролльс-Ройс F-XII.

Верхняя кромка гильзы непосредственно упирается через фибровую прокладку в днище головки; снизу имеется уплотнительное узкое резиновое кольцо. Блок крепится к верхней головке картера семью парами длинных болтов, проходящих изнутри картера через блок сверху. При этом нижним фланцем стальные стаканы упираются на картер, блок же до картера не доходит, так что при затяжке болтов головки притягиваются к гильзам и прижимают последние к картеру.

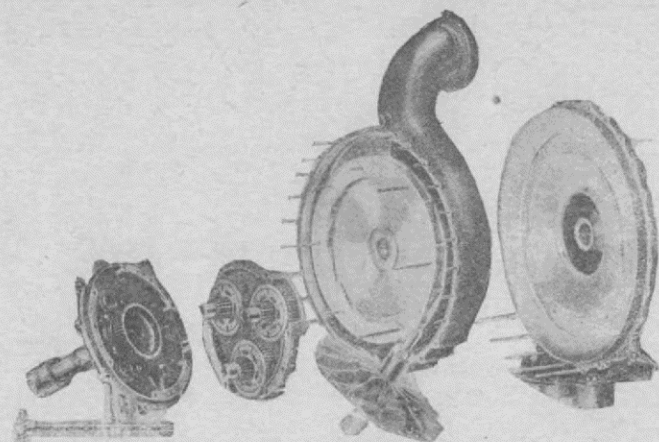
Сами гильзы представляют собой гладкие цилиндры, имеющие лишь внизу опорный фланец, три усиливающих бортика над ним и верхний узкий бортик, которым гильза упирается в днище головки.

Каждый цилиндр имеет два впускных и два выпускных клапана из специальной термически стойкой стали. Направляющие клапанов — бронзовые. Гнезда — алюминиевой бронзы, легко сменяемые.

На каждый ряд цилиндров имеется один кулачковый вал с 24 кулачками, приводящий каждый клапан посредством отдельного коромысла. Сами валики сделаны из цементационной стали; опорные шейки — закаленные; коромысла — из хромоникелевой стали; ролики и ударники — закаленные; подшипник кулачкового валика и опорные штоки коромысел — из дюралюминиевых поковок и крепятся к головкам на болтах. Все распределение закрыто общей алюминиевой крышкой.

Поршни — алюминиевые, из сплава У с четырьмя очень узкими кольцами, тремя уплотнительными над поршневым пальцем и одним масляным ниже его. Поршневой палец из цементационной стали с 5-процентным содержанием никеля, плавающий.

Шатуны — 3 1/2-процентной никелевой стали, вильчатого типа, двутавро-



Фиг. 241. Детали нагнетателя мотора Ролльс-Ройс F-XII.

вого сечения. Шатунные вкладыши — стальные, залитые бабитом; втулки верхних головок из фосфористой бронзы, плавающие.

Коленчатый вал — шестиколенный, из хромоникелевой стали, лежит на семи подвесных подшипниках. Шейки — коренные и шатунные, закаленные и полированные.

Картер — алюминиевый, состоит из двух половин. Верхняя половина несет блоки цилиндров и полностью воспринимает усилия, приходящиеся на коренные подшипники; последние — подвесного типа, со стальными вкладышами, залитыми бабитом. Конструкция верхней половины картера вполне жесткая и полностью разгружает нижнюю половину картера, служащую масляным корытом.

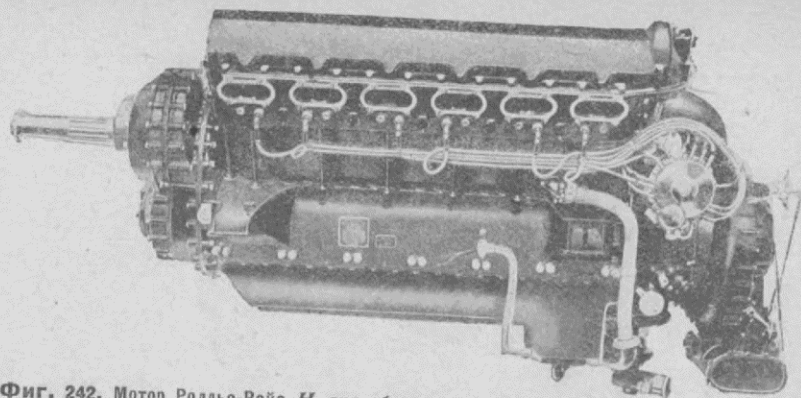
Редуктор моторов этих типов — нормального зубчатого типа, заключен в специальную крышку, крепящейся на болтах к носу картера. Вал редуктора на роликовых подшипниках, отдельный от коленчатого вала, приводится последним через промежуточный вал и шестерни. Соединение допускает некоторое смещение осей обоих валов (фиг. 240).

Передача. Помпы и магнето закрыты общей коробкой, крепящейся на болтах к задней части картера. Привод от главной шестерни осуществляется посредством гибкого валика с фрикционным диском на конце. Этот вал допускает упругую и безопасную передачу. На случай поломки валика имеется еще пружина, обычно не нагруженная и работающая при напряжении гибкого валика.

В остальном система передачи обычная — от коленчатого вала через промежуточный вертикальный вал и два наклонных кулачковых валиков. От вертикального валика через два отдельных валика приводятся оба магнето. Книзу идет передача на одну нагнетающую и две отсасывающие помпы (масляных), на водяную помпу, на зубчатую бензиновую помпу и к синхронизаторам.

Смазка идет по следующей схеме: нагнетающая помпа гонит масло под большим давлением к коренным и мотылевым подшипникам, избыток





Фиг. 242. Мотор Ролльс-Ройс *H*, вид сбоку.

масла стекает вниз и через редукционные клапаны при более низком давлении поступает в распределительный механизм. Карбюраторов—два, типа Дуплекс-Ройс с автоматическим высотным газом.

Нагнетатель (фиг. 241)—приводной центробежный, состоит из центробежного вентилятора (быстроходного), монтированного на оси коленчатого вала сзади мотора. Ротор из алюминиевого сплава, с радиальными лопатками, приводится с помощью коробки скоростей, выполненной в виде трех планетарных шестерен. Отношение скоростей между коленчатым валом и импеллером для нагнетателя средней производительности равно: 5,5:1 (12 375 об./мин.), для нагнетателя большой производительности — 10:1 (22 500 об./мин.).

## Моторы Ролльс-Ройс серий *H* и *R*

### Сведения о моторах и их конструкции

Двигатели серии *H* являются непосредственным развитием моторов серии *F*. Двигатель серии *H* тип *X* был построен в качестве гоночной модели к состязаниям в 1927 г. на кубок Шнейдера. Его данные таковы: 12 цилиндров, V-образный; номинальная мощность 825 л. с. при 2 000 об./мин., максимальное число оборотов 2 200, вес 661 кг. Мощность модели *H* получена за счет увеличения размеров цилиндра двигателя *H* против *F*.

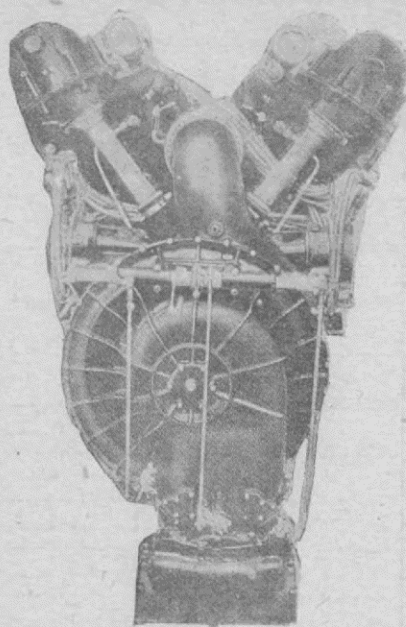
Двигатель *HX* снабжен редуктором с передачей 1:0,477. Нагнетатель установлен типа *MS*, с передачей от коленчатого вала к импеллеру 1:5,5.

К состязаниям в 1929 г. фирмой из мотора *H* была создана исключительная по своей мощности машина Ролльс-Ройс *R*, которая при том же литраже, что и *H*, но при повышенной степени сжатия, повышенных оборотах и увеличенной степени наддува имеет номинальную мощность 1 900 л. с. при 2 800 об./мин. (фиг. 242, 243, 244).

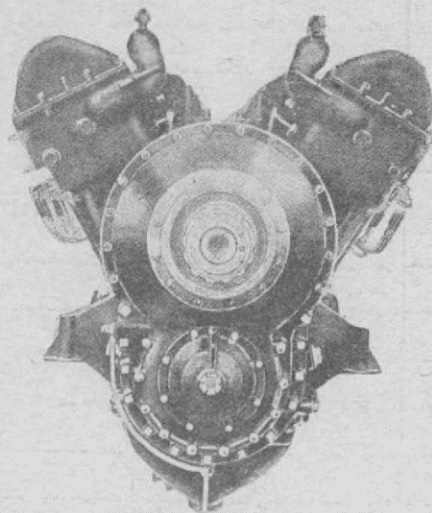
Двигатель *R*—12-цилиндровый; диаметр цилиндров равен 152,3 мм; ход поршня—165 мм; литраж—36,1 л; степень сжатия—10,0; литровая

### Основные данные моторов Ролльс-Ройс *F-11*, *F-12* и *F-14*

		<i>F-11</i>	<i>F-12</i>	<i>F-14</i>
Охлаждение		водяное		
Число и расположение цилиндров		12, V60°		
Диаметр цилиндра <i>D</i>	мм	127	127	127
Ход поршня <i>S</i>	мм	139,7	139,7	139,7
Отношение <i>S/D</i>		1,1	1,1	1,1
Рабочий объем цилиндра	л	1,77	1,77	1,77
Рабочий объем мотора	л	21,2	21,2	21,2
Степень сжатия		6,0	6,0	6,0
Номинальная мощность	л. с.	490	490	490
Номинальное число оборотов в минуту		2 250	2 250	2 250
Максимальная мощность	л. с.	540	540	540
Максимальное число оборотов в минуту		2 500	2 500	2 500
Вес	кг	392	392	392
Вес на силу	кг/л. с.	0,8	0,8	0,8
Средняя скорость поршня	м/сек	10,47	10,47	10,47
Сред. эффект. давление	ат	9,25	9,25	9,25
Цилиндровая мощность	л. с./цил.	40,8	40,8	40,8
Литровая мощность	л. с./л	23,3	23,3	23,3
Литровый вес	кг/л	18,7	18,7	18,7
Удельный расход горючего	г/л.с.ч.	236	236	236
Удельный расход масла	г/л.с.ч.	5	5	5
Длина мотора	мм	—	1 613	—
Ширина мотора	мм	—	924	—
Высота мотора	мм	—	620	—
Передача редуктора		0,632	0,552	0,477



Фиг. 243. Мотор Ролльс-Ройс H, вид сзади.



Фиг. 244. Мотор Ролльс-Ройс H, вид спереди.

по габаритов мотора шатуны по

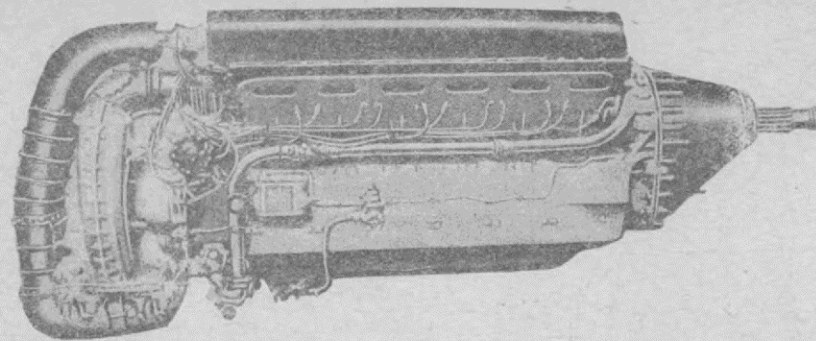
мощность — 52,6 л. с./л; вес двигателя — 693 кг, что дает 0,364 кг/л. с. и 19,2 кг/л (фиг. 245, 246, 247).

Цилиндры, такие же, как и в серии F, блочной конструкции. Стальные гильзы без доннышка вставлены в блочную рубашку. Такая конструкция дает жесткость при небольшом весе.

Уплотнение камеры сгорания достигается с помощью мягкого алюминиевого кольца, проложенного между стаканом и головкой; уплотнение цилиндра от рубашек осуществляется с помощью резиновых уплотнений, которые допускают тепловое удлинение стакана. Характерным в конструкции блоков является то, что все болты цилиндров заключены внутри алюминиевых трубок и не соприкасаются с охлаждающей водой.

Поршни сконструированы с соблюдением условий равномерности распределения тепла во избежание местных напряжений в материале. Обычные алюминиевые сплавы вследствие ряда недостатков, из которых главным является невысокая поверхностная твердость, в этих моделях не применялись; вместо этого ставят особо стойкий сплав Y, который при высокой прочности и сопротивлении износу имеет хорошие данные в смысле теплового расширения. Поршень имеет вогнутое днище, массивное доннышко, непосредственно переходящее в бабышки пальца. По боковой поверхности имеются выемки по две с каждой стороны у концов пальца. Поршень имеет три рабочих и два маслосборных кольца. Палец — плавающий, снабжен по концам специальными стопорными кольцами.

Шатуны — вильчатые; оба двутаврового сечения. Вдоль шатуна проходит трубочка для смазки верхних головок шатунов. Для сокращения возможности сделаны короткими,



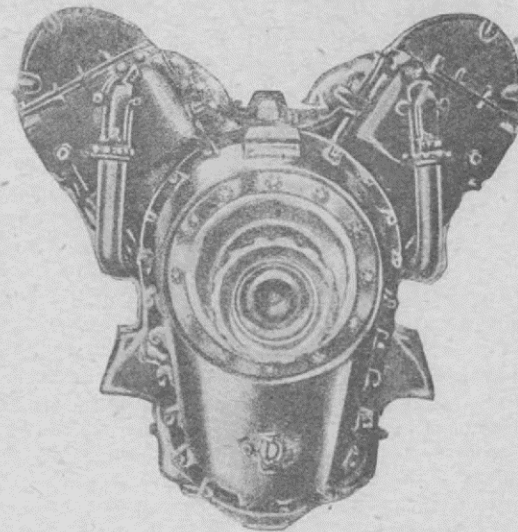
Фиг. 245. Мотор Ролльс-Ройс R, вид сбоку.

Нижние головки вильчатых шатунов снабжены стальными вкладышами, залитыми бабитом. Нижние головки снабжены крышками на четырех болтах для вильчатых шатунов и на двух болтах для простых шатунов. Верхние головки шатунов снабжены запрессованными в них втулками из фосфористой бронзы. Простой шатун работает по тыловой части вкладыша, который в этом месте залит бабитом (т. е. вкладыш таким образом залит внутри по всей поверхности, а снаружи лишь по поясу, по которому работает простой шатун).

Коленчатый вал — шестиколенный, с сильно рассверленными шейками при больших внешних диаметрах их. Вал подвесной; лежит в семи скользящих подшипниках. Вкладыши, так же как и у шатунных подшипников, стальные; это кроме жесткости дает еще одинаковое с валом тепловое расширение.

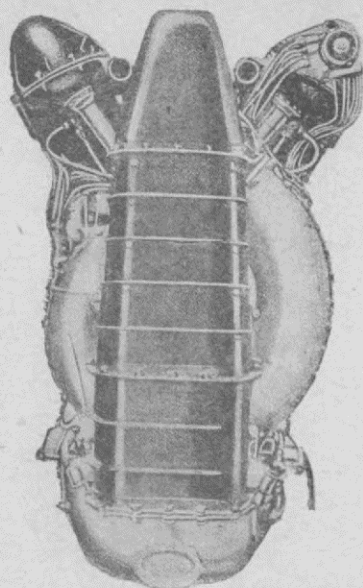
Картер алюминиевый, состоит из двух половин; характерным и для этой конструкции являются поперечные стяжные болты, пропущенные через весь картер. Такое крепление существенно увеличивает жесткость картера, а также предохраняет крышки подшипников от сдвига. Крышки таким образом фиксированы достаточно надежно, и болты, их стягивающие, работают только на растяжение.

