

Франция

Моторы Рено

Развитие производства моторов Рено

Производство авиадвигателей на заводе Рено началось примерно около 1907 г., когда был построен первый мотор Рено с четырьмя цилиндрами воздушного охлаждения, расположенными V-образно, под углом в 90°. Этот мотор при диаметре цилиндра в 90 мм и ходе поршня в 120 мм развивал около 25 л. с и весил около 70 кг. Практического применения этот двигатель не получил, но тем не менее он послужил исходным типом для целого ряда других моторов Рено. Дальнейшее развитие авиадвигателей Рено можно разделить на четыре периода.

Первый период захватывает все те моторы, которые были построены до 1915 г.; второй период, период наиболее интенсивной работы, длился с 1915 г. по 1920 г.; третий период охватывает моторы, построенные с 1920 г. по 1926 г., и наконец все двигатели, появившиеся после 1926 г., следует отнести к четвертому периоду.

Первый период (1907—1914 гг.) характеризуется тем, что главное внимание фирмы в это время привлекал двигатель воздушного охлаждения с обдувом цилиндров от вентилятора, установленного на заднем конце мотора. К числу моторов этого периода можно отнести двигатель в 50 л. с. с восемью цилиндрами воздушного охлаждения, расположенными V-образно, под углом в 90° между рядами. Диаметр цилиндров этого мотора, построенного в конце 1907 г., был равен 90 мм при ходе поршня в 120 мм, но несмотря на это, на конкурсе, организованном французским автомобильным клубом в 1909 г., получил первый приз, как наиболее мощный авиадвигатель своего времени.

Следующим явился мотор Рено в 70 л. с. с тем же самым расположением цилиндров, но с несколько увеличенной размерностью, благодаря которой и была повышена мощность мотора. 70-сильный мотор Рено, впервые изготовленный в 1910 г., имел диаметр цилиндра 96 мм, ход поршня равным 120 мм и весил около 190 кг. Характерной особенностью этого мотора было то, что втулка пропеллера устанавливалась на продолжении распределительного вала, помещенного внутри V, благодаря чему винт делал $1\frac{1}{2}$ числа оборотов мотора.

Продолжая дальше развивать этот тип мотора, уже с успехом применявшегося на практике, фирма в начале 1914 г. увеличила диаметр цилиндров до 105 мм и ход поршня до 130 мм, что повело к увеличению мощности до 80 л. с. Конструктивно этот мотор сохранил все особенности своих предшественников: те же цилиндры воздушного охлаждения, открытые кожухом, который заканчивается вентилятором, прогоняющим воздух между цилиндрами, та же схема распределения с распределительным валом, установленным внутри V и на своем продолженном конце несущим втулку винта, то же число и расположение цилиндров (8, V, 90°). Благодаря увеличению размеров вес двигателя возрос до 210 кг.

Оба двигателя Рено в 70 и 80 л. с. с успехом применялись во французской авиации в первые месяцы войны, резко повысившей требования, предъявляемые к мощности авиадвигателя; еще и в настоящее время отдельные экземпляры этих моторов применяются в английских авиашколах. Стремясь удовлетворить возросшие требования, фирма Рено, внося некоторые конструктивные изменения в свой 80-сильный двигатель, в конце 1914 г. повысила мощность мотора до 130 л. с. главным образом за счет увеличения числа цилиндров до 12 и изменения в их расположении. В этом моторе, сохранившем диаметр цилиндра равным 105 мм и ход поршня равным 120 мм, угол между рядами цилиндров был уменьшен до 50°. Вес мотора был равен 330 кг. Схема охлаждения от вентилятора и схема крепления винта на продолжении распределительного валика были сохранены без изменений. Этим двигателем и заканчивается первый этап развития авиадвигателей Рено, и в дальнейшем фирма переходит на моторы водяного охлаждения.

Следует указать, что и в первом периоде делались попытки к созданию надежно работающего мотора с водяным охлаждением. Так, еще в 1910 г. был построен двигатель водяного охлаждения с четырьмя вертикально расположенными в один ряд цилиндрами, мощностью в 50 л. с. При диаметре цилиндра в 110 мм и ходе поршня в 130 мм мотор весил 100 кг. Вторая попытка была сделана в начале 1915 г., когда был построен двигатель с шестью цилиндрами, вертикально расположенными в ряд, мощностью около 110 л. с. Диаметр цилиндров этого двигателя был равен 105 мм и ход поршня — 130 мм. Как первый, так и второй мотор остались экспериментальными типами и в производство не пошли. Второй период деятельности фирмы Рено характеризуется созданием и развитием двигателя с водяным охлаждением. Прототипом моторов Рено водяного охлаждения послужил указанный экспериментальный мотор мощностью в 110 л. с., из которого и были получены: сперва восьмицилиндровый двигатель в 190 л. с., затем 12-цилиндровый мотор в 220 л. с. и наконец 300-сильный двигатель Рено 12 Fe, получивший особенно широкое распространение. Этот последний двигатель, впервые изготовленный в 1917 г., не только составлял основное вооружение французской авиации в войну 1914—1918 гг., но и по окончании войны с успехом применялся в гражданской авиации вплоть до 1924 г. Еще и в настоящее время этот мотор применяется во французской колониальной авиации, и так как он послужил основой для других двигателей Рено, то ниже приведены общие сведения о конструкции этого мотора.

После окончания войны наступает третий период развития моторов Рено. Еще в последние месяцы войны в 1918 г. фирма специально для воен-

ных целей начала изготовление двигателя мощностью в 420—450 л. с., который в небольшом числе применялся во французском воздушном флоте. Однако краткость времени очевидно не позволила фирме достаточно серьезно проработать конструкцию мотора, так как вскоре после выпуска этого мотора фирма изготавливает целый ряд экспериментальных моторов, которые и послужили основой для создания более мощных двигателей Рено.

После 420-сильного мотора была испробована возможность увеличения мощности за счет еще большего увеличения числа цилиндров, и в 1921 г. был построен двигатель с восемью вертикально расположенными цилиндрами в один ряд, мощностью в 220 л. с. За этим мотором последовал 450-сильный двигатель с двенадцатью V-образно расположенными под углом в 60° цилиндрами, целиком сохранившими конструкцию цилиндров Рено 300 л. с., и наконец в 1924 г. был построен двигатель в 480 л. с., составивший основной объект производства заводов Рено в течение последующих лет.

В 480-сильном двигателе фирма исходила из конструкции, уже проверенной в отдельных деталях на моторе 300 л. с., но внесла целый ряд столь существенных изменений, что мотор в 480 л. с. так же, как и появившийся вслед за ним мотор 580—675 л. с., следует рассматривать как вполне оригинальные по своей конструкции.

Третий период заканчивается моторами Рено в 420 л. с., специально изготовленными для состязаний на продолжительность работы моторов, организованных французским военным министерством в 1925 г. В двигатели, предназначавшиеся для испытаний, фирма вложила весь свой богатый опыт в области авиамоторостроения и, применив уже проверенную в предыдущих моторах конструкцию отдельных деталей, создала действительно надежные моторы, из которых один занял первое, а второй — третье место.

С 1927 г. наступает новый этап в развитии моторов Рено. Подвергнув тщательному пересмотру конструкции своих прежних моторов, учтя опыт их эксплуатации и стремясь обеспечить возможно большую область применения своим моторам, фирма Рено в 1927 г. переводит свои заводы на изготовление новой серии моторов в 450, 550 и 700 л. с., из которых каждый имеет по два варианта: с прямой передачей на винт и с редуктором. Краткое описание конструкции и основные данные моторов приведены ниже.

В 1928 г. фирма вступила на новый путь, занявшись изготовлением звездообразных моторов воздушного охлаждения, из которых первым явился мотор с девятью цилиндрами мощностью в 250 л. с.

Мотор Рено 12 Fe

Сведения о моторе и его конструкции

Прототипом мотора в 300 л. с. явился сконструированный в 1915 г. двигатель водяного охлаждения мощностью в 110 л. с. с шестью цилиндрами, расположенными в один ряд. Этот двигатель явился экспериментальным типом — в серийное производство не пошел, но вполне благоприятные результаты заводских испытаний дали основание для создания двигателя,

Авиамоторы Рено

Мощность л. с.	Число и расположение цилиндров	$D \times S$ мм	Вес кг	Охлаждение	Год выпуска
25	4, V, 90°	90 × 120	70	Воздушное	1907
50	8, V, 90°	90 × 120	180	"	1907
50	4, \perp	110 × 130	100	Водяное	1910 эксп.
70	8, V, 90°	96 × 120	190	Воздушное	1910
80	8, V, 90°	105 × 130	210	"	1914
130	12, V, 50°	105 × 130	330	"	1915
110	6, \perp	105 × 130	—	Водяное	1915 эксп.
190	8, V, 50°	125 × 150	220	"	1916
220	12, V, 50°	125 × 150	375	"	1917
300	12, V, 50°	125 × 150	335	"	1917
420	12, V, 60°	134 × 180	—	"	1918 эксп.
450	12, V, 60°	134 × 180	—	"	1918
300	12, V, 50°	125 × 150	—	"	1923 с турбокомпрес. Рато
300	12, V, 50°	125 × 150	—	"	1923 с маслоочистителем
500	12, V, 60°	130 × 180	—	"	1923 эксп.
480	12, V, 60°	134 × 180	—	"	1924
550	12, V, 60°	160 × 180	—	"	1924
700	12, V, 60°	160 × 180	—	"	1924
420	12, V, 60°	134 × 180	—	"	1925 на конкурс
470	12, V, 60°	134 × 140	—	"	1925
450	12, V, 60°	125 × 170	—	"	1926
550	12, V, 60°	134 × 180	—	"	1927
700	12, V, 60°	160 × 180	—	"	1927
250	9	125 × 150	—	Воздушное	1928
80	4 \perp	115 × 140	—	"	1929

пригодного к серийной постройке. В конце 1915 г. фирмой были выпущены первые серии мотора мощностью в 190 л. с. с восемью цилиндрами, расположенными V-образно, под углом в 50° между рядами. Усиленный спрос на более мощный мотор заставил фирму вскоре же предпринять дальнейшие шаги для повышения мощности этого двигателя. В начале 1916 г. путем увеличения числа цилиндров до 12 мощность мотора была доведена до 220 л. с. Наконец в 1917 г., заменив чугунные поршни алюминиевыми, фирма подняла мощность мотора до 300 л. с. Во все время этих изменений ни размерность мотора, ни основные характерные черты конструкций отдельных деталей не менялись, и двигатель в 300 л. с. имел те же формы, что и его прототип в 110 л. с.

Двигатель Рено 12 Fe в 300 л. с. получил огромное распространение во французской авиации и находился в эксплуатации в течение целого ряда лет и после окончания войны (фиг. 294).

В 1923 г. специально для расширения области применения своего мотора фирма Рено снабдила мотор 12 Fe турбокомпрессором Рато, значительно увеличившим высотность машины, а год спустя, идя навстречу требованиям гражданской авиации, дополнила число вспомогательных аппаратов центробежным маслоочистителем.