Распределительный механизм. Каждый цилиндр снабжен четырьмя тупыми овидными клапанами значительных размеров. Управление



Фиг. 246. Мотор Ролльс-Ройс R, вид спереди.





Фиг. 247. Мотор Ролльс-Ройс R, вид сзади.

рая зубчатая помпа под давлением в 0,5 ат гонит масло в сверления кулачковых валиков к их подшипникам, обслуживая также оси коромысел и направляющие клапанов. Кроме того эта меньшая помпа обслуживает подшипники вспомогательных передач, а также смазку редуктора мотора. В противоположность большой помпе масло, качаемое помпой с меньшим давлением к менее нагруженным деталям, служит главным образом для их охлаждения; подача этого насоса достаточно велика. Третья зубчатая помпа отсасывает стекающее в нижний картер масло и гонит его к масляному радиатору и в бак. Все три помпы находятся в нижнем картере. Каждая помпа снабжена редукционным клапаном, которым можно отрегулировать давление. Система смазки таким образом делится на две сети — сеть высокого и сеть низкого давлений.

Зажигание — от двух магнето высокого напряжения. Магнето расположены сзади картера; магнето соединяются со своими приводами муфтами с мелкими зубчиками, которые допускают точную и удобную установку момента зажигания.

Редуктор — цилиндрическая зубчатая передача, сходная с прежними редукторами Ролльс-Ройс.

Нагнетатель — центробежный, может быть как с механическим приводом, так и от газовой турбины. В первом случае передача либо 1:5,5, либо 10:1. Между валом мотора и импеллером включен амортизатор колебаний.

ние — от одного кулачкового вала, лежащего над блоком цилиндров. Кулачковый вал приводится сзади от шестеренчатой передачи и наклонных валиков. Наклонные валики спрятаны в трубчатые кожуха. Клапаны приводятся специальными коромыслами.

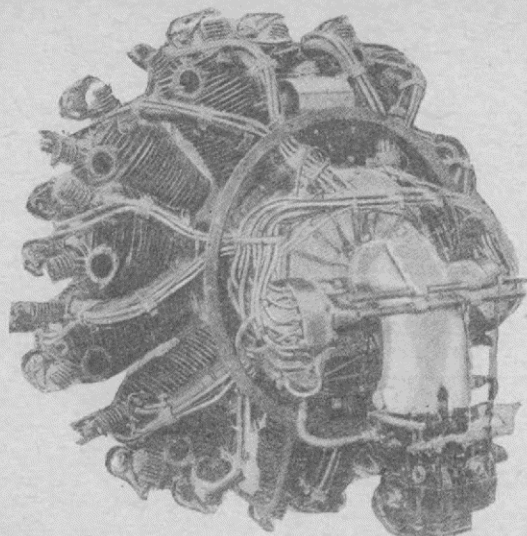
В головки цилиндров ввернуты гнезда клапанов из алюминиевой бронзы.

Карбюраторы расположены для уменьшения габаритов внутри V мотора. Каждый блок в шесть цилиндров питается одним карбюратором. Управление карбюраторами и магнето связано общей системой рычагов.

Смазка — под давлением, циркуляционная по схеме сухого картера. Шестеренчатая масляная помпа под давлением в 5 ат гонит масло по коленчатому валу к шатунам и отсюда по укрепленным на них трубкам к поршневым пальцам. Трубочки, идущие по шатуну, имеют волнообразную форму для того, чтобы при ходе поршня вниз масло не так быстро стекало назад. Вто-

## Основные данные моторов Ролльс-Ройс H и R

	H-X	H-XII	H-XIV	R
Число и расположение цилиндров	12, V60°			
Охлаждение мотора	водяное			
Диаметр цилиндра <i>D</i>	мм	152,4		
Ход поршня <i>S</i>	мм	167,6		
Отношение <i>S/D</i>		1,1		
Рабочий объем цилиндра	л	3,06		
Рабочий объем мотора	л	36,7		
Степень сжатия		5,5	5,5	10
Номинальная мощность	л. с.	825	836	1926
Номинальное число оборотов в минуту		2000	2000	2880
Максимальная мощность	л. с.	900	935	—
Максимальное число оборотов в минуту		2200	2300	—
Сухой вес	кг	665	662	693
Вес на силу	кг/л. с.	0,8	0,78	0,36
Средняя скорость поршня	м/сек	11,7	11,7	16,1
Среднее эффективное давление	ат	10,2	10,3	16,4
Цилиндровая мощность	л. с./цил.	68,5	69,7	160,6
Литровая мощность	л. с./л.	22,5	22,8	52,6
Литровый вес	кг/л	18	18,1	18,94
Удельный расход топлива	г/л. с. ч.	240	240	—
Длина мотора	мм	2860	2860	—
Ширина мотора	мм	508	508	—
Высота мотора	мм	1960	1960	—
Передаточное число редуктора		0,477	0,553	0,6



Фиг. 248. Мотор „Ягуар“ IV, вид сзади.

душном флоте. Продукция фирмы по этому мотору составляла до 700 моторов в месяц.

Дальнейшего развития моторы с водяным охлаждением в производстве фирмы не имели, и с 1917 г. заводы занялись исключительно двигателями воздушного охлаждения. В 1917 г. были запроектированы две машины: семицилиндровый однорядный звездообразный мотор „Линкс“ и двоянный 14-цилиндровый звездообразный мотор „Ягуар“.

Первым был построен мотор „Ягуар“, который в июне 1922 г. был испытан и принят английским воздушным министерством.

Данные первых моторов воздушного охлаждения Армстронг-Сиддлей таковы:

	„Ягуар“	„Линкс“
Номинальная мощность	320 л. с. при 1 500 об./мин.	160 л. с. при 1 500 об./мин.
Максимальная мощность	360 л. с. „ 1 650 об./мин.	180 л. с. „ 1 650 об./мин.

В августе 1924 г. были проведены стачасовые испытания моторов на продолжительность, после чего данные моторов были пересмотрены и конструкция моторов подверглась некоторым изменениям. Данные моторов приняли такой вид:

	„Ягуар“	„Линкс“
Номинальная мощность	335 л. с. при 1 700 об./мин.	180 л. с. при 1 620 об./мин.
Максимальная мощность	425 л. с. „ 1 900 об./мин.	200 л. с. „ 1 750 об./мин.

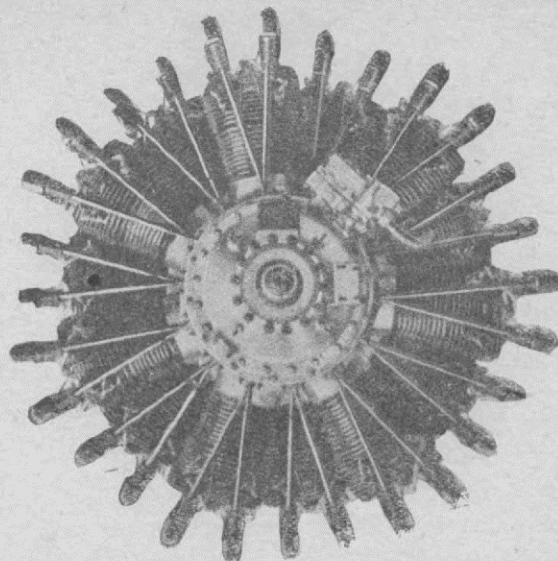
## Моторы Армстронг-Сиддлей

### Развитие производства моторов Армстронг - Сиддлей

Фирма Армстронг-Сиддлей образовалась путем слияния двух фирм: Siddeley Motor Car Co и Armstrong Whithworth & Co. Первые работы фирмы в области авиационного моторостроения (1914 г.) относятся к двигателям водяного охлаждения. Известный мотор Сиддлей „Пума“ в свое время был широко распространен в английском военном воз-

В дальнейшем (в 1926 и 1927 гг.) были последовательно созданы модификации основных типов: пятицилиндровые моторы „Монгуз“, „Дженет“ и наконец самый мощный мотор с воздушным охлаждением 14-цилиндровый „Леопард“ в 700/805 л. с.

Основные типы „Ягуар“ и „Линкс“ в дальнейшем, путем последовательного развития, дали ряд новых типов с редукторами и нагнетателями; сюда например относятся двигатели: „Ягуар-Мейджер“ и „Линкс - Мейджер“. К настоящему моменту фирма имеет 20 типов моторов воздушного охлаждения. Весьма характерной для моторов Армстронг-Сиддлей чертой являются унификация и взаимозаменяемость основных групп деталей на всех типах моторов. Все моторы представляют развитие одной и той же конструкции, положенной фирмой в основу — „Ягуар“ и „Линкс“.



Фиг. 249. Мотор „Ягуар“ IV с редуктором, вид спереди.

## Моторы Армстронг-Сиддлей „Ягуар“

### Сведения о моторах и их конструкции

14-цилиндровый мотор с воздушным охлаждением, двухрядный, звездообразный с расположением цилиндров в две звезды.

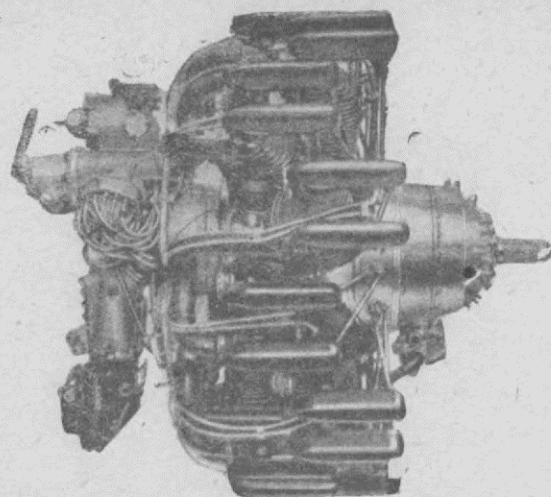
Моторы „Ягуар“ строятся в следующих вариантах (фиг. 248, 249, 250).

	Мощность номин.		Мощность макс.		D	S	ε	Сухой вес	Редуктор
	л. с.	об./мин.	л. с.	об./мин.					
„Ягуар“ IV P	400	1 700	440	1 870	127	133,7	5,0	365	нет
„Ягуар“ IV G	425	1 850	465	2 035	127	139,7	5,0	403,6	0,657
„Ягуар“ IV S <sup>1</sup>	365	1 700	380	1 870	127	139,7	5,0	385	нет
„Ягуар“ IV GS	365	2 000	380	1 870	127	139,7	5,0	421,8	0,637
„Ягуар“ VI G	485	2 000	510	2 200	127	139,7	5,0	365	0,657

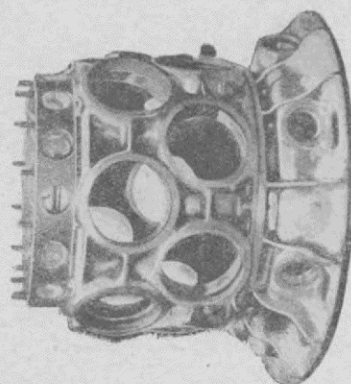
Конструкция цилиндра: стальная открытая гильза, обработанная кругом, ввернута в головку из алюминиевого сплава. Станок цилиндра

<sup>1</sup> Двигатели с маркой „S“ снабжены центробежным нагнетателем.





Фиг. 250. Мотор „Ягуар“ IV с редуктором, вид сбоку.



Фиг. 251. Картер мотора „Ягуар“ IV.

ликовых опорных подшипниках. У носка вала имеется один упорный подшипник.

Картер — из алюминиевого сплава, состоит из трех частей: средняя часть, задняя и передняя крышки. Средняя часть несет цилиндры и включает в себе органы распределения; задняя — несет масляные насосы и магнето; передняя — упорный подшипник (фиг. 251).

Распределение. Каждый цилиндр имеет по два впускных и по два выпускных клапана. Клапаны приводятся от коромысел с помощью тяг и толкателей. Управление распределительным механизмом осуществляется двойной кулачковой шайбой, имеющей по три кулачка для впуска и для выпуска. Привод кулачковых шайб осуществляется с помощью шестерчатой передачи.

улируется в заплечик головки, обеспечивая непроницаемый стык. Головка цилиндра контрится в нижней своей части специальным кольцом, выполненным в форме охлаждающего ребра. Клапанные гнезда — бронзовые, ввернуты в головку. Станки цилиндров ввернуты в гнезда картера и законтрены двойным коническим замковым кольцом.

Поршни — из сплава Y, обработаны кругом. Два уплотнительных поршневых кольца и одно масляное. Поршневой палец — плавающий, с замковыми кольцами по концам.

Шатуны — сочлененные. Главный шатун двутаврового сечения, имеет разъемную нижнюю головку, между ушками которой крепятся на пальцах добавочные шатуны трубчатого сечения. Мотылевый подшипник главного шатуна — бабит, залитый по стали. Нижние головки добавочных шатунов снабжены бронзовыми плавающими втулками. Верхние головки шатунов имеют также гладкие подшипники.

Коленчатый вал — двухколенный с кривошипными под углом  $180^\circ$ , из одного куска. Вал, снабженный бронзовыми противовесами, лежит на трех ро-

Карбюрация — один двойной карбюратор montирован на задней крышке картера; смесь поступает в коллектор, откуда подается в патрубки цилиндров с помощью центробежного вентилятора (импеллера, фиг. 252), приводимого в движение зубчатой передачей от коленчатого вала. Коллектор смеси и смесительная камера карбюратора окружены масляной рубашкой, по которой циркулирует теплое масло, идущее от откачивающей помпы в бак.

Смазка — циркуляционная, по схеме сухого картера. Двойная зубчатая помпа. Откачивающий насос на 35% большей производительности, чем нагнетающий. Нагнетающая помпа, получая масло из бака, гонит его через фильтр в полость коленчатого вала; отсюда масло идет на смазку мотылевого подшипника. Поршни, цилиндры, распределительный механизм смазываются разбрызгиванием. Стекающее на дно картера масло откачивается через фильтр отсасывающим насосом в бак, попутно подогревая смесительную камеру, карбюраторы и коллектор смеси картера.

Зажигание — два магнето (14-цилиндровых), сидящие по обеим сторонам мотора на задней крышке.

Редуктор — типа Фарман с сателлитами.

## Мотор Армстронг-Сиддлей „Ягуар-Мейджер“

### Сведения о моторе и его конструкции

„Ягуар-Мейджер“ — один из последних типов моторов Сиддлей; конструкция его в основе мало отличается от основного типа „Ягуар“. Моторы „Ягуар-Мейджер“ строятся следующих типов:

	$N_{\text{ном. л. с.}}$	Ном. об./мин.	$N_{\text{макс. л. с.}}$	Макс. об./мин.	$D$	$S$	$\varepsilon$	Вес кг
1. „Ягуар-Мейджер“ PF	510	2000	545	2200	133,3	139,7	5,0	415
2. „Ягуар-Мейджер“ GF	400	2000	545	2200	133,3	139,7	5,0	419,5
3. „Ягуар-Мейджер“ S	400	1700	420	1870	133,3	139,7	5,0	435,4

Литраж цилиндров двигателей типа „Мейджер“ увеличен по сравнению с „Ягуаром“ 24,8 л до 27,31 л путем увеличения диаметра цилиндра с  $D=127$  мм до  $D=133,3$  мм.

При проектировании этой машины конструктора ставили два варианта решения задачи: или 1) дать машину той же мощности, как и „Ягуар“, но возможно легче, или 2) увеличить мощность и облегчить двигатель.

Окончательно был выбран второй вариант, — он и был принят за основу при постройке мотора „Ягуар-Мейджер“. Все моторы „Ягуар“ типа „Мейджер“ снабжены редуктором с передачей 0,657.

Из особенностей конструкции моторов „Мейджер“ следует указать на наличие приводного импеллера для подачи смеси к цилиндру.

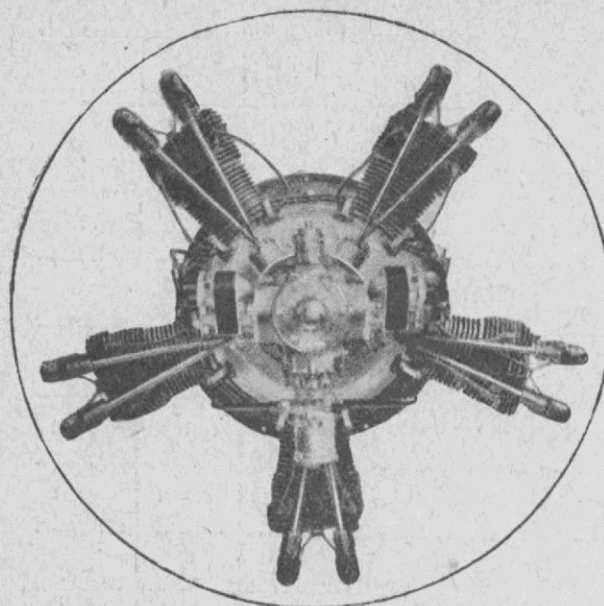
# Основные данные моторов Армстронг-Сиддлей „Ягуар“

		IV P	IV G	IV S	IV GS	VI G
Охлаждение		воздушное				
Число и расположение цилиндров		14, двойные звезды				
Диаметр цилиндра <i>D</i>	мм	127	127	127	127	127
Ход поршня <i>S</i>	мм	139,7	139,7	139,7	139,7	139,7
Отношение <i>S/D</i>		1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Рабочий объем цилиндра	л	1,77	1,77	1,77	1,77	1,77
Рабочий объем мотора	л	24,80	24,80	24,80	24,80	24,80
Степень сжатия		5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Номинальная мощность	л. с.	400	425	365	365	45
Номинальное число оборотов в минуту		1700	1850	1700	2000	2000
Максимальная мощность	л. с.	440	465	380	380	510
Максимальное число оборотов в минуту		1870	2035	1870	2200	2200
Сухой вес мотора	кг	365	403,6	385	421,8	365
Вес на силу	кг/л. с.	0,915	0,95	1,05	1,15	0,752
Средняя скорость поршня	м/сек	7,92	8,62	9,32	7,92	9,32
Среднее эффективное давление	ат	8,55	9,3	8,8	7,8	6,65
Мощность цилиндра	л. с.	28,6	31,0	26,0	26,0	34,6
Литровая мощность	л. с./л	16,1	17,0	14,7	14,7	19,5
Литровый вес	кг/л	14,7	16,3	15,5	17,0	14,7
Наибольшая длина	мм	1181	1322	1006	1168	1330
Наибольший диаметр	мм	113	1137	1137	117	1137
П редача редуктора		нет	0,657	0,657	н т	0,657

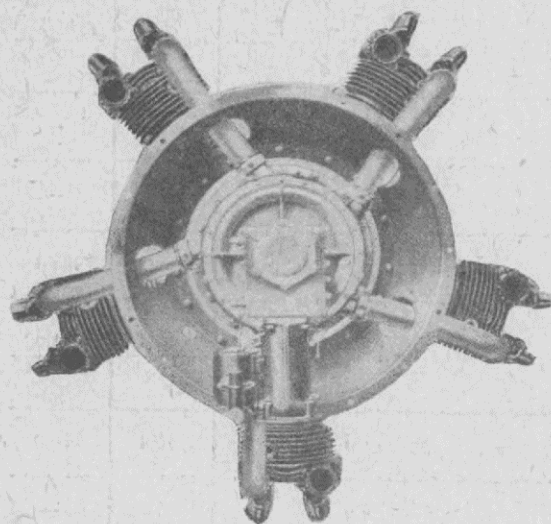
# Основные данные моторов „Ягуар-Мейджер“

		PF	GF	S
Охлаждение		воздушное		
Число цилиндров		14	14, по 7 в звезде	14
Расположение		Двойная звезда		
Номинальная мощность	л. с.	510	510	400
Рабочий объем цилиндра	л	1,95	1,95	1,95
Рабочий объем мотора	л	27,31	27,31	27,31
Мощность цилиндра	л. с.	36,4 39,0	36,4 39,0	28,6 30,0
Литровая мощность	л. с./л	18,95 20,0	18,65 20,0	14,65 15,4
Удельный расход топлива	г/л. с. ч.	230	230	—
Удельный расход масла	г/л. с. ч.	—	13,0	—
Сухой вес мотора	кг	415	419,5	435,4
Вес на силу	кг/л. с.	0,815 0,763	0,822 0,770	1,09 2,04
Литровый вес	кг/л	15,2	15,4	16,0
Наибольшая ширина мотора	мм	—	1180	—
Наибольшая высота мотора	мм	—	1180	—





Фиг. 253. Мотор „Монгуз“ II, вид спереди.



Фиг. 254. Мотор „Монгуз“ II, вид сзади.

типу Рикардо, алюминиевые, с тремя уплотнительными кольцами, расположенными выше поршневого пальца.

## Мотор Армстронг-Сиддлей „Монгуз“ II

### Сведения о моторе и его конструкции

Мотор „Монгуз“ выпущен фирмой в качестве специального типа, предназначенного для учебных самолетов (фиг. 253, 254). Двигатель изготавливается трех типов *R*, *S* и *P*; все эти модели представляют собой пятицилиндровые двигатели воздушного охлаждения и по конструктивным данным почти ничем не отличаются друг от друга.

Конструктивные данные моторов таковы.

Цилиндры стандартной для моторов Армстронг конструкции состоят из стальной гильзы, ввернутой в алюминиевую головку. Расположение цилиндров несколько необычно, а именно: вертикальный цилиндр расположен не вверху, а внизу. Каждый цилиндр имеет по два вертикальных клапана, приводимых посредством тяг и коромысел от кулачковой шайбы, вращающейся concentricно валу мотора (фиг. 255 и 256).

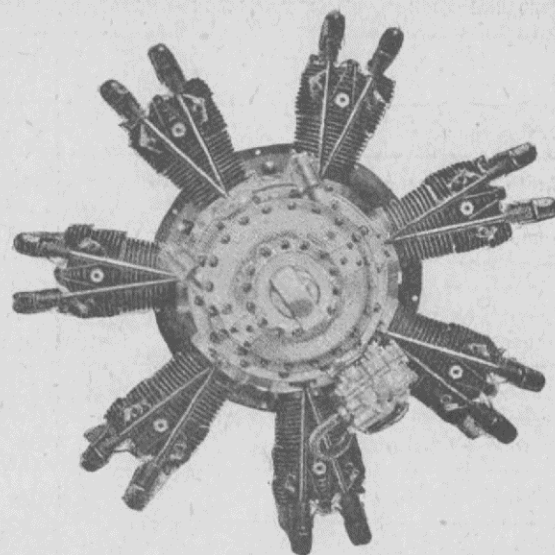
Поршни близки к

Шатуны выполнены в виде главного, с разъемной нижней головкой, снабженной стальным, залитым баббитом вкладышем, и добавочных, крепящихся к главному шатуну. Головки прицепных шатунов снабжены бронзовыми втулками.

Коленчатый вал — одноколенный, цельный, лежит на двух опорных роликовых подшипниках, переднем в носке картера и заднем в задней крышке; кроме того в носке картера помещается упорный шарикоподшипник.

Картер — сплошной, алюминиевый, несет на себе цилиндры; закрывает механизм распределения и камеру импеллера. Задняя и передняя крышки снимаются вместе со смонтированными на них агрегатами. При этом интересно отметить, что два магнето Ватфорд С-5 и двойная масляная помпа зубчатого типа смонтированы на передней крышке картера, причем магнето — сверху, а помпа — снизу.

Система питания состоит из одного карбюратора Zenit, тип 65-С, откуда смесь поступает в камеру импеллера в задней части мотора. Отсюда импеллер, приводимый от хвоста вала, гонит смесь через пять радиальных патрубков к впускным клапанам.



Фиг. 257. Мотор „Линк“ с редуктором, вид спереди.

## Мотор Армстронг-Сиддлей „Линк“

### Сведения о моторе и его конструкции

Моторы „Линк“ представляют собой семицилиндровые звездообразные двигатели воздушного охлаждения. Основной моделью является тип IV *P* (фиг. 257, 258, 259) мощностью в 270 л. с.; из этого основного двигателя были получены: тип IV *G* с редуктором, тип IV *S* — с нагнетателем, тип „Линк-Мэйджер“.

Цилиндры моторов „Линк“ представляют собой открытую стальную гильзу, ввернутую в алюминиевую головку и законтренную кольцевой гайкой, служащей в то же время охлаждающим ребром. В головку цилиндра запрессованы клапанные гнезда из специальной бронзы.

Поршни изготовлены из алюминиевого сплава высокой прочности и хорошей теплопроводности (фиг. 260 и 261). Поршни имеют два чугунных рабочих кольца и два маслосборных кольца из того же материала;

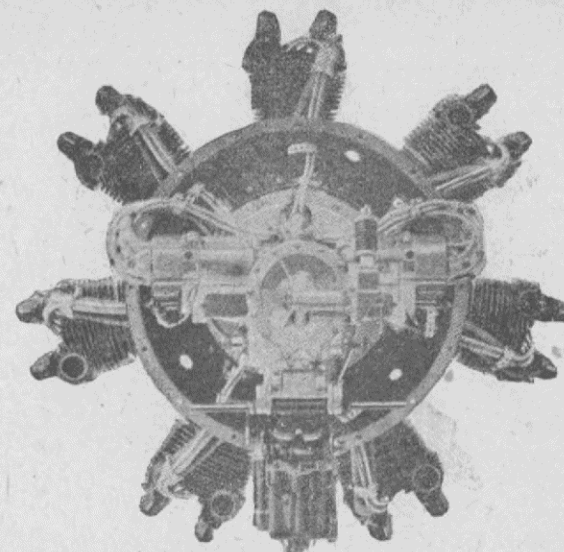
# Основные данные мотора Армстронг-Сиддлей „Монгуз“

		„Монгуз“ R	„Монгуз“ S	„Монгуз“ P
Охлаждение		воздушное		
Число и расположение цилиндров		5, звезд.	5, звезд.	5, звезд.
Диаметр цилиндра <i>D</i>	мм	127	127	127
Ход поршня <i>S</i>	мм	139,7	139,7	139,7
Отношение <i>S/D</i>		1,1	1,1	1,1
Рабочий объем цилиндра	л	1,77	1,77	1,77
Рабочий объем мотора	л	8,86	8,86	8,86
Степень сжатия		5,0	5,25	5,0
Номинальная мощность	л. с.	155	135	125
Номинальное число оборотов в минуту		1 850	1 620	1 620
Максимальная мощность	л. с.	165	150	138
Максимальное число оборотов в минуту		2 035	1 782	1 680
Сухой вес мотора	кг	166	165	155
Вес на силу	кг/л. с.	1,07	1,22	1,24
Средняя скорость поршня	м/сек	8,62	7,55	7,55
Среднее эффективное давление	ат	8,5	8,5	7,8
Мощность цилиндра	л. с./цил.	31,0	27,0	25,0
Литровая мощность	л. с./л	17,5	15,2	14,2
Литровый вес	кг/л	18,8	18,6	17,5
Удельный расход топлива	г/л. с. ч.	—	—	250
Удельный расход масла	г/л. с. ч.	—	—	9
Наибольшая длина мотора	мм	891	—	827
Наибольший диаметр	мм	1 137	—	—

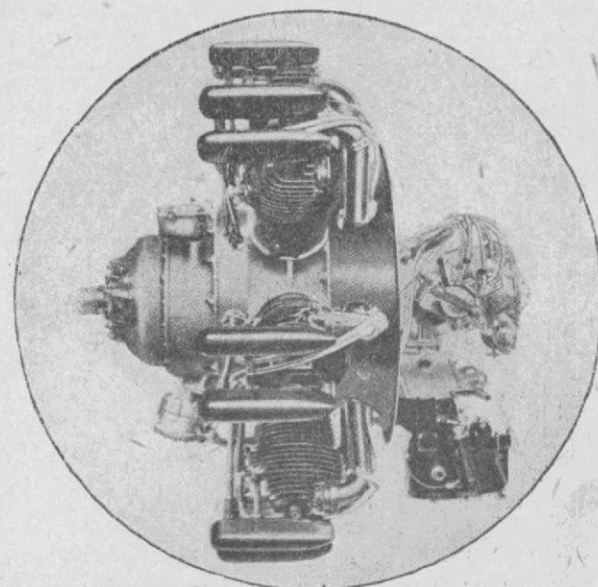
одно из колец расположено непосредственно под рабочим кольцом, а другое под поршневым пальцем. Поршневой палец — полый внутри, плавающий в бабышках поршня. Поршневой палец работает в верхней головке шатуна в плавающей втулке из фосфористой бронзы. Шатуны — сочлененные; главный шатун двутаврового сечения, прицепные — трубчатого. Коленчатый вал — цельный, имеет бронзовые противовесы. Вал лежит в трех роликовых подшипниках и снабжен одним двойным шариковым подшипником, воспринимающим как тягу, так и давление пропеллера.

Картер состоит из трех частей: первая — собственно картер, несущий цилиндры и распределение, вторая — задняя крышка, несущая задний коренной подшипник, а также кожух импеллера для распределения смеси, и третья — передняя крышка, несущая передний коренной подшипник и вспомогательные передачи.

Клапаны приводятся с помощью двух кулачковых шайб, из которых одна несет три впускных, а другая три выпускных кулачка. Обе шайбы скреплены между собой и вра-

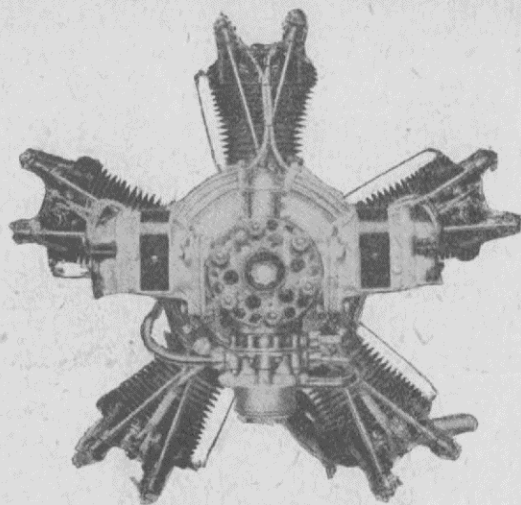


Фиг. 258. Мотор „Линкс“, вид сзади.

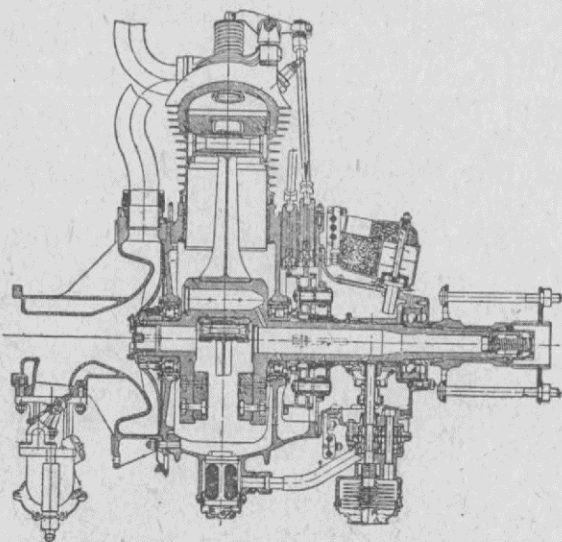


Фиг. 259. Мотор „Линкс“ с редуктором, вид сбоку.





Фиг. 262. Мотор „Дженет“, вид спереди.