Конструкция отдельных деталей этого мотора в основных чертах сохранилась на всех последующих моторах Рено, поэтому описание конструкции мотора 300 л. с. приведено достаточно подробно.

Цилиндры двигателя целиком стальные и крепятся к картеру при помощи шпилек. Каждые два цилиндра окружены общей рубашкой из листовой стали, приваренной автогенным способом. Фланцы двух цилиндров, объединенных общей рубашкой, также сварены друг с другом, благодаря чему каждые два цилиндра образуют как бы отдельный блок. Благодаря такому расположению цилиндров коленчатый вал оказалось возможным установить только на четырех подшипниках, причем каждые два соседних колена имеют общую шеку. Каналы клапанов и втулки свечей ввертываются на резьбе в цилиндр и затем привариваются. В каждом цилиндре имеется по одному впускному и одному выпускному клапану.

Поршни — алюминиевые, с днищами, имеющими форму усеченного конуса. Изнутри поршни усилены пятью параллельными ребрами, из которых два крайних сливаются с бабышками поршневого пальца. В верхней части поршня имеются две канавки, в каждой из которых помещается по два уплотнительных кольца. На нижней юбке поршня помещается третье уплотнительное кольцо. Под канавкой второго уплотнительного кольца и под канавкой третьего кольца просверлены многочисленные отверстия, отводящие избыток масла внутрь поршня. На наружной поверхности поршня по оси поршневого пальца проточена широкая полукруглая канавка, предназначенная для сбора масла. Поршневой палец крепится в одной из бабышек поршня стопорными шурупами.

Шатунный механизм состоит из главного и добавочного шатунов на каждую пару цилиндров, расположенных в одной плоскости. Главные и добавочные шатуны чередуются так, что в цилиндрах одного ряда имеется по три главных и по три добавочных шатуна. Главный шатун крепится на шейке коленчатого вала; добавочные шатуны крепятся на осях, установленных в стенках нижних головок главных шатунов.

Основные данные мотора Рено 110 л. с.

(выпуска 1915 г., экспериментальный)

Число и расположение цилиндров	6, \perp , в ряд
Охлаждение мотора	водяное
Диаметр цилиндра D	мм 105
Ход поршня S	мм 130
Отношение S/D	1,24
Рабочий объем цилиндра	л 1,125
Рабочий объем мотора	л 6,75
Номинальная мощность	л. с. 110
Номинальное число оборотов в минуту	1800
Средняя скорость поршня	м/сек 7,8
Среднее эффективное давление	ат 8,15
Цилиндровая мощность	л. с./цил. 18,35
Литровая мощность	л. с./л 16,3
Удельный расход горючего	г/л. с. ч. 260
Удельный расход масла	г/л. с. ч. 25

Основные данные мотора Рено 190 л. с.

(выпуска 1915 г.)

Число и расположение цилиндров	8, V, 50°
Охлаждение мотора	водяное
Диаметр цилиндра D	мм 125
Ход поршня S	мм 150
Отношение S/D	1,2
Рабочий объем цилиндра	л 1,84
Рабочий объем мотора	л 14,7
Степень сжатия	5
Номинальная мощность	л. с. 190
Номинальное число оборотов в минуту	1800
Сухой вес мотора	кг 220
Вес на силу	кг/л. с. 1,15
Среднее эффективное давление	ат 6,45
Средняя скорость поршня	м/сек 9,00
Цилиндровая мощность	л. с./цил. 23,8
Литровая мощность	л. с./л 12,9
Литровый вес	кг/л 15
Удельный расход горючего	г/л. с. ч. 250
Удельный расход масла	г/л. с. ч. 25

Основные данные мотора Рено 220 л. с.

(выпуска 1916 г.)

Число и расположение цилиндров		12, V, 50°
Охлаждение мотора		водяное
Диаметр цилиндра <i>D</i>	мм	125
Ход поршня <i>S</i>	мм	150
Отношение <i>S/D</i>		1,2
Рабочий объем цилиндра	л	1,84
Рабочий объем мотора	л	92,08
Степень сжатия		4,5
Номинальная мощность	л. с.	220
Номинальное число оборотов в минуту		1 500
Сухой вес мотора	кг	375
Вес на силу	кг/л. с.	1,7
Среднее эффективное давление	ат	6,25
Средняя скорость поршня	м/сек	4,5
Цилиндровая мощность	л. с./цил.	18,35
Литровая мощность	л. с./л	10
Литровый вес	кг/л	17
Удельный расход горючего	г/л. с. ч.	250
Удельный расход масла	г/л. с. ч.	25

Нижняя головка главного шатуна снабжена бронзовым, залитым бабитом, вкладышем, а верхние головки главных и добавочных шатунов, так же, как нижние головки добавочных шатунов, снабжены втулками из фосфористой бронзы. Для обеспечения надежной смазки поршневых пальцев верхние головки шатунов вместе с запрессованными в них втулками просверлены многочисленными отверстиями, расположенными в шахматном порядке.

Коленчатый вал покоится на четырех скользящих подшипниках, из которых два расположены в средней части вала, а два других вынесены на края. Верхние половинки вкладышей подшипников устанавливаются в верхней половине картера, а нижние половинки вкладышей помещаются в специальных крышках, притягиваемых к верхнему картеру с помощью U-образных болтов. Эти болты проходят сквозь верхнюю половину картера и затягиваются снаружи гайками. В передней части обеих половин картера, рядом с крайними коренными подшипниками, помещается двойной упорный подшипник. На заднем конце коленчатого вала установлен еще один подпятник легкого типа.

Картер отлит из алюминиевого сплава и состоит из двух половин. Верхняя половина картера несет на себе цилиндры двигателя, и к ней же

подвешивается коленчатый вал. Нижняя половина картера представляет собой масляную ванну и не имеет поперечных перегородок. Около дна нижней половины картера по всей площади, ограниченной боковыми, передней и задней стенками, имеется боковой бортик, на котором укрепляется металлическая сетка, служащая для фильтрации стекающего в картер масла.

Передача к распределению осуществляется от конической шестерни, укрепленной на заднем конце коленчатого вала, и состоит из промежуточного вертикального валика и двух наклонных передаточных валов. Вертикальный валик составляет одно целое с двумя коническими шестернями, из которых одна служит для привода валика передачи к магнето и на своем нижнем конце несет шестерню, сцепляющуюся с ведущей шестерней коленчатого вала. Устанавливается вертикальный валик на скользящем подшипнике. Наклонные передаточные валики составляют одно целое с нижней конической шестерней, находящейся в зацеплении с шестерней вертикального валика, и на своем верхнем конце несут по конической шестерне, приводящей большие конические шестерни кулачковых валов. В нижней своей части наклонные валики устанавливаются на скользящих подшипниках, а в своей верхней части — на шариковых. Кулачковый вал помещается в стальном трубчатом картере, идущем вдоль каждого ряда цилиндров и крепящемся на шпильках к верхним торцам каждого цилиндра. В картере кулачкового вала имеется шесть широких прорезов — соответственно числу цилиндров каждого ряда. В этих прорезах устанавливаются алюминиевые крышки, несущие коромысла клапанов. Оси коромысел укрепляются в соответствующих приливах, предусмотренных в крышках. На одном конце коромысла имеется ролик, бегущий по кулачку, а на другом конце — зажатый в прорезе ударник. Карбюрация осуществляется двумя карбюраторами Zenit, тип OJ 55, расположенными снаружи V. Воздух предварительно проходит через полость, образующуюся днищем средней части картера и кожухом, прикрывающим это дно. Из карбюраторов по двум снабженным подогревателями трубопроводам смесь поступает в цилиндры, причем каждый из трубопроводов питает три цилиндра одного ряда.

Система смазки мотора происходит следующим образом: от шестеренчатой масляной помпы, установленной в середине нижней части картера, масло поступает в две магистрали, представляющие собой каналы, отлитые на стенках картера; по этим каналам масло подводится к коренным подшипникам коленчатого вала. Стекающее с бортиков вкладышей масло специальными отражателями, надетыми на вал, направляется в каналы, просверленные в щеках вала, и служит для смазки шатунных механизмов. От заднего коренного подшипника сперва по каналу, отлитому в верхней половине картера, а затем по медным трубам масло подается внутрь полого кулачкового вала, через отверстия которого и осуществляется смазка деталей распределения. Из картера распределительного вала масло стекает в картер мотора по трубкам, прикрепленным к передним цилиндрам, и по кожухам наклонных передаточных валиков.

Привод масляной помпы происходит следующим образом: нижний вертикальный валик через систему конических шестерен приводит в движение горизонтальный валик, устанавливаемый вдоль дна нижней половины картера; вал масляной помпы, установленной вертикально,

получает свое движение от горизонтального передаточного валика через червячное зацепление.

Вода для охлаждения мотора подается в рубашки цилиндра мотора центробежной крыльчатой помпой, расположенной в задней части нижнего картера и приводимой в действие нижними вертикальными промежуточными валиками. От помпы вода поступает по двум трубопроводам в рубашки цилиндров, откуда частью отводится через штуцера, имеющиеся в верхней части рубашек передних цилиндров, частью же, пройдя через подогреватели карбюраторов, попадает обратно в помпу.

Для зажигания служат четыре магнето SEV, тип C-6, подающие ток к двум свечам каждого цилиндра. Магнето устанавливаются на площадках задней крышки картера. Привод магнето состоит из двух горизонтальных, расположенных параллельно оси коленчатого вала, валиков, и из двух горизонтальных, но расположенных перпендикулярно оси коленчатого вала. Один из горизонтальных валиков, составляющий одно целое с конической шестерней, находящейся в зацеплении с верхней шестерней вертикального промежуточного валика, ведет посредством шлицевого соединения другой горизонтальный валик. Этот последний может перемещаться вдоль своей оси под действием рычажка изменения опережения зажигания и посредством червячной передачи ведет валики, к концам которых присоединяются магнето.

Моторы Рено 450 и 480 л. с.