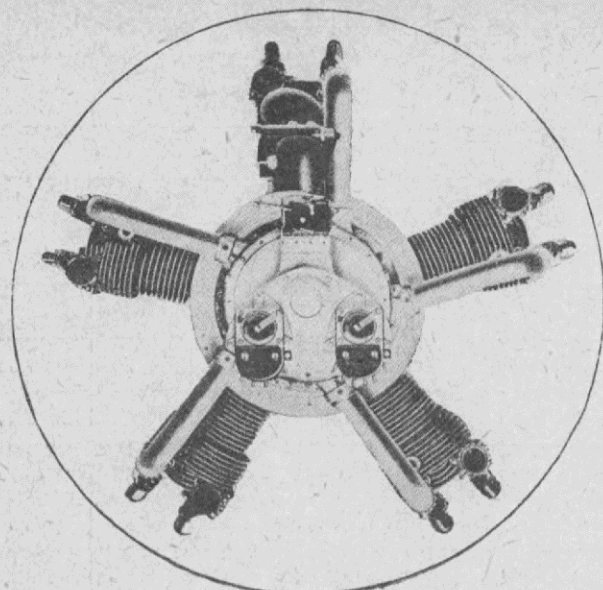
Фиг. 263. Продольный разрез мотора „Дженет“.

являются с одной шестой скорости коленчатого вала в направлении, противоположном вращению коленчатого вала. Кулачковые шайбы приводятся двумя парами шестерен, сидящих спереди коленчатого вала. Смазка мотора осуществляется двумя шестеренчатыми помпами. Смазка происходит по принципу сухого картера. Через полый коленчатый вал проталкивается примерно 10 л масла в минуту. Если почему-либо подача засорилась, имеется приспособление, позволяющее доступ нефilterованного

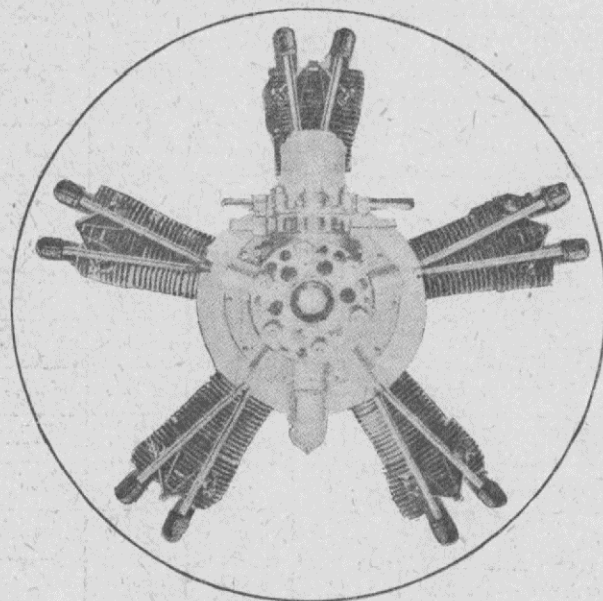
масла к коленчатому валу. Рабочая смесь готовится карбюратором с рубашкой, обогреваемой маслом. Рабочая смесь попадает в центральную часть импеллера. Этот центробежный вентилятор насажен на заднем конце коленчатого вала и вращается с одинаковой с ним скоростью; его назначение — перемешивать топливо и воздух и равномерно подавать смесь во все цилиндры. Передняя стенка к меры вентилятора является задней стенкой картера, таким образом камера вентилятора подогревается горячим маслом, находящимся в картере мотора. Задняя стенка камеры вентилятора подобным же образом обогревается рубашкой, по которой проходит горячее масло на своем пути от откачивающей помпы к масляному баку.

# Основные данные моторов Армстронг-Сиддлей „Линкс“

	„Линкс“ IV P	„Линкс“ IV G	„Линкс“ IV S	„Линкс- Мейджер“ PF
Охлаждение	воздушное			
Число и расположение цилиндров	7, звездообразное			
Диаметр цилиндра <i>D</i> мм	127	127	127	133,3
Ход поршня <i>S</i> мм	139,7	139,7	139,7	139,7
Отношение <i>S/D</i>	1,1	1,1	1,1	1,05
Рабочий объем цилиндра л	1,77	1,77	1,77	1,95
Рабочий объем мотора л	12,40	12,40	12,40	13,66
Степень сжатия	5,0	5,0	5,0	5,0
Номинальная мощность л. с.	218	225	180	270
Номинальное число оборотов в минуту	1 900	2 000	2 000	2 000
Максимальная мощность л. с.	230	235	190	280
Максимальное число оборотов в минуту	2 090	2 200	2 200	2 200
Сухой вес мотора кг	230	268	250	274,4
Вес на силу кг/л. с.	1,05	1,19	1,39	1,02
Средняя скорость поршня м/сек	8,85	9,3	9,3	9,3
Среднее эффективное давление ат	8,32	8,16	6,55	8,9
Цилиндровая мощность л.с./цил.	31,2	32,2	25,8	38,6
Литровая мощность л. с./л	17,6	17,2	14,5	19,8
Литровый вес кг/л	18,5	21,1	20,1	20,1
Удельный расход топлива г/л. с. ч.	230	230	230	230
Удельный расход масла г/л. с. ч.	13	13	13	13
Наибольшая длина мотора мм	1 006	1 163	1 090	—
Наибольший диаметр мм	1 137	1 137	1 137	—
Передача редуктора	нет	0,657	нет	0,657



Фиг. 264. Мотор „Дженет-Мейджер“, вид сзади.



Фиг. 265. Мотор „Дженет-Мейджер“, вид спереди.

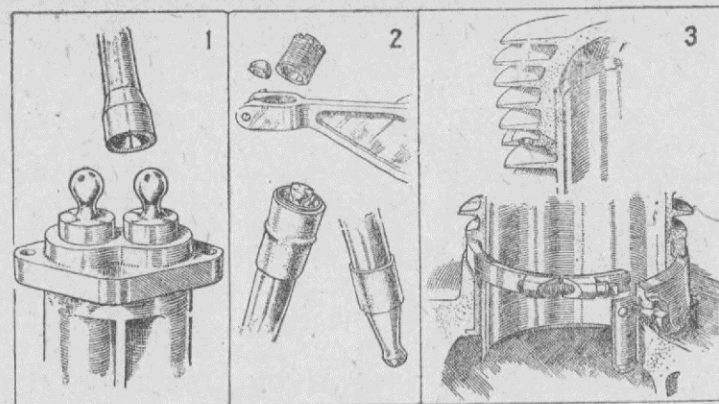
усилия распределяются на все отверстие картера, а не на отдельные дыры болтов, как это имеет место при фланцевом креплении.

### Мотор Армстронг- Сиддлей „Дженет“

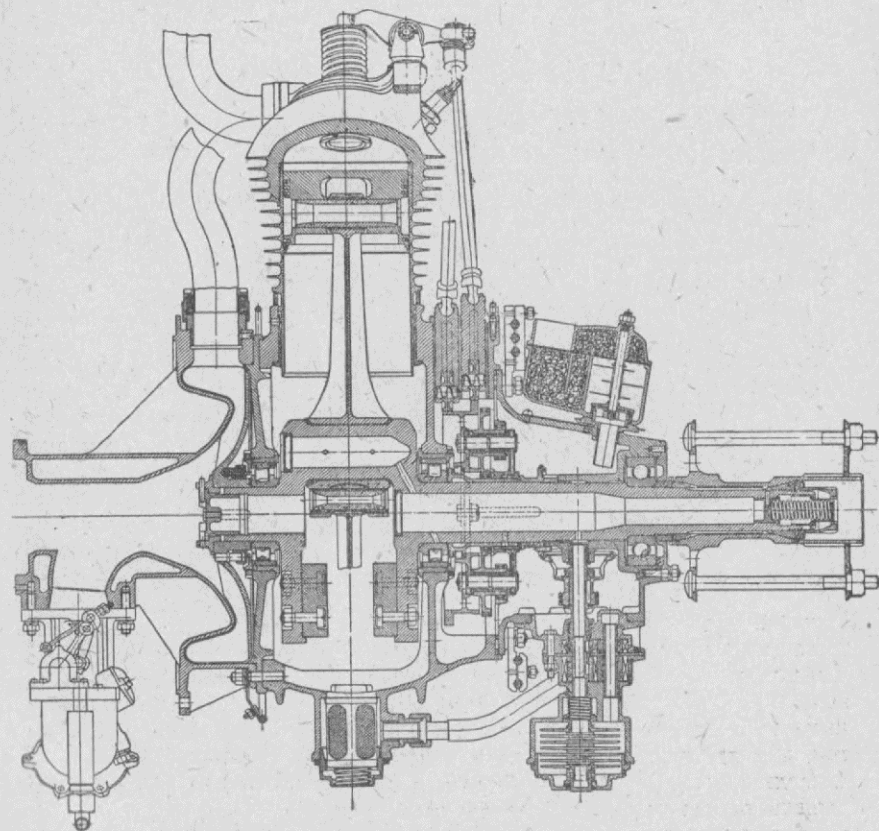
Сведения о моторе и его конструкции

Мотор Дженет — пятицилиндровый, звездообразный, с воздушным охлаждением (фиг. 262, 263). Фирма строит следующие типы: 1) „Дженет“ Р, 2) „Дженет-Мейджер“. Последний двух типов: с прямой передачей и с редуктором (фиг. 264, 265, 266).

В конструктивном отношении эти моторы являются модификацией основного типа „Линкса“. Цилиндры — кованые, стальные; головки цилиндров алюминиевые, навинчены на стаканы и закручены гайкой в виде охлаждающего ребра. Цилиндры ввернуты в картер и закручены коническим запорным кольцом. Преимущество этого устройства заключается в том, что

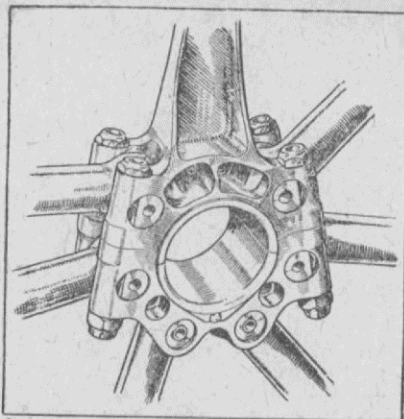


Фиг. 266. Крепление цилиндра мотора „Дженет-Мейджер“: 1. толкатели мотора „Лэопард“, 2. толкатели мотора „Линкс“, 3. крепление цилиндра мотора „Дженет-Мейджер“.

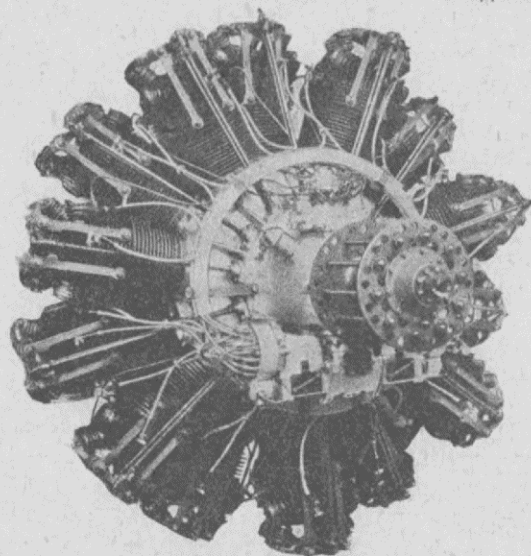


Фиг. 267. Продольный разрез мотора „Дженет-Мейджер“.





Фиг. 268. Шатуны мотора „Дженет“.



Фиг. 269. Мотор „Леопард“, вид сбоку.

Кулачковый привод в этом моторе соответствует стандартной принятой фирмой конструкции. Клапаны с верхним распределением от толкателей, тяг и коромысел (фиг. 267, 268). Поршни, шатуны, коленчатый вал, картер и импеллер — стандартного типа, того же, что и на других моторах фирмы Армстронг. Смазка — под давлением с помощью шестеренчатых насосов, по схеме сухого картера.

### Мотор Армстронг - Сиддлей „Леопард“

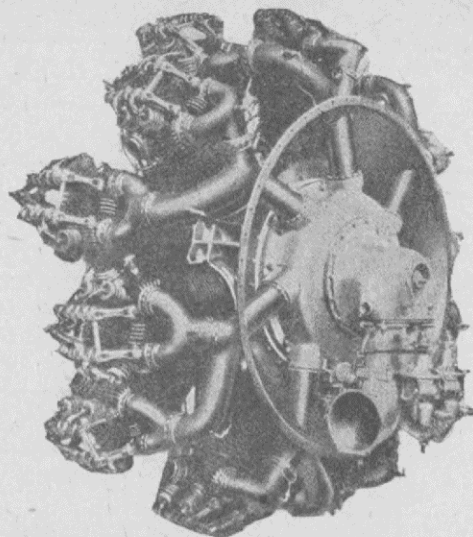
#### Сведения о моторе и его конструкции

„Леопард“ представляет собой один из наиболее мощных звездообразных двигателей воздушного охлаждения.

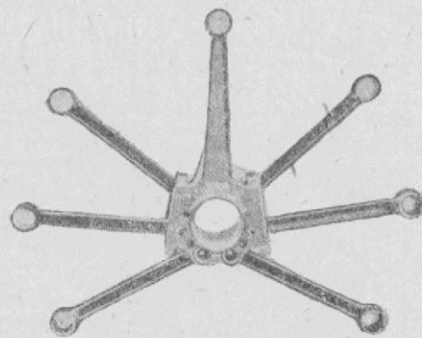
Четырнадцать цилиндров расположены в две звезды по семь цилиндров. Моторы „Леопард“ главным образом предназначаются для тяжелых самолетов — торпедоносцев и бомбовозов. Моторы выполняются двух типов: *P* — с прямой передачей и *G* — с редуктором (фиг. 269, 270). По своей конструкции двигатель мало отличается от основного

#### Основные данные моторов „Дженет“

		„Дженет-Мейджер“ <i>P</i>	„Дженет-Мейджер“ <i>G</i>	„Дженет“ <i>P</i>
Охлаждение		воздушное		
Число и расположение цилиндров	$\#$	5, звездообразное		
Диаметр цилиндра <i>D</i>	мм	108	108	101,6
Ход поршня <i>S</i>	мм	114,3	114,3	101,6
Отношение <i>S/D</i>		1,03	1,06	1,0
Рабочий объем цилиндра	л	1,045	1,045	0,825
Рабочий объем мотора	л	5,23	5,23	4,12
Степень сжатия		5,2	5,2	5,25
Номинальная мощность	л. с.	103	103	82
Номинальное число оборотов в минуту		2 200	2 200	2 200
Максимальная мощность	л. с.	110	110	88
Максимальное число оборотов в минуту		2 400	2 400	2 400
Сухой вес мотора	кг	113	127	95,4
Вес на силу	кг/л. с.	1,1	1,23	1,16
Средняя скорость поршня	м/сек	8,38	8,38	7,45
Среднее эффективное давление	ат	8,1	8,1	8,15
Мощность цилиндра	л. с./цил.	20,6	20,6	16,4
Литровая мощность	л. с./л	19,6	19,6	19,8
Литровый вес	кг/л	21,6	24,4	23
Наибольшая длина мотора	мм	905	905	713
Наибольший диаметр мотора	мм	950	950	850
Передача редуктора		нет	0,657	нет



Фиг. 270. Мотор „Леопард“, вид сзади.



Фиг. 271. Шатуны мотора „Леопард“.

Смазка — циркуляционная, по схеме сухого картера, с помощью двойного зубчатого насоса.

Зажигание — от двух 14-цилиндровых магнето ВТН.

## Моторы Нэпир

### Развитие производства моторов Нэпир

Фирма Нэпир принадлежит к старейшим английским фирмам по постройке двигателей внутреннего сгорания и двигателей автомобильного типа. Первые двигатели внутреннего сгорания фирма начала выпускать еще в 1899 г. К постройке авиационных моторов фирма приступила во время

сирующее устройство, обеспечивающее сохранение зазоров у горячей машины. Задние концы коромысел укреплены шарнирно на верхней части головки цилиндра. Передние концы связаны с компенсирующим рычагом, связанным в свою очередь с нижней частью головки. Компенсирующий рычаг изготовлен из специальной стали с малым коэффициентом расширения, благодаря чему тепловое удлинение цилиндра почти не оказывает влияния на зазоры между клапанами и толкателями. Коромысла приводятся с помощью тяг и толкателей от кулачковой шайбы, расположенной в передней части картера.

Поршни — легкого сплава У, обработаны кругом, имеют два рабочих кольца и одно масляное. Поршневой палец плавающий.

Шатуны — сочлененные; главный шатун двутаврового сечения с нижней разъемной головкой; прицепные шатуны — трубчатые, крепятся в ушках главного на пальцах (фиг. 271).

Коленчатый вал — двухколенный, цельный, лежит на двух шарикоподшипниках, имеет упорный подшипник.

Карбюратор — Клодель-Гобсон, олин, двойной.

### Основные данные мотора Армстронг-Сиддлей „Леопард“, тип Р и G

		„Леопард“ Р	„Леопард“ G
Охлаждение		воздушное	
Число и расположение цилиндров		14, двойная звезда	
Диаметр цилиндра $D$	мм	152,4	152,4
Ход поршня $S$	мм	190,5	190,5
Отношение $S/D$		1,25	1,25
Рабочий объем цилиндра	л	3,48	3,48
Рабочий объем мотора	л	48,65	48,65
Степень сжатия		5,0	5,0
Номинальная мощность	л. с.	710	815
Номинальное число оборотов в минуту		1 500	1 700
Максимальная мощность	л. с.	805	860
Максимальное число оборотов в минуту		1 650	1 870
Сухой вес мотора	кг	664,4	748,3
Вес на силу	кг/л. с.	0,95	0,92
Средняя скорость поршня	м/сек	9,5	10,8
Среднее эффективное давление	кг/см <sup>2</sup>	7,72	8,86
Мощность цилиндра	л. с./цил.	50,6	58,0
Литровая мощность	л. с./л	16,1	16,75
Литровый вес	кг/л	13,7	15,4
Удельный расход горючего	г/л. с. ч.	316	316
Наибольшая длина мотора	мм	1 521	1 521
Наибольший диаметр мотора	мм	1 450	1 450
Передача редуктора		нет	0,633



войны, в 1916 г. При этом в качестве основного типа был создан W-образный тип „Ляйон“ мощностью в 450 л. с. Этот мотор в то время был принят на снабжение английским воздушным флотом. Двигатель „Ляйон“ был одним из первых W-образных авиационных моторов; по своим эксплуатационным свойствам он расценивался как один из лучших авиационных двигателей. Первые двигатели типа „Ляйон“ были выпущены в конце 1918 г.

Двигатель Нэпир „Ляйон“ серии V строился с двумя степенями сжатия: 5,0 и 5,8. Мотор со степенью сжатия  $E=5,0$  развивал 435 л. с. при 2000 об./мин. и 485 л. с. при 2200 об./мин. Мотор со степенью сжатия  $E=5,8$  развивал 473 л. с. при 2000 об./мин. и 502 л. с. при 2200 об./мин. Вес двигателя, включая воду и масло, равен 430 кг, что дает, смотря по степеням сжатия, удельный вес от 0,9 до 1 кг/л. с.

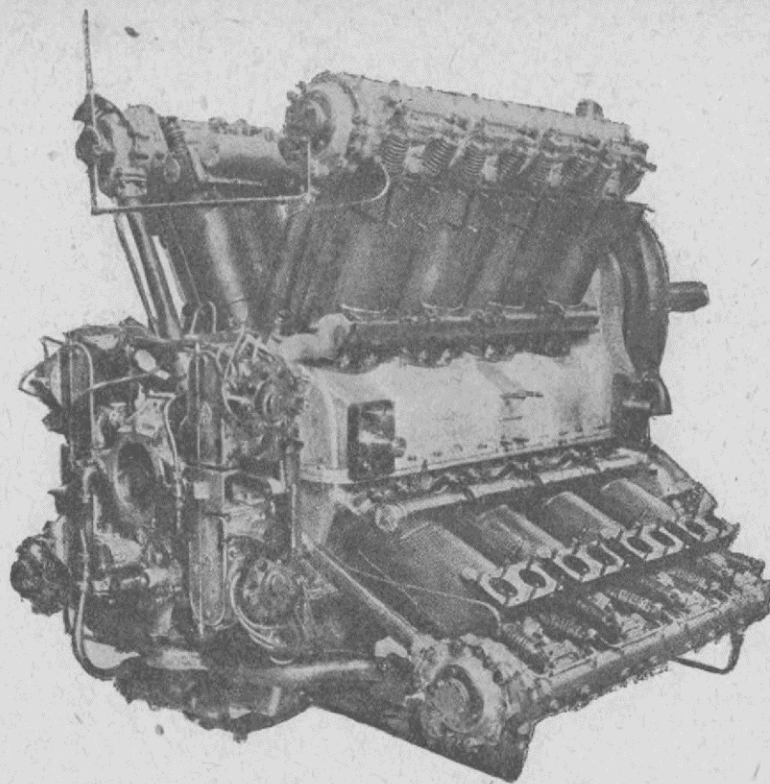
В дальнейшем (1924 г.) фирмой были созданы образцы гоночных моторов, участников состязаний на кубок Шнейдера. Сюда относятся машины Нэпир „Ляйон-Рэсинг“ серии VII; мощность была повышена до 875 л. с., за счет увеличения степени сжатия мотора до  $E=10,0$  (при этом употреблялся в качестве антидетонатора тетраэтиловый свинец) и повышения числа оборотов двигателя до 3500. Двигатель Нэпир „Ляйон-Рэсинг“ VII B в 1927 г. побил скоростной рекорд на гидросамолете Супермарин S5 на состязаниях на кубок Шнейдера в Венеции.

Тип гоночной машины был создан путем последовательного развития основного типа мотора Нэпир „Ляйон“. В 1919 г. мотор „Ляйон“ давал максимальную мощность 485 л. с. при 2100 об./мин. при степени сжатия  $E=5,3$  (вес 425 кг). Последовательно мощность повышалась до 525 л. с. при 2200 об./мин., при степени сжатия  $E=5,5$  и до 560 л. с. при 2380 об./мин., при  $E=6,5$ .

В 1924 г. фирма начала строить специальные гоночные моторы. Так „Ляйон“ VI развивал 615 л. с. при 2600 об./мин. и имел  $E=7,0$ . „Ляйон“ VII в 1925 г. давал уже 680 л. с. при 2600 об./мин., при степени сжатия  $E=8,0$  (вес 385 кг) и наконец в 1927 г. „Ляйон“ VII B развивал до 875 л. с. при 3500 об./мин. и степени сжатия 10,0 (вес 423 кг). Несмотря на повышение мощности, лобовая площадь мотора однако все время уменьшалась. Достигалось это тем, что пространство между рядами цилиндров оставалось свободным, и цилиндры опускались глубже в картер; при этом приходилось сильно повышать степень сжатия, что было возможно благодаря применению топлива, состоявшего из 25% бензола и 75% бензина с примесью 0,22% тетраэтилового свинца в качестве антидетонатора.

Моторы типа „Ляйон“ строились как с редукторами, так и без них; к последним принадлежат например двигатель „Ляйон“ серии VIII, дающий 543 л. с. при 2350 об./мин., при  $E=6,25$ , и гоночный мотор „Ляйон-Рэсинг“ VIIa.

Последней моделью авиационного двигателя, предназначенного для нормальной эксплуатации, является мотор „Нэпир-Ляйон“ серии XI, который построен на основе десятилетнего опыта работы фирмы над типом „Ляйон“ в его приложении к нормальным и гоночным условиям работы. Мотор серии XI развивает 530 л. с. при 2350 об./мин. и степени сжатия 6,0; его максимальная мощность 570 л. с. при 2585 об./мин.



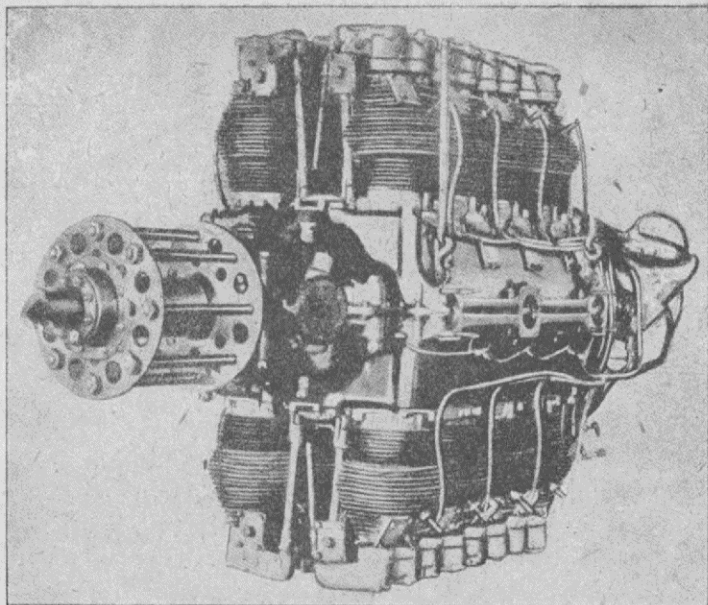
Фиг. 272. Мотор Нэпир „Кэб“.

Мотором „Ляйон“ XI было пройдено официальное 100-часовое испытание на продолжительность при средней мощности в 477 л. с. на 2350 об./мин. В течение часа мотор был прогнан на скорости 2715 об./мин. и один час после этого гонялся на 2585 об./мин. на полном дросселе, развивая при этом 573 л. с. на тормозе.

Параллельно с постройкой первых серий „Ляйон“ Y, фирмой были сделаны попытки создать мощную машину путем увеличения числа блоков основного типа. Таким путем был создан 16-цилиндровый X-образный двигатель Нэпир „Кэб“ мощностью 1000 л. с.; степень сжатия его 5,3. Размеры цилиндра  $158,75 \times 190,50$  (т. е. увеличены против нэпировского стандартного размера цилиндра:  $D=139,7$ ;  $S=130,2$ ). Вес двигателя был 1111 кг.

Нэпир „Кэб“ был поставлен на самолет и испытан в полете. Дальнейшего продвижения однако этот мотор в эксплуатации и в производстве не получил (фиг. 272).

В 1930 г. фирма, отступив от своего стандартного типа, выпустила интересную модель 16-го цилиндрического H-образного мотора воздушного охлаждения с двумя рядами цилиндров (по четыре в ряд), обращенными кверху и книзу (фиг. 273). Этот двигатель выпущен под маркой „Нэпир-“



Фиг. 273. Мотор „Нэпир-Хальфорд“ (Rapier).

Хальфорд“ и развивает 300 л. с. при весе 280 кг. Мотор как бы сконструирован из четырех 4-цилиндровых двигателей, которые попарно работают на два отдельных, лежащих в общем картере коленчатых валах. Двигатель „Нэпир-Хальфорд“ предназначен для истребителей „перехватчиков“, скорость которых по современным требованиям должна превышать 300 км/час.

## Мотор Нэпир „Лайон“ V

### Сведения о моторе и его конструкции

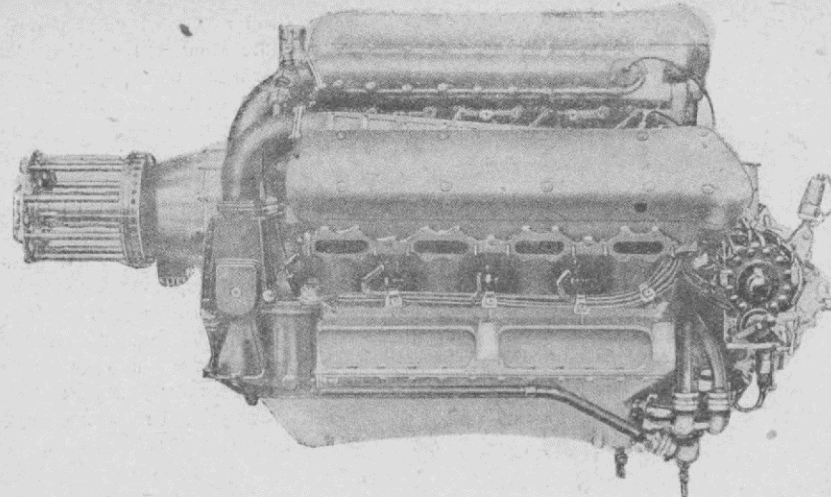
Авиамотор Нэпир „Лайон“ серии V (фиг. 274—278) является основным типом фирмы. Он имеет 12 цилиндров W-образного расположения и водяное охлаждение. Диаметр цилиндра 139,7 мм, ход поршня 130,2 мм. Мотор строится с двумя степенями сжатия  $E=5,0$  и  $E=5,8$ .

При  $E=5,0$  номинальная мощность равна 425 л. с. на 2 000 об./мин. и максимальная 485 л. с. на 2 200 об./мин.

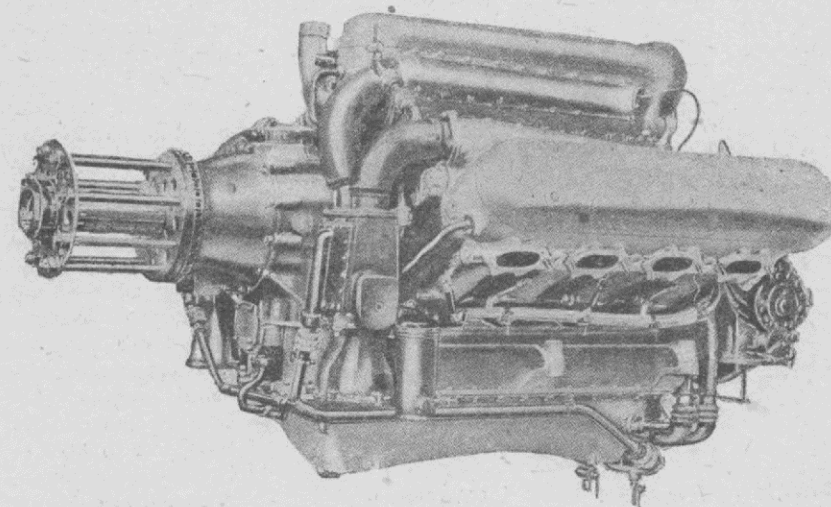
При  $E=5,8$  номинальная мощность составляет 450 л. с. на 2 000 об./мин. и максимальная мощность 502 л. с. на 2 200 об./мин.

Мотор имеет редуктор (нормального типа — цилиндрические шестерни). Передаточное отношение редуктора 1:1,518. Число оборотов пропеллера таким образом равно 1317. Двигатель имеет несколько необычные размеры цилиндров, благодаря чему высота и ширина его получаются незначительными.

Цилиндры имеют блочную конструкцию. Каждый блок состоит из четырех стальных гильз с общей водяной рубашкой из листовой стали.



Фиг. 274. Мотор „Нэпир-Лайон“ V, вид сбоку.

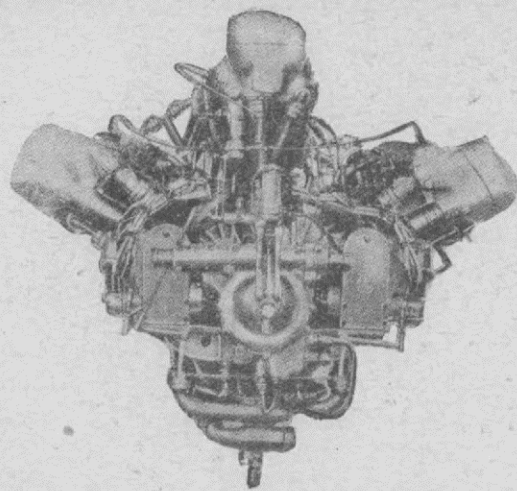


Фиг. 275. Мотор „Нэпир-Лайон“ V, вид сбоку.