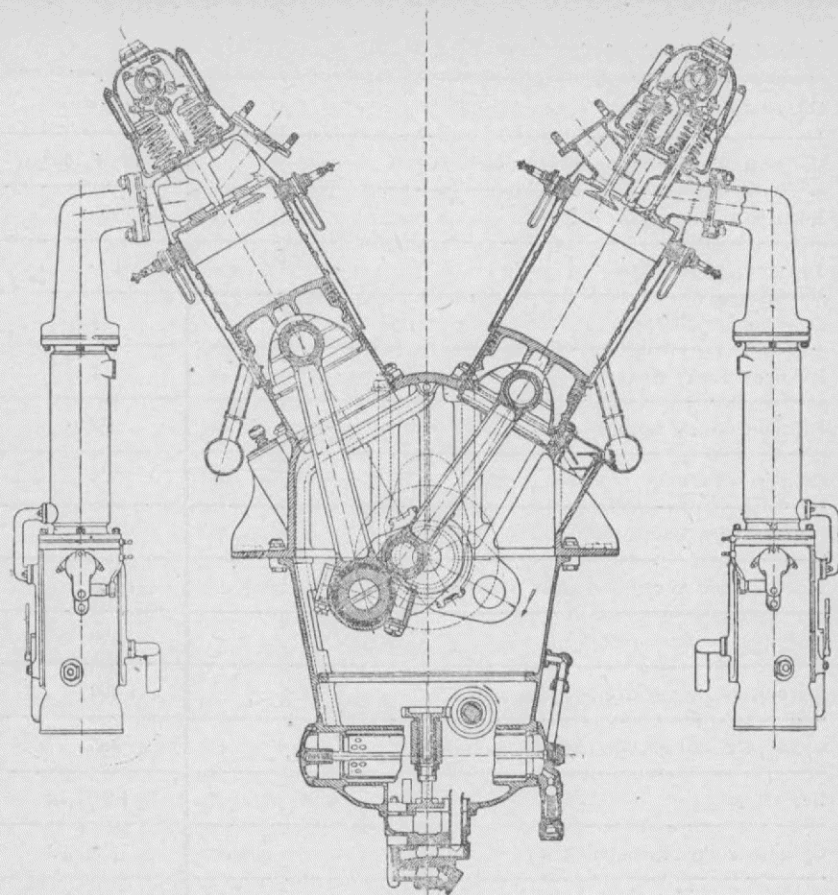
Общие сведения о моторах и их конструкции

Около 1920 г. фирма Рено выпустила новый мотор мощностью в 450 л. с. с 12 цилиндрами, расположенными V-образно, под углом в 60° между рядами. Целый ряд деталей этого мотора сохранил ту же конструкцию, что и одноименные детали конструкции мотора 12 Fe в 300 л. с., но значительные конструктивные изменения и увеличенный литраж мотора существенно изменили общие данные мотора. Этот мотор получил довольно большое распространение и, несмотря на сравнительно большой вес, в течение ряда лет успешно применялся на только что открывавшихся пассажирских воздушных линиях. Эксплуатация мотора показала его высокую надежность, что дало фирме основание, подвергнув мотор некоторой конструктивной переработке, довести его мощность до 480 л. с. Мотор в 480 л. с. был выпущен в 1924 г.; в конструктивном отношении он является развитием мотора Рено 300 л. с. Как протекало это развитие, можно судить по приводимому краткому описанию основных деталей мотора. В дальнейшем, главным образом путем повышения числа оборотов и степеней сжатия, мощность двигателя была доведена до 500 л. с.

Уже в моторе 450 л. с. фирма заменила спаренные цилиндры мотора Рено 300 л. с. отдельно стоящими стальными цилиндрами с приварной стальной рубашкой на каждом цилиндре. Этот тип конструкции цилиндра без всяких изменений был применен и в моторе Рено 480 л. с. Вместо одного впускного и одного выпускного клапана в моторе 450 и 480 л. с. имеется по два впускных и по два выпускных клапана, благодаря чему изменилась форма камеры сгорания и днище ци-

Основные данные мотора Рено 12-Fe 300 л. с. (1917 г.)

Охлаждение мотора		водяное
Число и расположение цилиндров		12, V, 50°
Диаметр цилиндра S	мм	125
Ход поршня D	мм	150
Отношение S/D		1,2
Рабочий объем цилиндра	л	1,84
Рабочий объем мотора	л	22,08
Степень сжатия		5
Номинальная мощность	л. с.	300
Номинальное число оборотов в минуту		1 500
Максимальная мощность	л. с.	320
Максимальное число оборотов в минуту		1 600
Сухой вес мотора (без втулки винта)	кг	365
Вес на силу	кг/л. с.	1,21/1,14
Средняя скорость поршня	м/сек	7,75/8,00
Среднее эффективное давление	ат	7,9/8,42
Цилиндровая мощность	л. с./цил.	25/26,6
Литровая мощность	л. с./л	13,6/14,6
Литровый вес	кг/л	16,5
Удельный расход горючего	г/л. с.	230
Удельный расход масла	г/л. с.	25
Длина мотора	мм	1 817
Ширина мотора	мм	800
Высота мотора	мм	1 136



Фиг. 296. Поперечный разрез мотора Рено 450 л. с.

линдра приняло плоскую форму. В связи с изменением числа клапанов изменилось и число клапанных каналов. В моторе 480 л. с. имеется два отдельных клапанных канала для впуска и два отдельных канала для выпуска, но так как эти каналы расположены очень близко друг к другу, то и фланцы слились в один с двумя отдельными отверстиями (фиг. 295, 296).

Коренной переработке подверглась конструкция поршня. В поршнях моторов 450 и 480 л. с. днища поршней усилены хорошо развитой системой ребер, причем три ребра расположены перпендикулярно оси поршневого пальца, а два ребра идут параллельно этой оси. Каждый поршень снабжен пятью узкими уплотнительными кольцами и одним маслосборным кольцом в нижней юбке поршня. Поршневые пальцы крепятся в бабьих стопорным шурупом.

Конструкция шатунов осталась почти без всяких изменений. Так же, как в моторе 300 л. с., шатунный механизм состоит из главного шатуна,

опирающегося на шатунные шейки коленчатого вала через бронзовые залитые бабитом вкладыши, и из добавочных шатунов, сидящих на оси, закрепленной в ушках стенок нижней головки главных шатунов. В верхних головках шатунов и в нижних головках добавочных помещены плавающие бронзовые втулки. В отличие от Рено 300 л. с. главные шатуны расположены в одном ряду цилиндров, добавочные в другом.

Новое расположение цилиндров позволило изменить конструкцию коленчатого вала, который в моторах 450 и 480 л. с. принял нормальный вид шестиколennого вала, покоящегося на семи скользящих подшипниках, вкладыши которых устанавливаются в верхней половине картера и закрываются крышками, которые, как и в моторе 300 л. с., притягиваются к верхнему картеру U-образными болтами. Двойной упорный подшипник в носке коленчатого вала воспринимает тягу винта.

Изменения в конструкции винта и коленчатого вала обусловили и соответствующие изменения в конструкции картера, общая конфигурация которого тем не менее сохранилась. Попрежнему несущим является верхний картер, а нижний служит главным образом масляной ванной. Верхний картер имеет семь поперечных перегородок, в которых просверлены каналы для пропуска болтов, крепящих крышки коренных вкладышей, и для подвода масла к коренным шейкам вала. Масляная, водяная и бензиновые помпы крепятся в нижнем картере, который в горизонтальной плоскости перегороден сетчатым фильтром.

Передача к распределению значительно упрощена тем, что упразднен промежуточный вертикальный валик, и наклонные передаточные валики коническими шестернями своих нижних концов непосредственно сцепляются с конической шестерней коленчатого вала. Конструкция передаточных валиков предусматривает возможность их смещения вдоль оси при температурном расширении цилиндров.

Кулачковый вал помещен в алюминиевом картере, представляющем собой одну отливку для всех шести цилиндров одного ряда и закрываемом алюминиевой крышкой. Каждому цилиндру соответствуют три кулачка, из которых один управляет клапанами впуска, а два других клапанами выпуска. Короткие коромысла клапанов качаются на оси, идущей вдоль всего ряда цилиндров, поддерживаемой стальными стойками, прикрепленными к донышку картера кулачкового вала.

Карбюраторы Зенит тип 60J располагаются с наружной стороны каждого ряда цилиндров. Применявшийся в моторе 300 л. с. подогрев воздуха в моторах 450 и 480 л. с. больше не применяется. Каждый из четырех карбюраторов питает три соседних цилиндра. Улучшение системы впускных трубопроводов позволило увеличить мощность мотора с первоначальных 450 л. с. до 480 л. с.

Система смазки в основных чертах осталась той же, как и в моторах 300 л. с. Шестеренчатая масляная помпа, устанавливаемая в средней части картера (нижнего), состоит из трех секций. Первая секция засасывает масло, собирающееся на дне картера, и через фильтр прогоняет его в каналы маслопроводов; вторая секция, засасывая свежее масло, нагнетает его в картер; третья секция откачивает масло из картера, как только уровень масла превысит определенную величину. Кроме центральной тройной помпы на переднем и на заднем концах нижнего картера установлены еще две шестеренчатых помпы, назначение которых сво-

дится к тому чтобы, отсасывая масло из картера, подавать его центральной помпе. Благодаря такой схеме даже при больших кренах уровень масла в картере не превосходит установленной высоты. Привод всех трех помп осуществляется одним валиком, идущим вдоль всего картера и получающим свое движение от нижнего вертикального валика через червячное зацепление. Ведущий вал непосредственно приводит крайние помпы и через червячное зацепление передает движение вертикально расположенному валу центральной помпы. Нагнетаемое основной помпой масло поступает сперва в фильтр, а затем в канал, отлитый в боковой стенке картера. По этому каналу масло поступает в трубку, запрессованную в ушках, отлитых в верхнем картере, в промежутке между двумя рядами цилиндров. Из этой центральной магистрали по трубкам, установленным в специальных каналах перегородок картера, масло подается к коренным подшипникам коленчатого вала. Так же, как в моторах Рено 300 л. с., на шейках коленчатого вала укреплены маслоотражатели, направляющие стекающее масло из коренных шеек в каналы, просверленные в щеках коленчатого вала, откуда оно идет для смазки шатунных шеек и осей добавочных шатунов. От переднего подшипника по медной трубке масло подается в полый кулачковый вал и через просверленные в нем отверстия смазывает детали клапанного механизма и подшипники кулачкового вала. Для обеспечения лучшей смазки осей коромысел, от заднего коренного подшипника масло отходит по трубке, подающей масло в магистраль, идущую над кулачковым валом под крышкой картера распределительного валика. Через отверстия в этой магистрали масло попадает на все детали клапанных механизмов и, набираясь в картере распределительного валика, стекает в нижний картер по кожуху наклонных передаточных валов.

Циркуляция воды в моторе обеспечивается крыльчатой водяной помпой, установленной в задней части нижнего картера. Привод помпы осуществляется нижним вертикальным промежуточным валиком. Из помпы вода поступает в две магистрали, расположенные по одной вдоль каждого ряда цилиндров, откуда и поступает по штуцерам в рубашки каждого из цилиндров. Отвод воды происходит через штуцер в верхней части рубашки передних цилиндров.

Система зажигания состоит из двух магнето SEV H12 и двух свечей на цилиндр. По сравнению с мотором 300 л. с. привод магнето значительно упрощен. Косозубчатая шестерня, укрепленная на заднем конце коленчатого вала, приводит в движение горизонтальный валик, к концам которого и присоединяются магнето.

Моторы Рено 550, 580/675 и 600 л. с.

Сведения о моторах и их конструкции (выпуска 1924 г.)

Одновременно с созданием мотора мощностью в 450 л. с. в 1924 г. был изготовлен еще более мощный двигатель в 500 л. с. Увеличение мощности достигнуто главным образом путем увеличения размеров цилиндра (фиг. 297, 298). Вместо 134 мм диаметр цилиндра имеет 160 мм, ход поршня остался без изменения — 180 мм. Целый ряд конструктив-

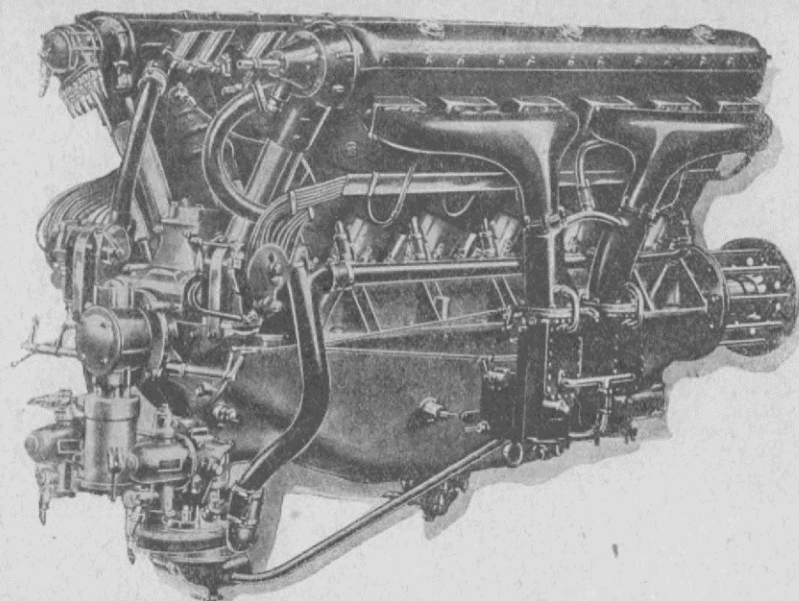
Основные данные мотора Рено 450 л. с.

(выпуска 1920 г.)

Число и расположение цилиндров		12, V, 60°
Охлаждение мотора		водяное
Диаметр цилиндра <i>D</i>	мм	134
Ход поршня <i>S</i>	мм	180
Отношение <i>S/D</i>		1,34
Рабочий объем цилиндра	л	2,54
Рабочий объем мотора	л	30,45
Степень сжатия		5
Номинальная мощность	л. с.	450
Номинальное число оборотов в минуту		1 600
Сухой вес мотора	кг	495
Вес на силу	кг/л. с.	1,1
Цилиндровая мощность	л. с./цил.	37,5
Литровая мощность	л. с./л	14,75
Средняя скорость поршня	м/сек	9,6
Среднее эффективное давление	ат	8,3
Удельный расход горючего	г/л. с. ч.	250
Удельный расход масла	г/л. с. ч.	25
Длина мотора	мм	2 030
Ширина мотора	мм	906
Высота мотора	мм	1 243

Основные данные мотора Рено 12Kd 480 л. с.
(выпуска 1924 г.)

Число и расположение цилиндров		12, V, 60°
Охлаждение мотора		водяное
Диаметр цилиндра <i>D</i>	мм	134
Ход поршня <i>S</i>	мм	180
Отношение <i>S/D</i>		1,34
Рабочий объем цилиндра	л	2,54
Рабочий объем мотора	л	30,45
Степень сжатия		5,3
Номинальная мощность	л. с.	480
Номинальное число оборотов в минуту		1 600
Максимальная мощность	л. с.	500
Максимальное число оборотов в минуту		1 800
Сухой вес мотора	кг	500
Вес на силу	кг/л. с.	1,04/1,0
Средняя скорость поршня	м/сек	9,6/10,8
Среднее эффективное давление	ат	8,85/8,2
Литровая мощность	л. с./л	15,7/16,4
Цилиндровая мощность	л. с./цил.	40/41,7
Литровый вес	кг/л	16,4
Удельный расход горючего	г/л. с. ч.	250
Удельный расход масла	г/л. с. ч.	25
Длина мотора	мм	1 943
Ширина мотора	мм	1 050
Высота мотора	мм	1 243

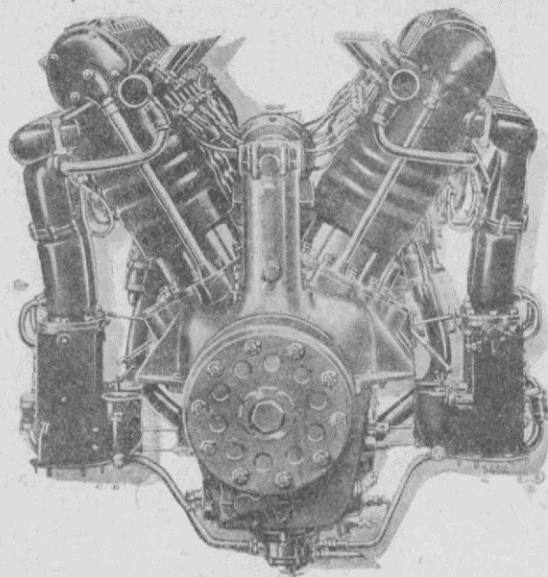


Фиг. 297. Мотор Рено 580/675, вид сбоку.

ных изменений и улучшений позволил в дальнейшем повысить мощность мотора (до 550, до 580 и даже до 600 л. с. Поэтому один и тот же мотор Рено в различных описаниях имеет различную номинальную мощность, но на основании конструктивных данных можно установить, к какой серии моторов Рено принадлежит этот двигатель.

Конструкция основных деталей мотора Рено 500 л. с. (выпуска 1924 г.) целиком идентична конструкции одноименных деталей моторов 450—480 л. с. Наибольшее распространение этот мотор Рено получил под маркой „Рено 580/675“; он является прямым развитием мотора 480 л. с. Цилиндры так же, как в моторе 480 л. с., целиком стальные, с отдельной приварной рубашкой каждый. Камера сгорания имеет несколько больший диаметр, чем зеркало цилиндра. Это увеличение диаметра в моторе 580 л. с. оказалось необходимым ввести, дабы иметь возможность установить клапаны соответствующего размера. Доннышко цилиндра имеет почти плоскую форму, и в нем проточены седла для двух впускных и двух выпускных клапанов. Оси клапанов слегка наклонены друг к другу под углом в 30°. Диаметр проходного сечения клапанов одинаков как для впускных, так и для выпускных и равен 50 мм. Подъем клапана равен 10,5 мм.

Поршни — алюминиевые с плоским доннышком, усиленные изнутри крестообразно расположенными ребрами, из которых четыре идут параллельно и одно перпендикулярно оси поршневого пальца. В верхней части поршня устанавливаются четыре поршневых уплотнительных кольца, помещающихся по два в одной канавке; пятое кольцо — маслосборное, устанавливается в нижней юбке поршня. Поршневой палец крепится в одной из бабышек поршня стопорным шурупом.



Фиг. 298. Мотор Рено 580/675, вид сзади.

скользящих подшипниках, вкладыши которых состоят из двух бронзовых, залитых бабитом половин. Крышки коренных подшипников крепятся только к верхней половине картера при помощи U-образных болтов, проходящих сквозь верхнюю половину картера и снаружи затягиваемых гайками. Пять средних подшипников затягиваются одним болтом каждый, а два крайних — при помощи двух болтов. По обеим сторонам каждой коренной шейки вала устанавливаются маслоотражатели, направляющие масло в шатунные шейки по каналам, проточенным в щеках вала. В передней части вала устанавливается двойной шариковый подшипник, воспринимающий тягу винта.

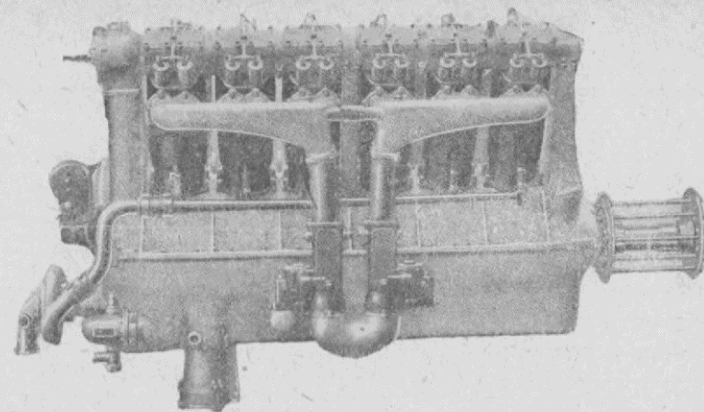
Картер из алюминиевого сплава состоит из двух половин, верхняя из которых несет на себе цилиндры и коленчатый вал, а нижняя, служащая масляной ванной, несет масляные помпы, водяную помпу, их приводы и масляные фильтры.

Передача к распределению сохранила ту же конструкцию, что и в моторе 480 л. с. Коническая шестерня, укрепленная на заднем конце коленчатого вала, ведет через систему конических шестерен наклонные передаточные валики, которые в свою очередь через конические шестерни ведут распределительные валики. Передаточные наклонные валики устанавливаются на двух скользящих подшипниках, из которых нижний устанавливается в верхней половине картера при помощи четырех шпилек, а верхние составляют одно целое с алюминиевыми картерами распределительных валиков.

Кулачковые валики помещены в алюминиевых картерах, идущих над головками вдоль всех шести цилиндров каждого ряда. В отличие от

Шатуны — обычной конструкции Рено, состоящие из главных шатунов, непосредственно опирающихся на шатунные шейки коленчатого вала своими нижними головками, снабженными бронзовыми, залитыми бабитом вкладышами, и из добавочных шатунов, сидящих на оси, закрепленной в ушках нижних головок главных шатунов. Как и в других моторах Рено, нижние головки боковых и верхние головки всех шатунов снабжены плавающими втулками из фосфористой бронзы.

Коленчатый вал расположен на семи



Фиг. 299. Мотор Рено 420 л. с., вид сбоку.

мотора 480 л. с. управление клапанами каждого цилиндра осуществляется не тремя, а лишь одним кулачком. Остальные детали конструкции передачи к клапанам остались такими же, как в моторе 480 л. с.

Карбюрация горючего происходит в четырех карбюраторах, из которых каждый питает три цилиндра. Карбюраторы устанавливаются снаружи и питаются от двух помп АМ¹.

Система смазки так же, как и система охлаждения, сохранились без всяких изменений, и описание их уже было приведено в главе о моторе Рено 480 л. с.

Зажигание осуществляется двумя магнето SEV, тип H12. Привод магнето происходит по той же схеме, как в моторе 480 л. с., т. е. посредством косозубчатых шестерен и передаточного валика, к концам которого присоединяются магнето.

Пуск в ход может быть осуществлен любым типом воздушного или бензинового самопуска (например Вьет-Шнебели, Летомб и др.), так как в цилиндрах двигателя предусмотрены специальные клапаны, а к торцу одного из распределительных валиков может быть прикреплен распределитель сжатого воздуха или смеси.

Мотор Рено 420 л. с. (представленный на конкурсе наибольшей продолжительности работы)

12-цилиндровый мотор, V-образный, 60°. Моторы этой мощности строились двух типов: с прямой передачей на винт и с редуктором. Мотор с прямой передачей развивает 420 л. с. при 1550 об./мин. и имеет размеры цилиндра 134 × 180 мм. Мотор с редуктором дает 420 л. с. при 2000 об./мин. при размерах 134 × 140 мм.