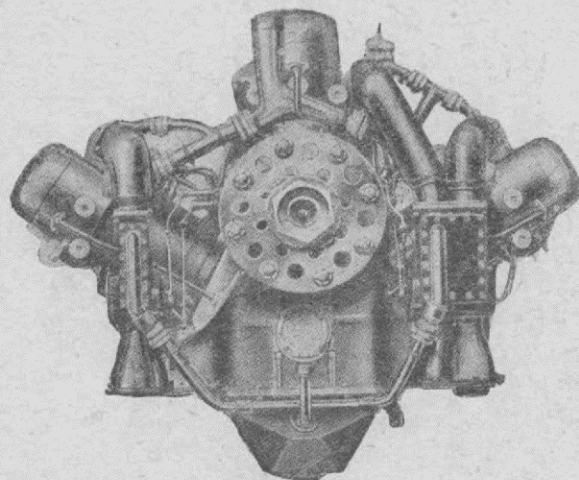
Головка — общая для четырех цилиндров, отлита из алюминия и крепится к цилиндрам посредством гаечных колец (четыре клапанных гнезд на каждый цилиндр), завинченных через днище цилиндра в алюминиевое литье. В головках помещены кулачковые валики с подшипниками и шестернями и сделаны каналы для прохода рабочей смеси и выхлопных газов.

Каждый цилиндр имеет по два впускных и по два выпускных клапана. У блоков, стоящих наклонно, выпускные клапаны расположены с наруж-





Фиг. 276. Мотор „Напир-Лайон“ V, вид сзади.



Фиг. 277. Мотор „Напир-Лайон“ V, вид спереди.

винтом в бабышках поршня. В бабышки запрессованы бронзовые втулки. Шатуны — из специальной стали, сочлененные. Главный шатун соединен с поршнем среднего блока. Короткие добавочные шатуны присоединены к ушкам главных шатунов и работают в боковых блоках. Мотылевый подшипник — скользящий с бабитовой заливкой (фиг. 281).

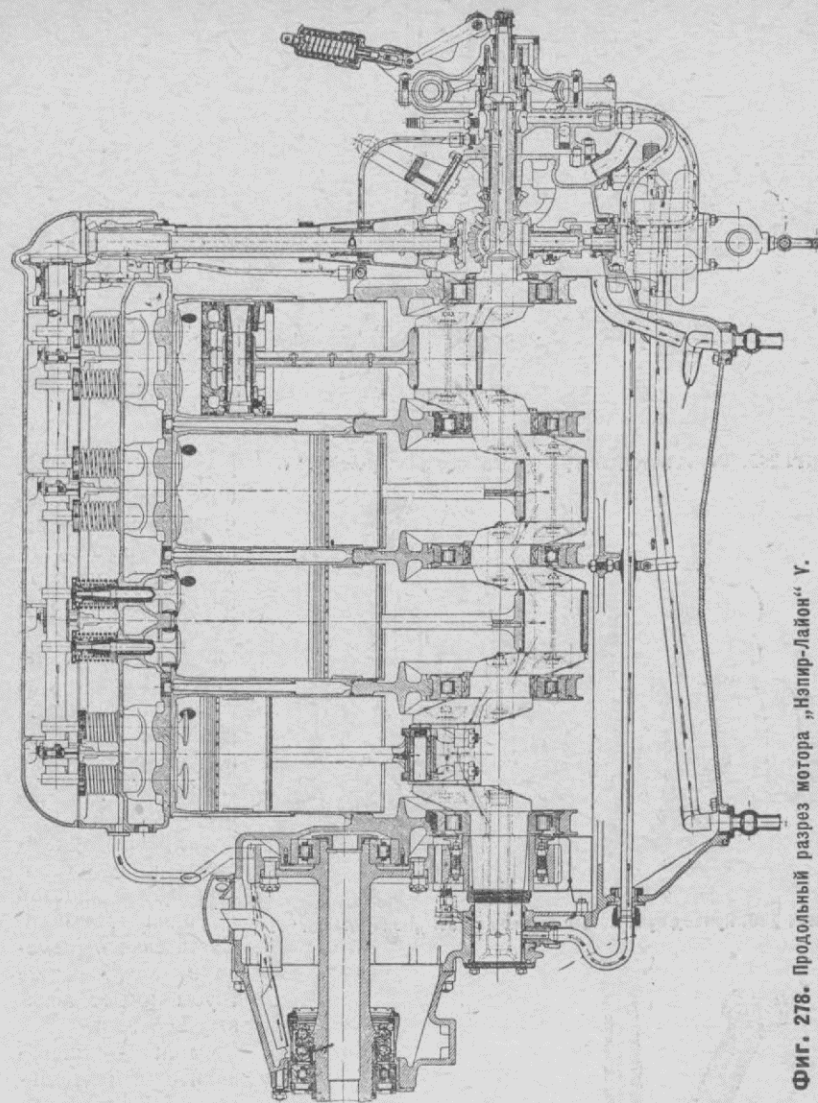
Коленчатый вал — из специальной стали; все четыре колена лежат в одной плоскости. Шейки сделаны значительных размеров, с запасом. Конструкция блоков у мотора „Лайон“ позволяет применять короткий коленчатый вал, что обеспечивает отсутствие колебаний и долговечность вала.

ной стороны. Направляющие клапанов сделаны из бронзы и запрессованы в головки цилиндров.

Кулачки распределительных валиков действуют непосредственно на клапаны без промежуточных коромысел. Стержень клапана заканчивается тарелкой, которую можно регулировать. Из каждой пары кулачковых валов один приводится в движение посредством конических шестерен от наклонных передаточных валиков, а другой находится в зацеплении с шестерней первого вала. Всего над каждым блоком следовательно по два кулачковых валика (фиг. 279 и 280).

Каждый клапан имеет двойную спиральную пружину. Весь клапанный механизм заключен в алюминиевый картер.

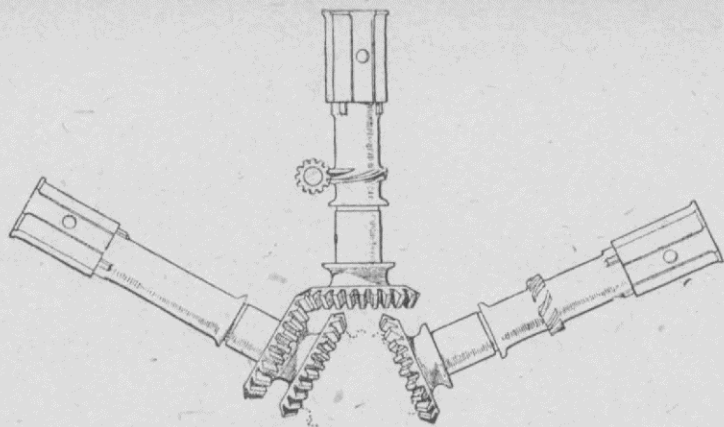
Поршни — алюминиевого сплава, имеют два поршневых кольца и два масляных кольца. Высота поршня очень мала, всего 85 мм. Поршневой палец — стальной полый, закреплен стопорным



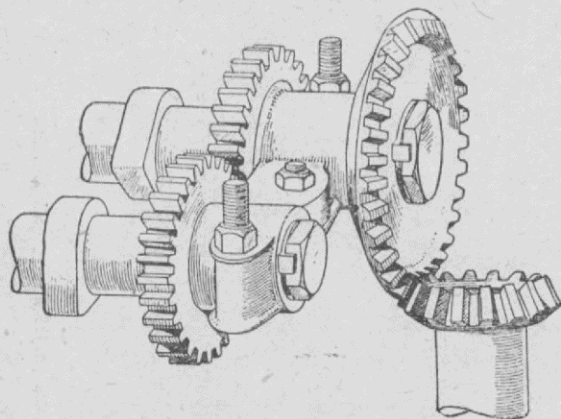
Фиг. 278. Продольный разрез мотора „Напир-Лайон“ V.

Коленчатый вал подвешен на пяти роликовых подшипниках. Крайние подшипники укреплены непосредственно на валу. Три средние подшипника имеют значительно больший внутренний диаметр, чем у соответствующих шеек коленчатого вала, для того чтобы иметь возможность одевать их через вал. Эти подшипники укреплены на валу посредством разрезных колец (фиг. 282).

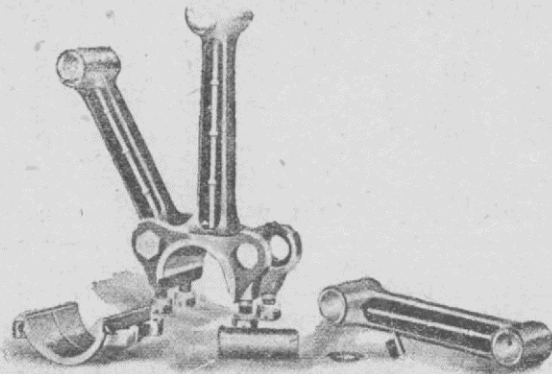
Вал пропеллера лежит на двух роликовых подшипниках. Двойной упорный шарикоподшипник воспринимает тягу винта (фиг. 283).



Фиг. 279. Схема передачи и распределению „Нэпир-Лайон“ V.

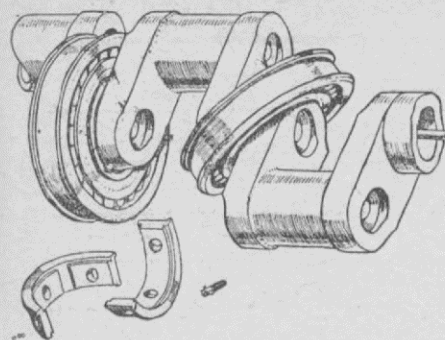


Фиг. 280. Привод кулачковых валиков в мот. „Нэпир-Лайон“ V.

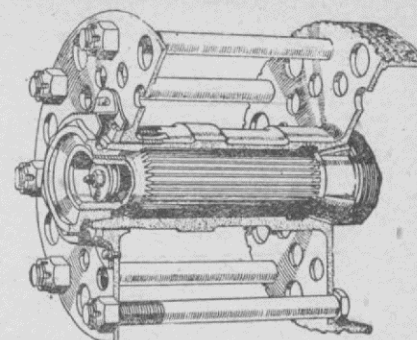


Фиг. 281. Шатуны мотора „Нэпир-Лайон“ V.

Редуктор, лежащий между коленчатым валом и валом воздушного винта, состоит из пары цилиндрических зубчатых колес из специальной стали. Передача 27:41. Вал воздушного винта вместе с передачей и крышкой легко снимаются с картера. Карбюрация — два карбюратора системы Клодель-Гобсон: один — простой и один двойной. Смесительная камера и всасывающие трубы имеют водяные рубашки. Смазка — циркуляционная под давлением, по схеме сухого картера. Имеются две откачивающих и одна нагнетающая помпы. Помпы — зубчатого типа. Валики помп вращаются в два раза медленнее коленчатого вала.



Фиг. 282. Подшипники коленчатого вала мотора „Нэпир-Лайон“ V.



Фиг. 283. Схема крепления вала редуктора, схема втулки, винта и схема упорного подшипника мотора „Нэпир-Лайон“ V.

Водяной насос вращается со скоростью коленчатого вала. Зажигание — от двух 12-цилиндровых магнето ВТН типа AV-12E. Магнето вращается в полтора раза быстрее коленчатого вала. Опережение зажигания  $40^\circ$  до верхней мертвой точки на стороне впуска и  $45^\circ$  на стороне выпуска. Самопуск — ручной, механический.

## Мотор Нэпир „Лайон-Рэсинг“ VII B

### Сведения о моторе и его конструкции

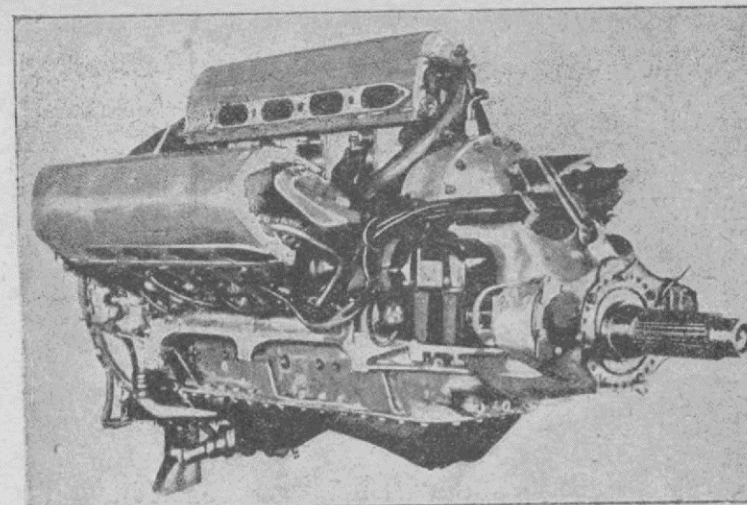
Гоночный мотор „Лайон“ VII B (фиг. 284), как указывалось выше, создан путем форсирования основного типа „Лайон“ V за счет повышения степени сжатия до 10,0 и увеличения числа оборотов в минуту до 3300. Форсировка двигателей „Лайон“ V вызвала целый ряд переделок в конструкции.

Цилиндры сильно утоплены в картер, кроме того уменьшена длина шатунов. Это вызвало сильный износ поршней и стенок цилиндров, но с этим мирились, поскольку к гоночному мотору не предъявляется требование большой долговечности. С целью уменьшить лобовое сопротив-



# Основные данные мотора „Лайон“ V

		„Лайон“ V	„Лайон“ V M
Охлаждение		водяное	
Число и расположение цилиндров		12, W 60°	
Диаметр цилиндра <i>D</i>	мм	139,7	139,7
Ход поршня <i>S</i>	мм	130,2	130,2
Отношение <i>S/D</i>		0,94	0,94
Рабочий объем цилиндра	л	1,92	1,92
Рабочий объем мотора	л	23,0	23,0
Степень сжатия		5,0	5,8
Номинальная мощность	л. с.	425	450
Номинальное число оборотов в минуту		2 000	2 000
Максимальная мощность	л. с.	435	502
Максимальное число оборотов в минуту		2 200	2 200
Сухой вес мотора	кг	425	425
Вес на силу	кг/л. с.	1,0	0,94/0,84
Средняя скорость поршня	м/сек	8,63	8,68
Среднее эффективное давление	ат	8,3	8,3
Мощность цилиндра	л. с./цил.	35,5	37,5/42,0
Литровая мощность	л. с./л	18,4	19,6/22,0
Литровый вес	кг/л	18,5	18,5
Удельный расход топлива	г/л. с. ч.	230	225
Удельный расход масла	г/л. с. ч.	6,2	6,2
Наибольшая длина мотора	мм	1 470	1 470
Наибольшая ширина мотора	мм	1 070	1 070
Наибольшая высота мотора	мм	910	910
Передача редуктора		0,66	0,66



Фиг. 284. Мотор „Напир-Лайон“ VII B.

ление, блоки цилиндров делались более обтекаемой формы и на самолете не закрывались капотом. При этом была предусмотрена возможность крепления капота к блокам глубоко внутри V, образуемых средним и двумя наружными блоками. Далее все части, могущие нарушить удобообтекаемость, были расположены так, что не влияли на лобовую площадь. Так два магнето были прежде расположены сзади мотора и поперек, увеличивая ширину фюзеляжа; теперь они вынесены вперед и стоят вдоль мотора.

Карбюратор вынесен из середины V к заднему концу картера. Далее было обращено большое внимание на водяную систему. Обычно входные патрубки помещаются внизу, выходные же сверху у головки цилиндра, для того чтобы система работала как термосифонная в случае малого газа, т. е. когда водяная помпа не работает. Был поставлен ряд опытов для выяснения возможности ставить выпускные водяные патрубки также снизу, в нижней части блоков. Опыты показали, что это вполне допустимо, по крайней мере в условиях состязаний. Поэтому все водяные трубы мотора и были спроектированы согласно результатам этих опытов.

Дальнейшей конструктивной особенностью мотора Напир „Лайон“ VII B является редуктор; отказались от обычного напировского редуктора; был спроектирован редуктор с двухступенчатой передачей. Промежуточный вал с двумя шестернями помещен выше коленчатого вала, ось же вала винта совпадает с осью коленчатого вала. Ведущая шестерня на коленчатом валу имеет 28 зубцов, вторая шестерня — 32, третья — 28 и четвертая, сидящая на валу винта, 32 зубца, что дает общее передаточное число 0,765.

Всасывающая система также подверглась изменениям. Для достижения 875 л. с. при 3 300 об./мин. потребовалось значительно увеличить

сечение клапанов и всех трубопроводов, причем исходили из расчета, что количество засасываемого воздуха в два раза больше, нежели у обычного „Лайон“ V.