Мотор 420 л. с. (фиг. 299—301) с прямой передачей на винт в 1925 г. взял первый приз на французских состязаниях при испытаниях на станках на долговечность и надежность. Этот конкурс охватывал моторы

¹ Первоначально на мотор 550 л. с. ставились два двойных карбюратора Zenith, тип 75Di, затем они были заменены четырьмя карбюраторами Zenith, тип 75Di. В последних моторах этого типа ставились четыре карбюратора Zenith простых 75KiR или четыре карбюратора Клаудель 68SAR.

Основные данные моторов Рено 550, 580/675 и 600 л. с.
(выпуска 1924—1925 гг.)

		Т и п		
		550	580/675	600
Число и расположение цилиндров		12, V, 60°	12, V, 60°	12, V, 60°
Охлаждение мотора		в о д я н о е		
Диаметр цилиндра <i>D</i>	мм	160	160	160
Ход поршня <i>S</i>	мм	180	180	180
Отношение <i>S/D</i>		1,122	1,122	1,122
Рабочий объем цилиндра	л	3,62	3,62	3,62
Рабочий объем мотора	л	43,41	43,41	43,41
Степень сжатия		5,3	5,3	5,3
Номинальная мощность	л. с.	550	580	600
Номинальное число оборотов в минуту		1 600	1 600	1 600
Сухой вес мотора	кг	650	715	725
Вес на силу	кг/л. с.	1,18	1,23	1,21
Средняя скорость поршня	м/сек	9,6	9,6	9,6
Среднее эффективное давление	ат	7,1	7,5	7,78
Цилиндровая мощность	л. с./цил.	45,8	48,3	50,0
Литровая мощность	л. с./л	12,7	13,4	13,8
Литровый вес	кг/л	15	16,5	16,8
Удельный расход горючего	г/л. с. ч.	255	230	235
Удельный расход масла	г/л. с. ч.	25	15	15

мощностью 350—450 л. с., с весом мотора, включая запас горючего и масла на 5 часов, 3 кг/л. с.

Конкурс состоял из одного пятичасового испытания на станке, двухчасового испытания в полете и испытания на продолжительность в течение 240 часов, состоявшего из 30 восьмичасовых гонок.

Цилиндры—отдельные, с наварными рубашками. Каждый цилиндр имеет по два впускных и по два выпускных клапана с приводом от верхних кулачковых валиков. Коромысла и пружины открыты (как у Либерти и BMW). Кулачковый вал лежит на трех опорах. Поршни алюминиевого сплава. Шатуны—сочлененные; главный с ушком и прицепной добавочный.

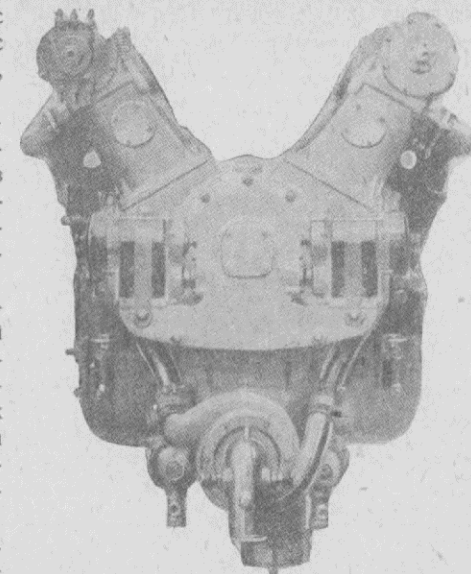
Коленчатый вал лежит на семи скользящих подшипниках. Средний коренной подшипник за счет больших нагрузок удлинен.

Смазка—циркуляционная, под давлением; осуществляется четырьмя зубчатыми помпами, из коих одна гонит масло к подшипникам коленчатого вала, другая—к кулачковым валикам, а две остальные откачивают масло из картера. На моторе установлен центробежный маслоочиститель, значительно облегчающий работу подшипников и повышающий их срок службы.

Карбюрация. На моторе установлено четыре одинарных карбюратора Зенит. Воздух подогревается, проходя через картер двигателя.

Зажигание—двумя 12-цилиндровыми магнето.

Самопуск—воздушный, системы Летомб.



Фиг. 300. Мотор Рено 420 л. с., вид сзади.

Моторы Рено 450, 500 и 700 л. с.

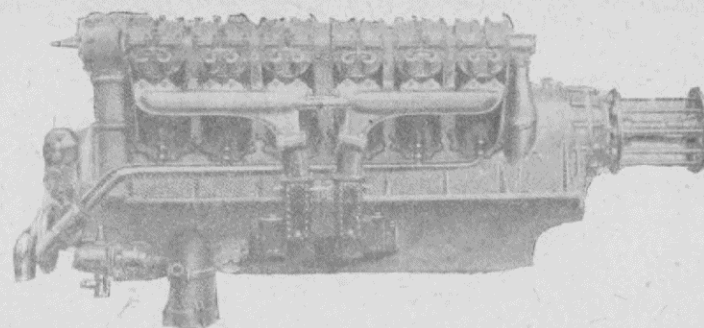
Общие сведения о моторах и их конструкции (выпуска 1927 г.)

В 1927 г. фирма Рено приступает к изготовлению новой серии моторов, которые представляют собой дальнейшее развитие прежних двигателей Рено. Эта новая серия состоит из следующих моторов:

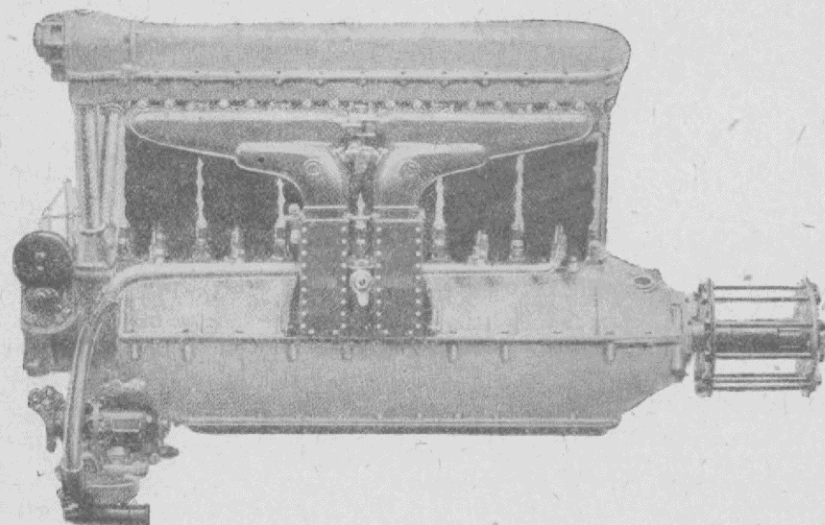
1. Рено тип 12Ja мощностью в 450 л. с. с прямой передачей на винт.
2. Рено тип 12Jb мощностью в 500 л. с. с редуктором.
3. Рено тип 12Kg мощностью в 550 л. с. с прямой передачей на винт.
4. Рено тип 12Kh мощностью в 570 л. с. с редуктором.
5. Рено тип 12Mc мощностью в 750 л. с. с прямой передачей на винт.
6. Рено тип 12Me мощностью в 750 л. с. с редуктором.

Основные данные мотора Рено 420 л. с.

Число и расположение цилиндров		12, V, 60°
Охлаждение мотора		водяное
Диаметр цилиндра <i>D</i>	мм	134
Ход поршня <i>S</i>	мм	180
Отношение <i>S/D</i>		1,34
Рабочий объем цилиндра	л	2,54
Рабочий объем мотора	л	30,5
Степень сжатия		5,3
Номинальная мощность	л. с.	420
Номинальное число оборотов в минуту		1 550
Сухой вес	кг	500
Вес на силу	кг/л. с.	1,19
Средняя скорость поршня	м/сек	9,3
Среднее эффективное давление	ат	7,99
Цилиндровая мощность	л. с./цил.	35
Литровая мощность	л. с./л	13,77
Литровый вес	кг/л	16,4
Удельный расход топлив	г/л. с. ч.	250
Удельный расход масла	г/л. с. ч.	25

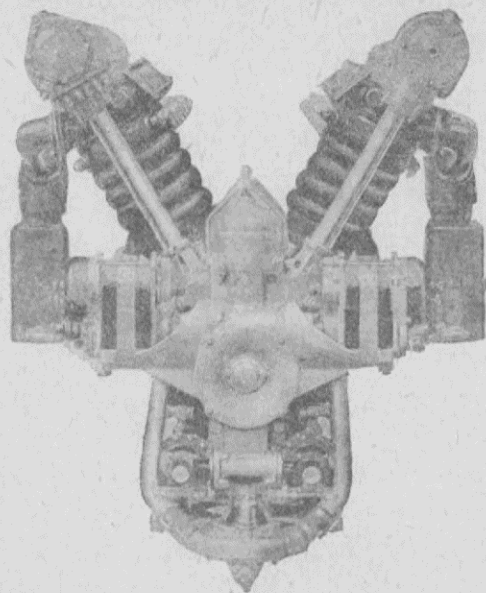


Фиг. 301. Мотор Рено 420 л. с., с редуктором.



Фиг. 302. Мотор Рено 450 л. с., вид сбоку (тип 1а).

По своей конструкции эти двигатели (фиг. 302—308) очень близки к прежним моторам Рено, но более совершенны. Все двигатели новой серии вполне идентичны по конструкции своих отдельных деталей, и разность в их мощности объясняется различной величиной рабочих объемов и различным числом оборотов. Так, моторы 12Ja и 12Jb имеют диаметр цилиндра 125 мм и ход поршня 170 мм, первый из этих моторов развивает 450 л. с. при 1800 об./мин., а второй — 500 л. с. при 2000 об./мин.; моторы 12Kg и 12Kh имеют диаметр 134 мм и ход поршня 180 мм, давая соответственно 550 л. с. при 1800 об./мин. и 577 л. с. при 1900 об./мин.; моторы 12Mc имеют диаметр 160 мм и ход поршня 180 мм, причем прямой мотор дает 750 л. с. при 180 об./мин., а с редуктором — 750 л. с. при 1900 об./мин. Как правило, для моторов этой серии принято, что у моторов с редуктором



Фиг. 303. Мотор Рено 450 л. с., вид сзади (тип Ja).

клапанов осуществляется при помощи траверс, действующих одновременно на два клапана.

Поршни — из алюминиевого сплава, ребристые, по конструкции чрезвычайно близко подходящие к поршням, применявшимся в вышеописанных моторах Рено. Поршневые пальцы плавающие, с заглушками по концам.

Шатуны выполнены в виде главного и добавочного, крепящегося на оси, устанавливаемой в ушках нижней головки главного шатуна. На шатунную шейку вала главный шатун опирается бронзовым, залитым бабитом вкладышем, устанавливаемым в нижней головке шатуна. В нижних головках боковых шатунов и в верхних головках всех шатунов помещаются бронзовые втулочки. Один ряд цилиндров целиком снабжается главными шатунами, а другой ряд — добавочными.

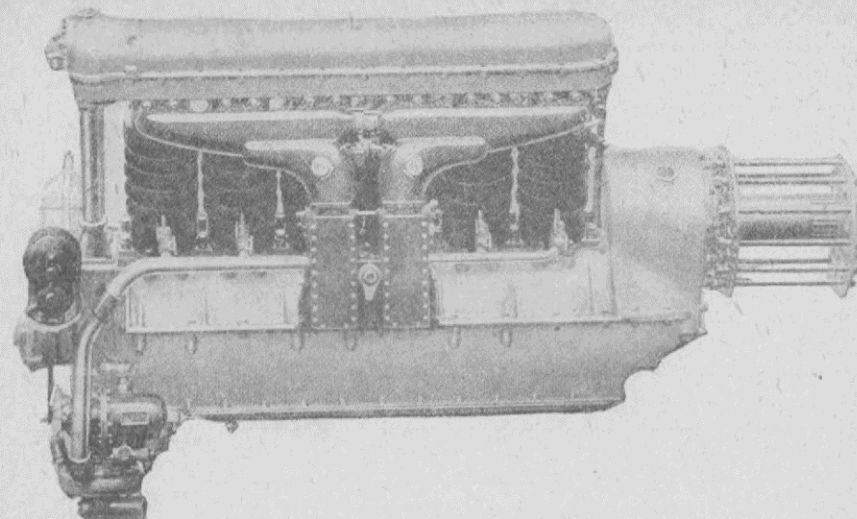
Коленчатый вал покоится на семи скользящих подшипниках. В отличие от прежних моторов Рено в новой серии коленчатый вал крепится не на подвесках, а устанавливается в подшипниках, вкладыши которых располагаются как в верхней, так и в нижней половине картера. Нижняя половина картера таким образом оказалась нагруженной.

Картер — алюминиевый, состоит из двух половин. Сзади картера расположены: водяной насос, помпы для топлива, масляные насосы, магнето, передача на распределение и центробежный масляный сепаратор.

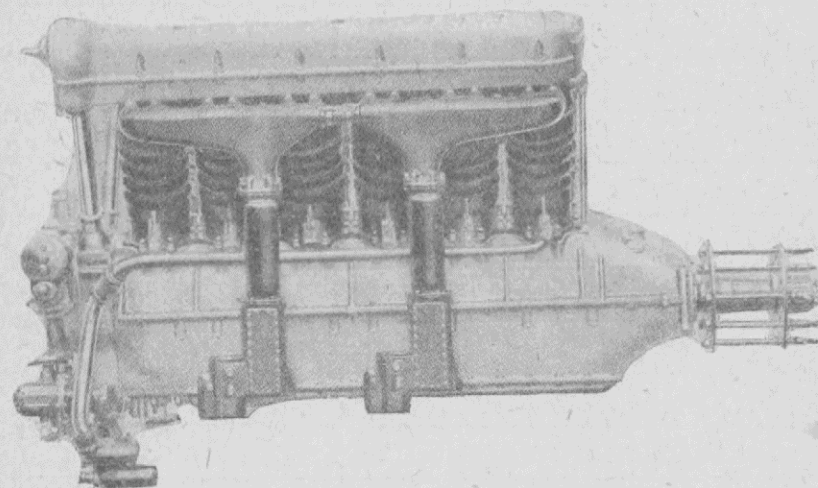
Карбюратор — Зенит, устанавливается четыре одинарных типа 60J или два двойных, типа 65DJ. Подача горючего двумя помпами AM, тип 4.

число оборотов несколько выше, чем у парного мотора, но без редуктора, и за счет повышения числа оборотов достигнуто и увеличение мощности.

Цилиндры у всех двигателей этой серии стальные с приварными стальными рубашками. Для обеспечения лучшего расширения рубашек при нагревании цилиндра рубашки выполнены из волнистой листовой стали. Водяное пространство рубашек сведено до минимума в целях уменьшения веса воды в моторе. В каждом цилиндре, как и в прежних моторах Рено, устанавливается по два впускных и по два выхлопных клапана. Распределительные валики лежат над головками цилиндров в закрытых картерах. Привод



Фиг. 304. Мотор Рено 450 л. с., с редуктором, вид сбоку (тип Jb).



Фиг. 305. Мотор Рено 550 л. с., вид сбоку (тип Kg).

Смазка — циркуляционная, по схеме сухого картера. Одна нагнетающая и одна откачивающая помпы. Масло, как и в прежних моторах Рено, очищается в центробежном сепараторе Рено.

Зажигание — двойное, два магнето SEV, тип H12.

Самопуск системы Вьет, газовый. На моторе соответственно предусмотрены распределители и пусковые клапаны в цилиндрах.

Основные данные мотора Рено 12Ja

Число и расположение цилиндров		12, V, 60°
Охлаждение		водяное
Диаметр цилиндра <i>D</i>	мм	125
Ход поршня <i>S</i>	мм	170
Отношение <i>S/D</i>		1,36
Рабочий объем цилиндра	л	2,08
Рабочий объем мотора	л	25
Степень сжатия		5,6
Номинальная мощность	л. с.	450
Номинальное число оборотов в минуту		1 800
Максимальная мощность	л. с.	510
Максимальное число оборотов в минуту		2 000
Сухой вес мотора	кг	370
Вес на силу	кг/л. с.	0,820
Средняя скорость поршня	м/сек	10,2
Среднее эффективное давление	ат	9,0
Цилиндровая мощность	л. с./цил.	37,5
Литровая мощность	л. с./л	18,0
Литровый вес	кг/л	14,8
Удельный расход горючего	г/л. с. ч.	220
Удельный расход масла	г/л. с. ч.	12
Длина мотора	мм	1 622
Ширина мотора	мм	840
Высота мотора	мм	990

Основные данные мотора Рено 12Jb

Число и расположение цилиндров		12, V, 60°
Охлаждение		водяное
Диаметр цилиндра <i>D</i>	мм	125
Ход поршня <i>S</i>	мм	170
Отношение <i>S/D</i>		1,36
Рабочий объем цилиндра	л	2,08
Рабочий объем мотора	л	25
Степень сжатия		5,6
Номинальная мощность	л. с.	500
Номинальное число оборотов в минуту		2 020
Максимальная мощность	л. с.	542
Максимальное число оборотов в минуту		2 240
Сухой вес мотора	кг	405
Вес на силу	кг/л. с.	0,81
Средняя скорость поршня	м/сек	11,4
Среднее эффективное давление	ат	8,9
Цилиндровая мощность	л. с./цил.	41,6
Литровая мощность	л. с./л	20
Литровый вес	кг/л	16,2
Удельный расход горючего	г/л. с. ч.	220
Удельный расход масла	г/л. с. ч.	12
Длина мотора	мм	1 628
Ширина мотора	мм	840
Высота мотора	мм	990
Передаточное число редуктора		1/2 или 2/3

Основные данные мотора Рено 12Kg

Число и расположение цилиндров		12, V, 60°
Охлаждение		водяное
Диаметр цилиндра <i>D</i>	мм	134
Ход поршня <i>S</i>	мм	180
Отношение <i>S/D</i>		1,34
Рабочий объем цилиндра	л	2,54
Рабочий объем мотора	л	30,5
Степень сжатия		5,6
Номинальная мощность	л. с.	550
Номинальное число оборотов в минуту		1 800
Максимальная мощность	л. с.	600
Максимальное число оборотов в минуту		2 000
Сухой вес мотора	кг	475
Вес на силу	кг/л. с.	0,86
Средняя скорость поршня	м/сек	10,8/12,0
Среднее эффективное давление	ат	9,02/8,86
Цилиндровая мощность	л. с./цил.	45,8/50
Литровая мощность	л. с./л	18,1/19,65
Литровый вес	кг/л	15,1
Удельный расход горючего	г/л. с. ч.	220
Удельный расход масла	г/л. с. ч.	12
Длина мотора	мм	1 836
Ширина мотора	мм	888
Высота мотора	мм	1 090

Основные данные мотора Рено 12Kh

Охлаждение		водяное
Число и расположение цилиндров		12, V, 60°
Диаметр цилиндра <i>D</i>	мм	134
Ход поршня <i>S</i>	мм	180
Отношение <i>S/D</i>		1,34
Рабочий объем цилиндра	л	2,54
Рабочий объем мотора	л	30,5
Степень сжатия		5,6
Номинальная мощность	л. с.	570
Номинальное число оборотов в минуту		1 900
Максимальная мощность	л. с.	633
Максимальное число оборотов в минуту		2 100
Сухой вес мотора	кг	530
Вес на силу	кг/л. с.	0,930
Средняя скорость поршня	м/сек	11,4
Среднее эффективное давление	ат	8,85
Цилиндровая мощность	л. с./цил.	47,5
Литровая мощность	л. с./л	18,7
Литровый вес	кг/л	17,4
Удельный расход горючего	г/л. с. ч.	220
Удельный расход масла	г/л. с. ч.	12
Длина мотора	мм	1 900
Ширина мотора	мм	1 050
Высота мотора	мм	1 137
Передаточное число редуктора		1/2 или 2/3

Основные данные моторов Рено 12Мс

	Прямой	С редуктором
Охлаждение	водяное	водяное
Число и расположение цилиндров	12, V, 60°	12, V, 60°
Диаметр цилиндра <i>D</i> мм	160	160
Ход поршня <i>S</i> мм	180	180
Отношение <i>S/D</i>	1,13	1,13
Рабочий объем цилиндра л	3,62	3,62
Рабочий объем мотора л	43,41	43,41
Степень сжатия	5,6	5,6
Номинальная мощность л. с.	750	750
Номинальное число оборотов в минуту	1 800	1 900
Максимальное число оборотов в минуту	2 000	2 100
Максимальная мощность л. с.	830	850
Сухой вес мотора кг	610	660
Вес на силу кг/л. с.	0,810	0,880
Средняя скорость поршня м/сек	10,8	11,4
Среднее эффективное давление ат	8,65	8,2
Цилиндровая мощность л. с./цил.	62,5	62,5
Литровая мощность л. с./л	17,3	17,3
Удельный расход горючего г/л. с. ч.	220	220
Удельный расход масла г/л. с. ч.	15	15
Длина мотора мм	2 150	—
Ширина мотора мм	960	—
Высота мотора мм	1 150	—
Редуктор	нет	передача 1/2 или 2/3

Мотор Рено 18Ja, 880 л. с. с редуктором

W - образный, 18 - цилиндровый, с водяным охлаждением. Номинальная мощность 880 л. с. при 2100 об./мин. Диаметр 125 мм, ход поршня 170 мм. Редуктор 24/41, число оборотов в минута — 1 230. Вес 620 кг. Цилиндры — отдельные, стальные, с приварными рубашками. Поршни — алюминиевые; конструкция их, как у моторов 1927 г.

Шатуны — сочлененные, главный — средний, боковые — прицепные.