Система зажигания потребовала также большого внимания. Специальные магнето, поставленные фирмой Ватфорд, имеют очень небольшой вес и надежно работают на больших оборотах. Свечи также были изготовлены специально для этого мотора. Высокие давления и температуры потребовали специальной конструкции. При работе на вышеупомянутом сорте топлива выяснилось, что тяжелые фракции бензола дают очень большой нагар на свечах во время малого газа. Когда попробовали избежать этого явления, прибавляя к топливу до 4<sup>0</sup>/<sub>0</sub> тетраэтилового свинца, то оказалось, что на свечах получается отложение свинца. Окончательно остановились все-таки на составе топлива, упомянутом выше, помирившись с тем, что свечи сильно закопчивались. Длина свечи была значительно уменьшена и наконечники были, сделаны специальной формы.

### Мотор „Нэпир-Лайон“ XI (фиг. 285, 286).

#### Сведения о моторе и его конструкции

Цилиндры — стальные, кованные из цельного куска; стальная водяная рубашка; головки цилиндров из алюминия.

Клапаны. В каждом цилиндре имеется по два впускных и по два выпускных клапана; они приводятся в движение непосредственно кулачковыми валиками, находящимися вверху цилиндров, получающими движение от коленчатого вала через коническую зубчатую передачу и вертикальный валик; весь механизм заключен в алюминиевый картер.

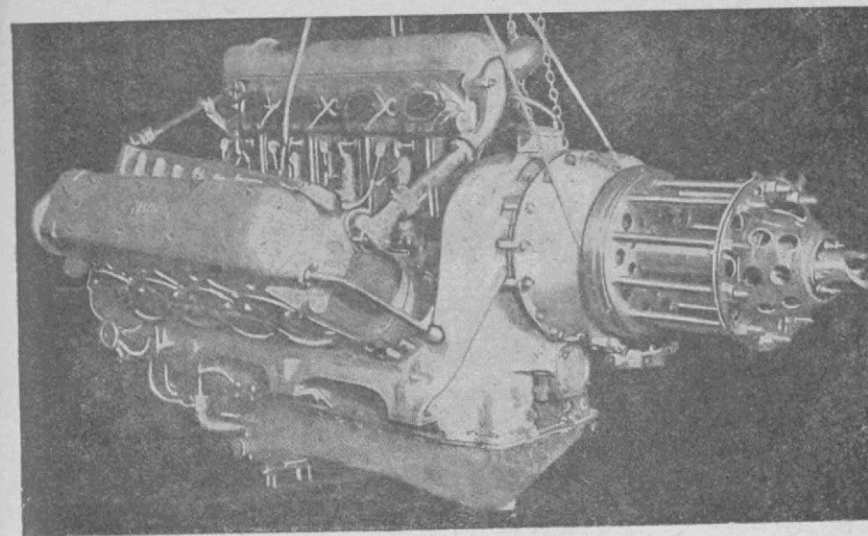
Поршни — литые из алюминиевого сплава, с двумя уплотнительными и двумя маслособирательными кольцами; пальцы — полые, большого диаметра.

Шатуны — из специальной высокосортной стали; главный шатун, связанный с вертикальным цилиндром, имеет ушки, к которым присоединены короткие вспомогательные шатуны боковых цилиндров. Вкладыши головок шатунов из белого металла.

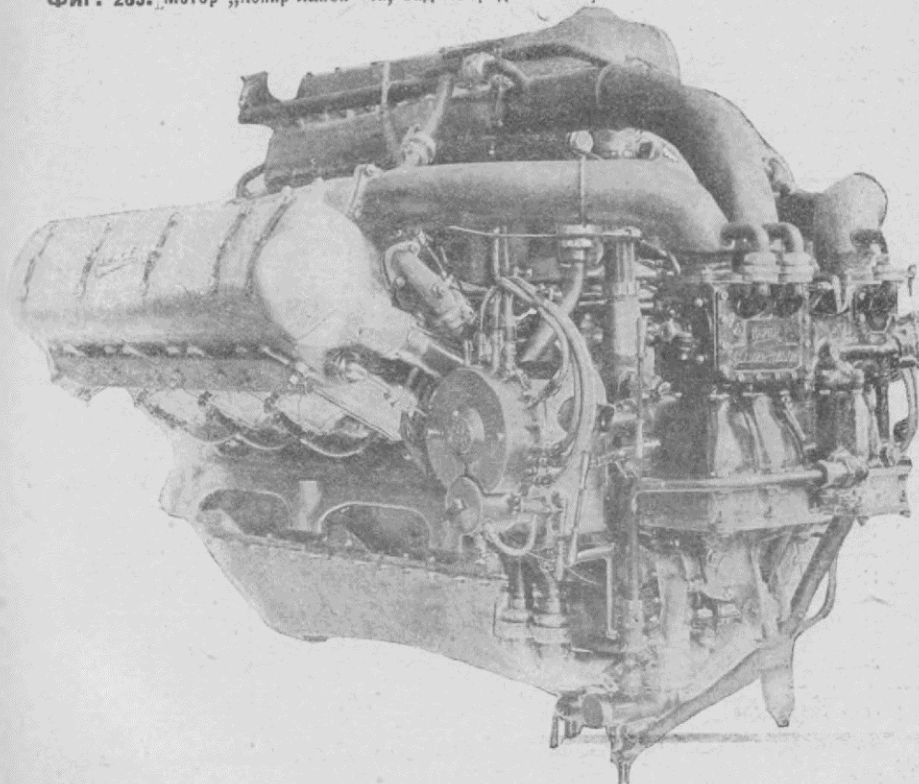
Коленчатый вал выкован из цельного куска стали; все четыре колена в одной плоскости. Шейки большого диаметра. Весь коленчатый вал покоится на пяти роликовых подшипниках и одном гладком.

Носок вала воздушного винта вращается по направлению часовой стрелки; покоится на двух роликовых подшипниках и снабжен двойным упорным шарикоподшипником, воспринимающим давление как тянущего, так и толкающего винта. Редуктор с цилиндрическими шестернями из высокосортной стали; носок вала воздушного винта с редуктором и картером легко снимается с главного картера.

Картер и масляный коллектор. Картер — с двумя лапами по бокам для крепления к самолету; в передней части находится редуктор, приставной носок вала для винта и его подшипников; в задней части картера находятся два масляных коллектора, масляный насос, механизм кулачкового вала, магнето и водяные насосы.



Фиг. 285. Мотор „Нэпир-Лайон“ XI, вид спереди и сбоку.



Фиг. 286. Мотор „Нэпир-Лайон“ XI, вид сзади и сбоку.



# Основные данные мотора „Лайон-Рэсинг“ VII B

Охлаждение		водяное
Число и расположение цилиндров		12, W 60°
Диаметр цилиндра <i>D</i>	мм	133,7
Ход поршня <i>S</i>	мм	130,2
Отношение <i>S/D</i>		0,94
Рабочий объем цилиндра	л	1,92
Рабочий объем мотора	л	23,0
Степень сжатия		10,0
Номинальная мощность	л. с.	800
Номинальное число оборотов в минуту		3 200
Максимальная мощность	л. с.	875
Максимальное число оборотов в минуту		3 500
Сухой вес мотора	кг	423
Вес на силу	кг/л. с.	0,53
Средняя скорость поршня	м/сек	15,5
Среднее эффективное давление	кг/см <sup>2</sup>	9,75
Мощность цилиндра *	л. с./цил.	66,7
Литровая мощность	л. с./л	35,0
Литровый вес	кг/л	18,4
Удельный расход топлива	л/ч	227
Удельный расход масла	л/ч	14
Наибольшая длина мотора	мм	1 683
Наибольшая ширина мотора	мм	972
Наибольшая высота мотора	мм	876
Передача редуктора		0,765

Карбюратор — тройной типа Нэпир, заключен в водяную рубашку из алюминия, помещается на консоли в задней части картера; всасывающие патрубки — из стали, заключены в водяные рубашки.

Смазка. Вся смазка головок шатунов, осей, поршневых пальцев, подшипников кулачкового вала и подшипника перед коленчатым валом производится под давлением; все части передаточного механизма получают масло через трубу, присоединенную к системе смазки коленчатого вала; толкатели клапанов получают масло от подшипников кулачкового валика. Водяной насос — центробежного типа, помещается на задней части мотора и вращается со скоростью коленчатого вала; вода распределяется по трем блокам посредством отдельного распределителя.

Зажигание. Два 12-цилиндровых магнето, вращающихся в направлении обратном движению часовой стрелки; специальные распределители для облегчения пуска от руки; кабель зажигания заключен в алюминиевую оболочку; рычаг опережения соединен с сектором.

Имеются два всасывающих и один нагнетающие масляные насосы. Всасывающие насосы забирают масло из коллектора и направляют в бак, а нагнетающий подает масло ко всем трущимся частям. Имеются два фильтра — один между всасывающими насосами и бакой, другой — между бакой и нагнетающим насосом.

## Моторы ADC<sup>1</sup>

### Развитие производства моторов ADC

Фирма ADC начала свою работу с 1920 г. Первые машины, выпущенные фирмой, относятся отчасти к лицензионному строительству, отчасти собраны мастерскими фирмы из частей производства других заводов; таковы моторы:

1. Вольслей „Випер“ — 8-цилиндровый, V-образный, с водяным охлаждением. Диаметр равен 120 мм, ход поршня — 130 мм. Номинальная мощность 210 л. с. при 2 000 об./мин. Вес — 231 кг. Построен по образцу двигателей Испано-Сюиза.

2. Сиддлей „Пума“ — 6-цилиндровый, с водяным охлаждением. Диаметр равен 145 мм, ход поршня — 190 мм. Номинальная мощность 246 л. с. при 1 400 об./мин. Максимальная мощность 255 л. с. при 1 500 об./мин. Вес — 291 кг.

3. Ролльс-Ройс „Игл“ VIII — 12-цилиндровый, V-образный, с водяным охлаждением и редуктором. Диаметр равен 114,3 мм, ход поршня — 165 мм. Номинальная мощность 354 л. с. при 1 800 об./мин. (винт 1 080 об./мин.). Максимальная мощность 365 л. с. при 1 900 об./мин.

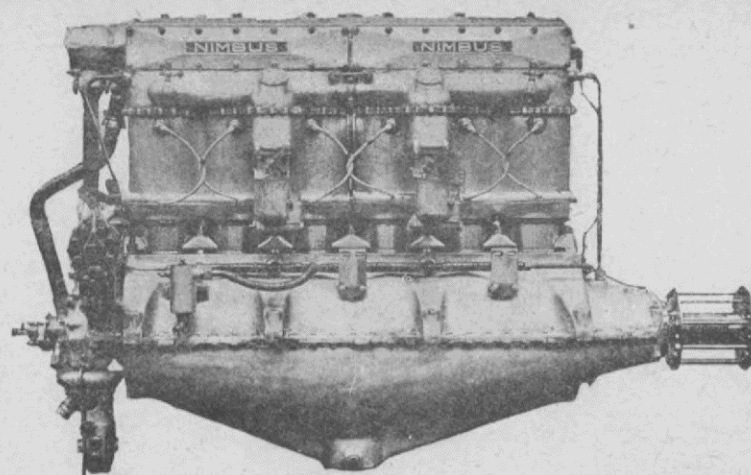
4. Испано-Сюиза 300 л. с. — 8-цилиндровый, V-образный, с водяным охлаждением. Диаметр равен 140 мм, ход поршня — 150 мм. Номинальная мощность 308 л. с. при 1 850 об./мин. Максимальная мощность — 318 л. с. при 1 980 об./мин.

В дальнейшем фирмой был по образцу двигателя Сиддлей „Пума“ построен свой мотор „Нимбус“ 300/330 л. с. „Нимбус“ был запроектиро-

<sup>1</sup> ADC Aircraft Ltd. Wadden.

# Основные данные мотора „Нэпир-Лайон“ XI

Охлаждение		водяное
Число и расположение цилиндров		12, W 16°
Диаметр $D$	мм	139,7
Ход поршня $S$	мм	130,17
Отношение $S/D$		0,932
Рабочий объем цилиндра	л	1,99
Рабочий объем мотора	л	23,9
Степень сжатия		6
Номинальная мощность	л. с.	537
Номинальное число об./мин.		2 350
Максимальная мощность	л. с.	—
Максимальное число об./мин.		2 580
Сухой вес	кг	452
Вес на силу	кг/л. с.	0,84
Средняя скорость поршня	м/сек	10,2
Среднее эффективное давление	кг/см <sup>2</sup>	8,6
Цилиндровая мощность	л. с./цил.	44,7
Литровая мощность	л. с./л	22,4
Литровый вес	кг/л	18,9
Расход топлива	г/л. с. ч.	227
Расход масла	г/л. с. ч.	11
Длина мотора	мм	1 550
Ширина мотора	мм	990
Высота мотора	мм	1 067
Передача редуктора		0,53



Фиг. 287. Мотор ADC „Нимбус“, вид сбоку.

ван на 335 л. с. при 1 600 об./мин. с сухим весом в 298 кг, т. е. на 14 кг легче „Пума“.

Литраж „Нимбуса“ больше литража „Пума“ — диаметр цилиндра увеличен с диаметра 145 мм до 152 мм; ход поршня остался тот же, т. е. 190 мм; степень сжатия доведена до  $\epsilon = 5,4$ . Среднее эффективное давление этими мерами было повышено до величины  $\approx 9,3$  кг/см<sup>2</sup>.

Строительство моторов с водяным охлаждением далее фирмой не развивалось; только постройка моторов „Нимбус“ 300/330 л. с. продолжается до настоящего времени в небольших размерах (фиг. 287, 288). Основную продукцию фирмы составляют маломощные 4-цилиндровые двигатели воздушного охлаждения с расположением цилиндров в ряд, типа „Циррус“, для развертывания производства которых в 1927 г. был выделен филиал фирмы ADC в виде компании „Циррус“.

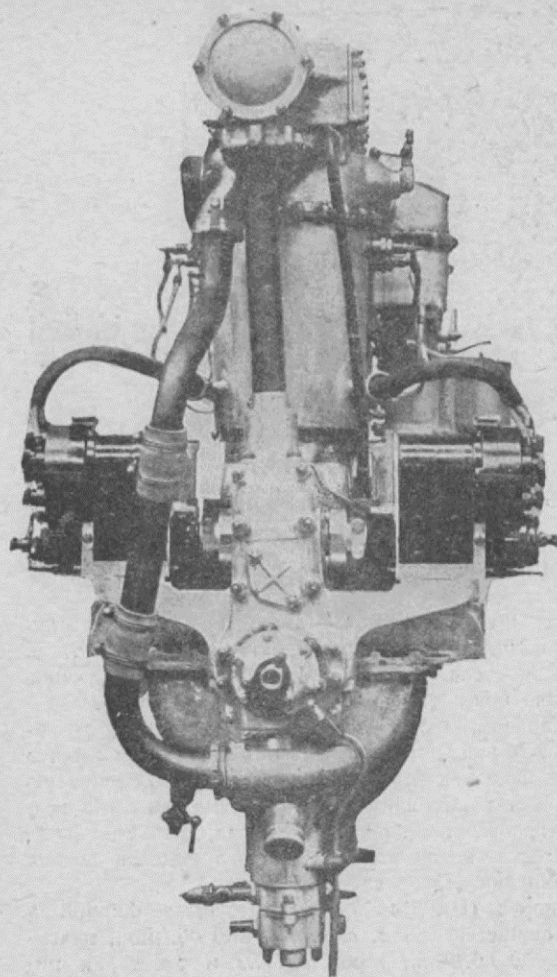
Первая машина типа Циррус (Циррус I) была выпущена фирмой в 1924 г. с номинальной мощностью 60 л. с. при 1 800 об./мин., максимальной — 65 л. с. при 2 000 об./мин., весом 127 кг и размерами цилиндра 105×130 мм. Эта машина дала хорошие результаты при испытании ее на двухместном спортивном самолете „МОЗС“.