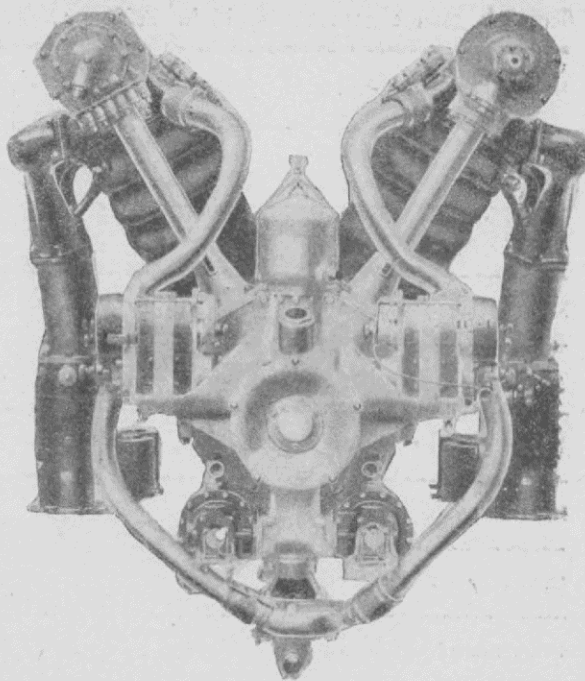
Коленчатый вал — подвесной, подвешен на семи подшипниках.

Картер — алюминиевый, состоит из двух половин. Верхний картер несет подшипники коленчатого вала; нижний картер служит сборником для масла. Сзади картера монтирована подставка для магнето, к которой кроме того крепятся водяной насос, две помпы АМ для топлива и масла и стартер.

Карбюраторы — числом три, питают каждую группу в шесть цилиндров. На моторе предусмотрен импеллер, приводимый от коленчатого вала и вращающийся с пятикратной скоростью. Импеллер предназначен для подачи смеси через сравнительно длинные смесепроводы.

Смазка — циркуляционная, под давлением, по схеме сухого картера. Одна помпа нагнетающая и одна двойная откачивающая.

Самопуск — газовый системы Вьет.



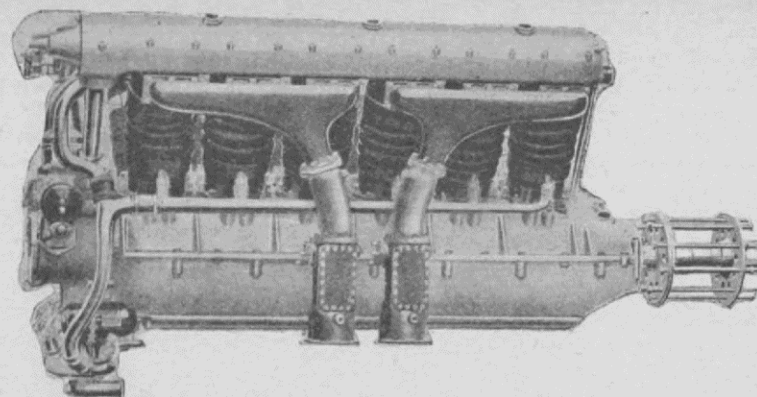
Фиг. 306. Мотор Рено 550 л. с., вид сзади (тип Kg).

Моторы Рено с воздушным охлаждением

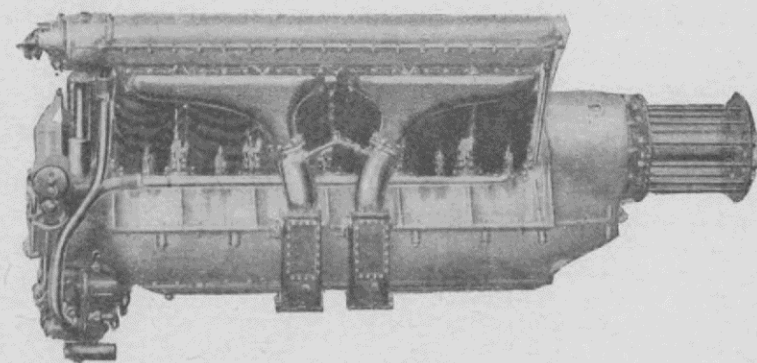
Кроме двигателей с водяным охлаждением фирмой с 1927 г. начата постройка моторов воздушного охлаждения. Первоначально была построен девятицилиндровая звездообразная машина 250 л. с., выставленная фирмой в Париже в 1928 г. Двигатель весил 265 кг, имел размеры цилиндра 125 × 150 мм и номинальную мощность 250 л. с. при 1 700 об./мин. В настоящее время эта машина имеет номинал в 250 л. с. при 1 820 об./мин.

Основные данные мотора Рено 18Ja 880 л. с.

Число и расположение цилиндров		18, W
Охлаждение		водяное
Диаметр цилиндра <i>D</i>	мм	125
Ход поршня <i>S</i>	мм	170
Отношение <i>S/D</i>		1,36
Рабочий объем цилиндра	л	2,085
Рабочий объем мотора	л	37,5
Степень сжатия		5,6
Номинальная мощность	л. с.	880
Номинальное число оборотов в минуту		2 100
Сухой вес	кг	620
Вес на силу	кг/л. с.	0,705
Средняя скорость поршня	мм/сек	11,9
Среднее эффективное давление	ат	10,05
Цилиндровая мощность	л. с./цил.	48,9
Литровая мощность	л. с./л	23,45
Литровый вес	кг/л	16,5
Передача редуктора		24/41



Фиг. 307. Мотор Рено 700 л. с. вид сбоку (тип М6).



Фиг. 308. Мотор Рено 700 л. с., с редуктором, вид сбоку.

В развитие этой модели фирма в дальнейшем построила три звездообразных мотора с цилиндрами меньшего литража (100×120 мм), а именно: пятицилиндровый в 60 л. с., семицилиндровый в 90 л. с. и девятицилиндровый в 125 л. с. 7-цилиндровая машина в настоящее время развивает 100 л. с. при 2000 об./мин.

В последнее время фирмой выпущен маломощный однорядный мотор с четырьмя вертикальными цилиндрами воздушного охлаждения, мощностью в 95 л. с. при 2000 об./мин.; размеры цилиндра 115×140 мм; вес 135 кг.

Мотор Рено 95 л. с. с воздушным охлаждением

Четырехцилиндровый, однорядный, вертикальный. Номинальная мощность 95 л. с. при 2000 об./мин.

Цилиндры — стальные, ввернуты в алюминиевые головки; клапанные седла бронзовые, запрессованы в головки цилиндров. Каждый цилиндр

имеет по два клапана. Нижний распределительный вал приводит клапаны с помощью тяг и коромысел.

Поршни — алюминиевые.

Шатуны — штампованные, дюралевые.

Коленчатый вал подвешен на пяти скользящих подшипниках и имеет шариковый упорный подшипник.

Картер — алюминиевый, состоит из двух частей; верхняя половина несет коренные подшипники (подвески) коленчатого вала; нижняя служит масляной ванной.

Смазка — циркуляционная, под давлением, с масляной ванной в картере. Картер имеет девятилитровую масляную ванну. Смазка клапанных коромысел при помощи насоса Текалемит.

Карбюратор — один Zenit 60J. Имеется подогрев входящего воздуха отходящими газами.

Зажигание — двойное — две свечи на цилиндр; два магнето с ручным управлением опережения.

Мотор Рено 250 л. с. с воздушным охлаждением

Деятицилиндровый, с воздушным охлаждением, звездообразный; номинальная мощность 250 л. с. при 1820 об./мин.

Цилиндры — стальные, ввернуты в алюминиевые головки. Клапанные гнезда бронзовые. Коромысла и тяги клапанов закапсюлированы.

Поршни — алюминиевые.

Шатуны — главный двутаврового сечения, прицепные — трубчатые. Нижняя головка главного шатуна разъемная.

Коленчатый вал — одноколенный, неразборный, лежит на роликовых подшипниках и имеет упорный шариковый подшипник.

Картер — главный картер трубчатый, неразъемный; задняя часть его представляет смесовой коллектор.

Распределительный механизм расположен в передней крышке картера и состоит из двух кулачных шайб — впуска и выпуска, с четырьмя кулаками на каждой. Шайбы вращаются в сторону обратную коленчатому валу, со скоростью в восемь раз меньшей.

Карбюратор — один Zenit 55TJ (тройной карбюратор, каждый питает группу трех цилиндров); карбюратор имеет масляный подогрев смеси; входящий в карбюратор воздух подогревается отходящими газами.

Смазка — циркуляционная, под давлением; одна нагнетающая помпа и одна откачивающая.

Зажигание — двойное, магнето расположены спереди мотора на передней крышке картера.

Самопуск — газовый, системы Вьет.

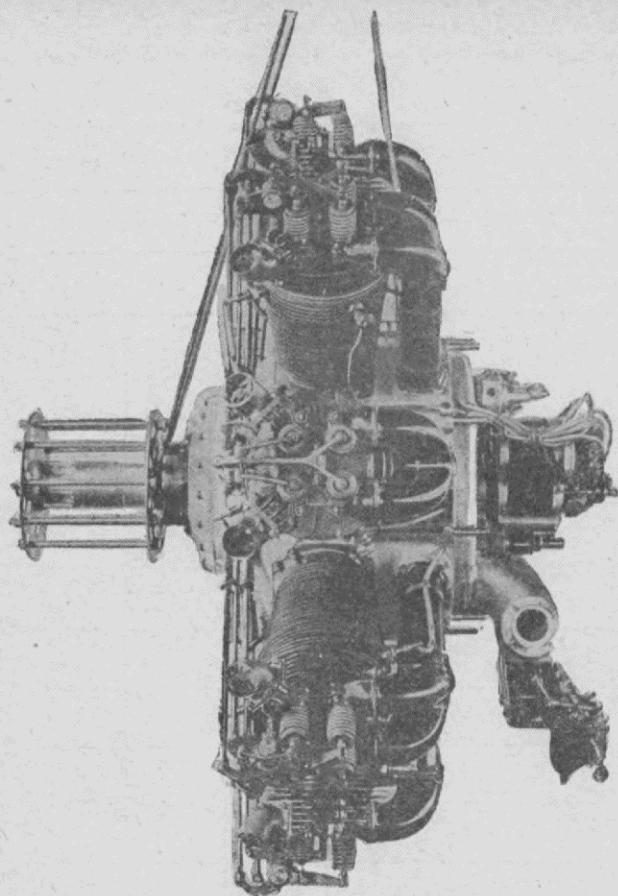
Мотор Рено 100 л. с. с воздушным охлаждением

Семицилиндровый, звездообразный. Номинальная мощность 100 л. с. при 2000 об./мин.

Цилиндры — стальные, с алюминиевыми головками. Клапанные гнезда из алюминиевой бронзы. Приводы клапанов (коромысла и тяги) закапсюлированы.