В дальнейшем „Циррус“ I был усовершенствован, мощность его при этом была повышена до 75 л. с. путем увеличения диаметра цилиндра с 105 мм до 110 мм.

По сравнению с серией I в модели „Циррус“ II был внесен ряд конструктивных изменений (например замена стальных шатунов дуралевыми), давших уменьшение веса машины до 116 кг (фиг. 290, 291 и 292). Двигатель „Циррус“ II был поставлен на 100-часовое испытание на продолжительность, которое прошел удовлетворительно.

Дальнейшим развитием моторов „Циррус“ является модель „Циррус“ III 85/90 л. с., с номинальной мощностью в 90 л. с. при 1 900 об./мин. и максимальной мощностью 94 л. с. при 2 100 об./мин. Размеры цилиндра





Фиг. 288. Мотор ADC „Нимбус“, вид сзади.

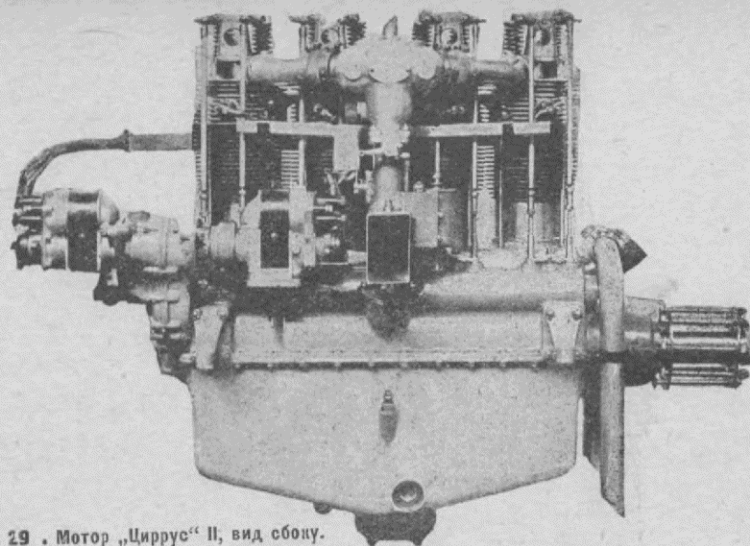
модели магнето монтированы по бокам верхнего картера; этим уменьшена общая длина машины. По сравнению с предыдущими типами улучшена конструкция всасывающих патрубков и обеспечен их подогрев (выхлопными газами). Путем специальной конструкции масляного сборника картера устранено заливание цилиндра маслом при полетах „на спине“.

Дальнейшим шагом в развитии двигателей типа „Циррус“ является предъ-явленный фирмой в 1929 г. на Лондонской выставке 6-цилиндровый од-норядный двигатель „Айрсики“ 275/300 л. с. с воздушным охлаждением. В этой машине весьма характерным является приподнятый над головками

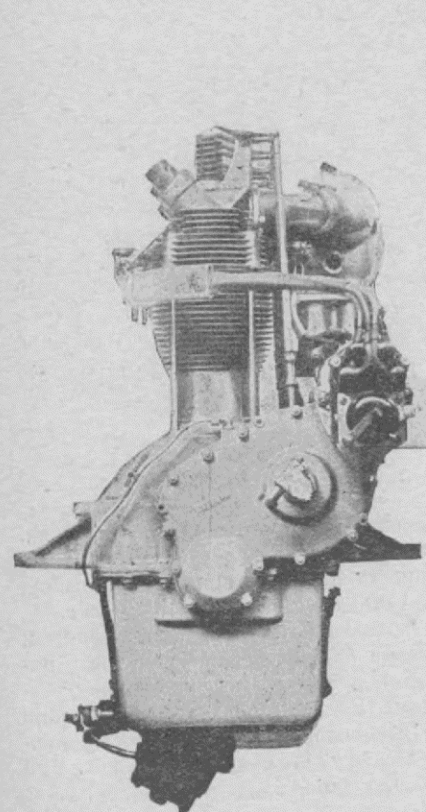
те же, что и у „Цир-рус“ II, т. е.  $110 \times 130$ ; увеличение мощности достигнуто повышением степени сжатия с 4,9 до 5,1 и 5,4.

Моторы „Циррус“ III строятся с двумя сте-пенями сжатия  $\epsilon = 5,1$  и  $\epsilon = 5,4$ ; в первом слу-чае номинальная мощ-ность 90 л. с., во вто-ром — 93,8 л. с. Вес двигателя 129 кг.

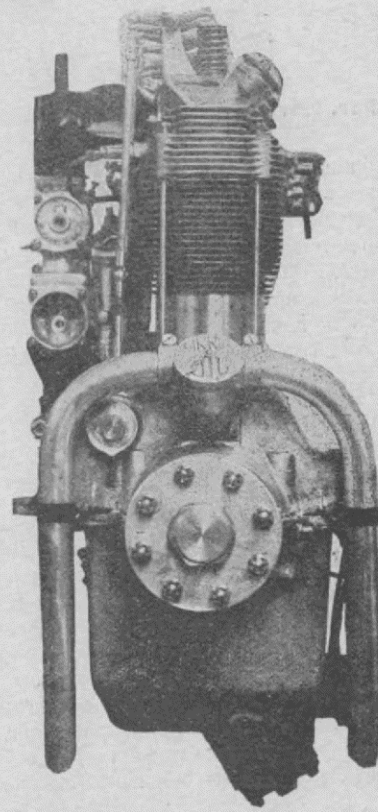
Новейшей машиной ти-па „Циррус“ является выпущенный в 1929 г. двигатель „Циррус-Гермес“ 105/115 л. с. (фиг. 293), 4-цилиндро-вый двигатель с воздуш-ным охлаждением, номи-нальная мощность 105 л. с. при 1 900 об./мин., максимальная мощность 115 л. с. при 2 000 об./мин. Размеры ци-линдра  $114 \times 140$  мм. Степень сжатия 5,1. Вес мотора 141 кг (1,34 кг/л. с.). Нижний картер мотора спрофи-лирован применительно к форме носовой части фюзеляжа спортивных самолетов. В отличие от моторов предыду-щих серий, где маг-нето были располо-жены сзади, в этой



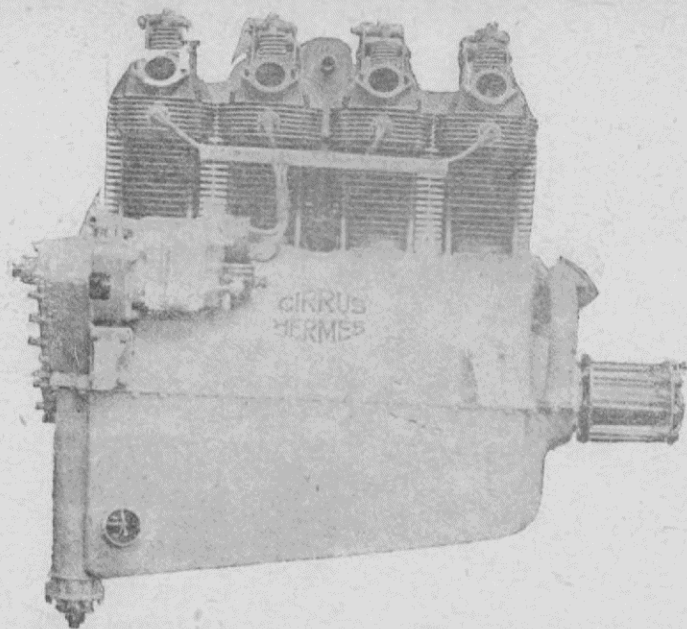
Фиг. 29. Мотор „Циррус“ II, вид сбоку.



Фиг. 291. Мотор „Циррус“ II, вид сзади.



Фиг. 292. Мотор „Циррус“ II, вид спереди.



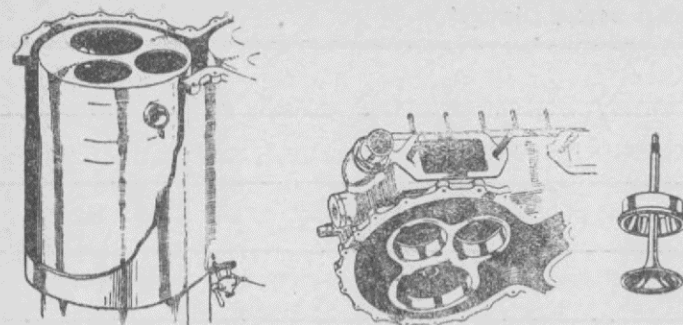
Фиг. 293. Мотор „Циррус-Гермес“.

цилиндров картер кулачкового валика; эта мера должна обеспечить лучшее охлаждение головок. При установке на самолет мотор заключается в специальный капот с прорезами для обдувки каждого цилиндра. Кроме однорядных двигателей, фирмой одновременно с мотором „Циррус“ I (1927) был выпущен V-образный 8-цилиндровый мотор с воздушным охлаждением „Эйрдиско“ 120/140 л. с. Номинальная мощность его — 128 л. с. при 1800 об./мин., максимальная — 140 л. с. при 2000 об./мин. Размеры цилиндра — 105×130 мм. Степень сжатия — 4,6. Вес — 205 кг.

## Мотор ADC „Нимбус“

### Сведения о моторе и его конструкции

Мотор „Нимбус“ 300/330 л. с., 6-цилиндровый, с водяным охлаждением. Цилиндры расположены в ряд. Диаметр 152 мм, ход поршня 190 мм, степень сжатия 5,4, номинальная мощность 305 л. с. при 1450 об./мин., максимальная мощность 332 л. с. при 1600 об./мин., вес 0,94 кг/л. с. Цилиндры — блочная алюминиевая головка на каждые три цилиндра; головка съемная. Рубашка — алюминиевые блоки, общие для трех цилиндров. Рабочие стальные гильзы цилиндров ввернуты в блоки рубашек; стаканы цилиндров с доньшком. Каждый цилиндр имеет один впускной и два выпускных клапана. Выпускной клапан большего диаметра. Гнезда клапанов ввернуты в головку цилиндров. На фиг. 289 приведены эскизы основных деталей цилиндров, блока и головок.



Фиг. 289. Эскизы цилиндра, блока и клапана мотора „Нимбус“.

Поршни — алюминиевого сплава, с четырьмя рабочими кольцами и одним масляным; палец плавающий, — стопорится в осевом направлении специальными кольцами.

Шатуны — высокосортной стали, обработаны кругом.

Коленчатый вал лежит на семи скользящих подшипниках; передний упорный подшипник — роликовый.

Картер — алюминиевый, из двух частей; нижняя несет подшипники коленчатого вала.

Распределение — один кулачковый валик, лежащий над головками цилиндров; привод клапанов — с помощью коромысел.

Карбюрация — два карбюратора Zenit типа 65 G осуществляют питание мотора.

Смазка — циркуляционная, под давлением, по схеме „сухого картера“. Масляная помпа двойная, зубчатая. В капотную линию включен фильтр, расположенный в виде отдельного агрегата на верхнем картере снаружи. Зажигание двойное — от двух 6-цилиндровых магнето.

## Моторы ADC „Циррус“

### Сведения о моторе и его конструкции

4-цилиндровый однорядный двигатель с воздушным охлаждением.

Цилиндры — чугунные с крепящимися на длинных шпильках к картеру алюминиевыми головками; в головках цилиндра запрессованы бронзовые клапанные седла и направляющие. Каждый цилиндр имеет один впускной и выпускной клапаны.

Поршни — алюминиевого сплава с тремя поршневыми кольцами; поршневой палец плавающий.

Шатуны — дюралюминиевые, двутаврового сечения; нижняя головка разъемная, имеет бронзовый вкладыш, залитый бабитом.

Коленчатый вал лежит в нижнем картере на пяти подшипниках; средние три подшипника скользящие, передний и задний — роликовые. В передней части вала имеется упорный шарикоподшипник.

Картер — алюминиевый, состоит из двух половин — верхней и нижней.



### Основные данные мотора „Нимбус“

Охлаждение		водяное
Число и расположение цилиндров		6, вертик.
Диаметр цилиндра $D$	мм	152
Ход поршня $S$	мм	190
Отношение $S/D$		1,25
Рабочий объем цилиндра	л	3,46
Рабочий объем мотора	л	20,7
Степень сжатия		5,4
Номинальная мощность	л. с.	305
Номинальное число оборотов в минуту		1 450
Максимальная мощность	л. с.	332
Максимальное число оборотов в минуту		1 600
Сухой вес	кг	238
Вес на силу	кг/л. с.	0,94
Средняя скорость поршня	м/сек	9,2
Среднее эффективное давление	ат	9,15
Цилиндровая мощность	л. с./цил.	51
Литровая мощность	л. с./л	14,7
Литровый вес	кг/л	13,9

### Основные данные мотора „Циррус“ III

Охлаждение		воздушное
Число и расположение цилиндров		4, вертик.
Диаметр цилиндра $D$	мм	110
Ход поршня $S$	мм	130
Отношение $S/D$		1,18
Рабочий объем цилиндра	л	1,35
Рабочий объем мотора	л	4,94
Степень сжатия		5,4
Номинальная мощность	л. с.	93,8
Номинальное число оборотов в минуту		1 900
Максимальная мощность	л. с.	98,3
Максимальное число оборотов в минуту		2 100
Сухой вес	кг	129
Вес на силу	кг/л. с.	1,37
Средняя скорость поршня	м/сек	8,24
Среднее эффективное давление	ат	8,99
Цилиндровая мощность	л. с./цил.	23,4
Литровая мощность	л. с./л	19
Литровый вес	кг/л	26,1
Длина мотора	мм	1 162
Ширина мотора	мм	482
Высота мотора	мм	904

# Основные данные мотора „Айрсики“ 275 л. с.

Охлаждение		воздушное
Число и расположение цилиндров		6, вертикаль.
Диаметр цилиндра <i>D</i>	мм	137
Ход поршня <i>S</i>	мм	190
Отношение <i>S/D</i>		1,38
Рабочий объем цилиндра	л	2,8
Рабочий объем мотора	л	16,8
Степень сжатия		5,0
Номинальная мощность	л. с.	275
Номинальное число оборотов в минуту		1 450
Максимальная мощность	л. с.	300
Максимальное число оборотов в минуту		1 950
Сухой вес мотора	кг	282
Весе на силу	кг/л. с.	1,02
Средняя скорость поршня	м/сек	11,1
Среднее эффективное давление	ат	8,4
Цилиндровая мощность	л. с./цил.	46
Литровая мощность	л. с./л.	16,4
Литровый вес	кг/л	16,8
Длина мотора	мм	1 775
Ширина мотора	мм	436
Высота мотора	мм	1 108

Кулачковый валик расположен сбоку в верхнем картере мотора; клапаны приводятся от коромысел и тяг; последние приводятся в действие толкателями от кулачкового валика.

Карбюратор — одинарный Клодель-Гобсон R. R. CH.

Смазка — циркуляционная, под давлением; нижняя половина картера служит масляной ванной и вмещает 6,8 л масла, что обеспечивает пятичасовой полет. Шестеренчатая масляная помпа расположена в наинизшей точке картера.

Зажигание. Два магнето ВТН типа G. A. 4.

Самопуск — ручной, механический.

## Мотор ADC „Айрсики“

### Сведения о моторе и его конструкции

Однорядный шестицилиндровый двигатель с воздушным охлаждением.

Цилиндры — стальные с привернутыми алюминиевыми головками.

Поршни — из легкого сплава Y, обработаны кругом. Поршневой палец плавающий.

Шатуны — высокосортной стали, обработаны кругом.

Коленчатый вал лежит на семи скользящих подшипниках.

Картер — алюминиевого сплава из двух половин; нижняя часть служит масляной ванной.

Распределение. Каждый цилиндр имеет один впускной и один выпускной клапаны; привод клапанов от верхнего кулачкового вала. Для лучшего охлаждения головок цилиндров картер кулачкового вала приподнят над цилиндрами.

Карбюрация. Два карбюратора, один спереди мотора, другой сзади.

Смазка — циркуляционная, под давлением, с масляной ванной в картере. Помпа зубчатого типа.