Основные данные моторов Рено с воздушным охлаждением

	250 л. с.	100 л. с.	95 л. с.
Число и расположение цилиндров	9, звезд.	7, звезд.	4, вертик.
Охлаждение	воздушное		
Диаметр цилиндра <i>D</i> мм	125	100	115
Ход поршня <i>S</i> мм	150	120	140
Отношение <i>S/D</i>	1,203	1,2	1,217
Рабочий объем цилиндра л	1,82	0,94	1,45
Рабочий объем мотора л	16,4	6,6	5,8
Степень сжатия	5,2	5,2	5,2
Номинальная мощность л. с.	250	100	95
Номинальное число оборотов в минуту	1820	2000	2000
Максимальная мощность л. с.	270	120	100
Сухой вес мотора кг	265	140	135
Вес на силу кг/л. с.	1,06	1,4	1,421
Средняя скорость поршня мм/сек	9,1	8,0	9,34
Среднее эффективное давление ат	7,54	6,82	7,35
Цилиндровая мощность л. с./цил.	27,8	14,27	23,75
Литровая мощность л. с./л	15,25	15,14	16,32
Литровый вес кг/л	16,16	21,2	23,2
Удельный расход горючего г/э. с. ч.	250	250	250
Удельный расход масла г/э. с. ч.	10	12	50



Фиг. 309. Мотор Гном-Рон „Юпитер IV“, вид сбоку.

низмы на моторе расположены сзади распределения. Карбюратор — двойной Zenit, с подогревом воздуха отходящими газами. Подача горючего двумя помпами АМ. Смазка — циркуляционная, под давлением, по схеме сухого картера. Помпа двойная.

Моторы Гном-Рон

Развитие производства моторов Гном-Рон

Оригинальные машины фирмы Гном-Рон относятся к довоенному периоду — это известные в свое время ротативные моторы с воздушным охлаждением, мощностью от 30 до 120 л. с.

Поршни — алюминиевые, с плавающими пальцами.

Шатуны — сочлененные; главный шатун двутаврового сечения, прицепные шатуны — трубчатые.

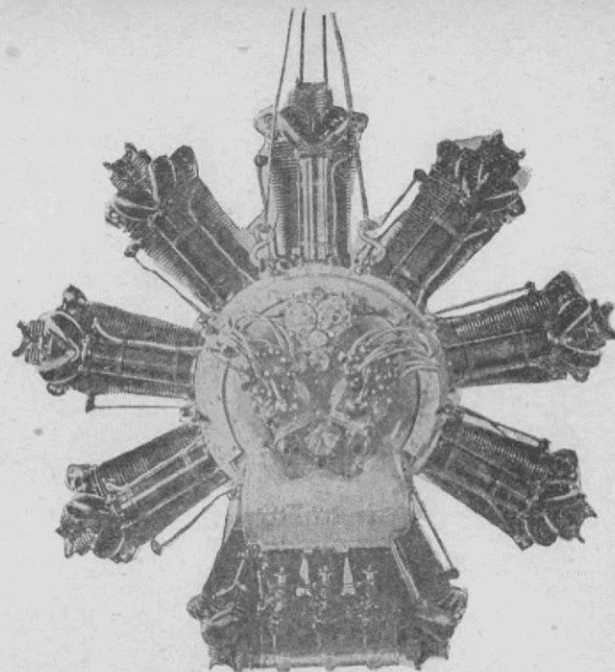
Коленчатый вал — разборный, состоит из двух частей. Вал разбирается по заднему колену, так что мотылевая шейка выполнена заодно с передней щекой вала. Вал лежит на трех роликовых подшипниках и имеет впереди упорный шариковый подшипник.

Распределительный механизм расположен сзади мотора и состоит из двух кулачных шайб с тремя кулаками каждая; шайбы вращаются в обратную сторону от коленчатого вала со скоростью в шесть раз меньшей. Все вспомогательные меха-

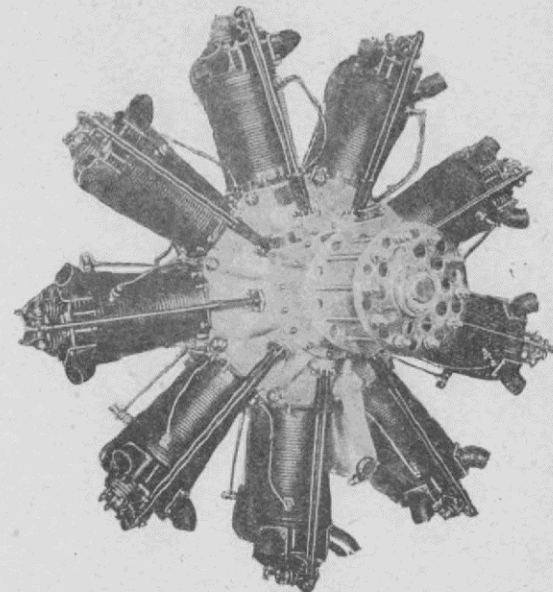
В послевоенный период фирма занялась исключительно производством моторов по купленной ею в 1923 г. у фирмы Бристоль лицензии на право постройки и исключительное право продажи на европейском континенте моторов „Юпитер IV“. Эти моторы фирма Гном-Рон стала выпускать в конце 1923 г. с номинальной мощностью в 450 л. с. Именно этот тип и нашел себе распространение в Европе (фиг. 309).

Следующий этап развития моторов Юпитер — V серия. В этой серии наблюдается изменение конструкции ответственных деталей (разборный коленчатый вал, целый главный шатун и др.).

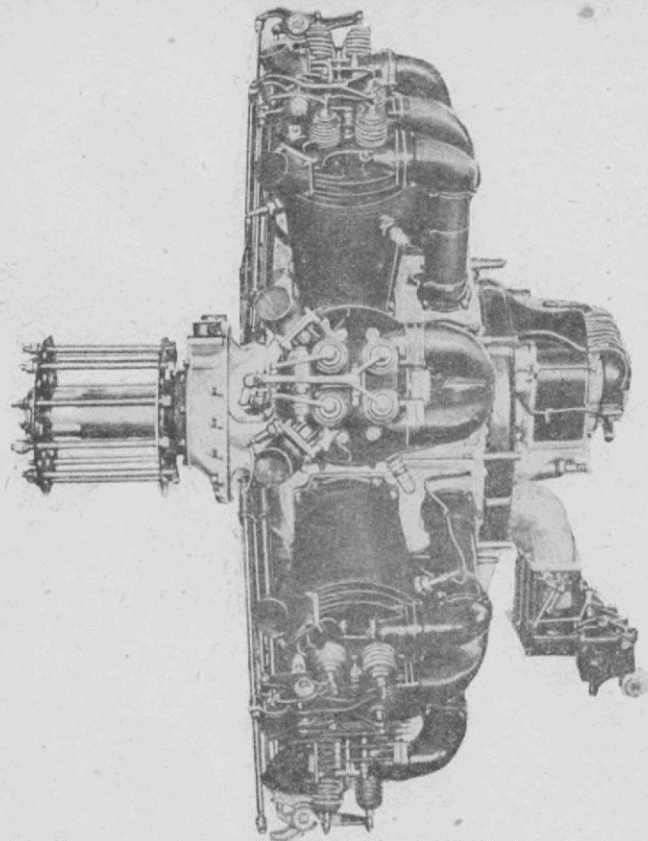
С момента покупки лицензии фирма Гном-Рон продолжала работать над развитием мотора и в сентябре 1926 г. представила в Бюро Веритас на 50-часовые испытания мотор Гном-Рон „Юпитер VI“. В то время как мощность моторов Бристоль для серии VI была установлена в 460 л. с. для $\epsilon=6,3$, в 440 л. с. для $\epsilon=5,3$ и в 425 л. с. для $\epsilon=5,0$, мощность моторов Гном-Рон „Юпитер VI“ была установлена фирмой в 480 л. с.



Фиг. 310. Мотор Гном-Рон „Юпитер IV“, вид сзади.



Фиг. 311. Мотор Гном-Рон „Юпитер VI“, вид спереди.

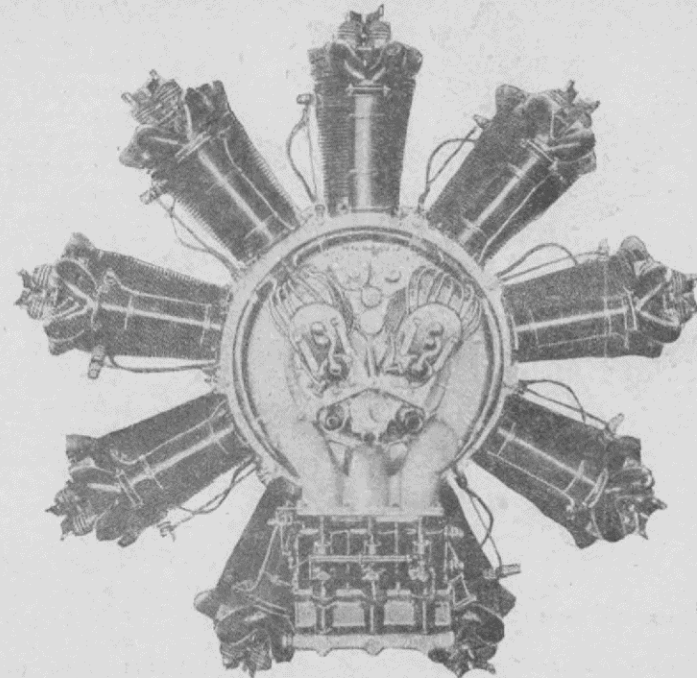


Фиг. 312. Мотор Гном-Рон „Юпитер VI“, вид сбоку.

Моторы Гном-Рон „Юпитер VI“ (фиг. 311—313) однако оказались недостаточно надежными, и вплоть до 1929 г. выдержать заявленную в 480 л. с. мощность фирма не смогла. Чтобы не останавливать уже развернувшегося производства, фирма сделала следующее: а) изменила маркировку моторов и без малейшего изменения конструкции стала выпускать свои моторы с пониженными оборотами до 1750 об./мин., гарантируя им номинальную мощность лишь в 420 л. с., т. е. ту же, что дают и моторы „Бристоль“ той же серии; б) изменила конструкцию коленчатого вала, увеличив диаметр носка вала и укоротив плечи противовесов. Этими мероприятиями была обеспечена надежная работа мотора на номинальной мощности 480 л. с. при 2000 об./мин.

Право на постройку моторов „Юпитер VII“ фирма Гном-Рон получила лишь в 1928 г., но начать производство этих моторов смогла лишь во второй половине 1929 года.

Кроме моторов „Юпитер“, фирмой куплена лицензия на пятицилиндровый мотор „Титан“, который также стоит в настоящее время на производстве.



Фиг. 313. Мотор Гном-Рон „Юпитер VI“, вид сзади.

В настоящее время двигатели Гном-Рон „Юпитер VI“ серии строятся в следующих типах

- | | | | |
|---------|----------------|-------------------|-------------------|
| 1) 9Ady | $N=420$ л. с., | $n=1750$ об./мин. | $\varepsilon=5,3$ |
| 2) 9Ad | $N=420$ л. с., | $n=1750$ об./мин. | $\varepsilon=6,5$ |
| 3) 9Aq | $N=480$ л. с., | $n=2000$ об./мин. | $\varepsilon=6,5$ |
| 4) 9Akx | $N=480$ л. с., | $n=2000$ об./мин. | $\varepsilon=5,3$ |

Первые три машины — с прямой передачей на винт, четвертая 9Akx снабжена редуктором (1:2) (фиг. 314 и 315).

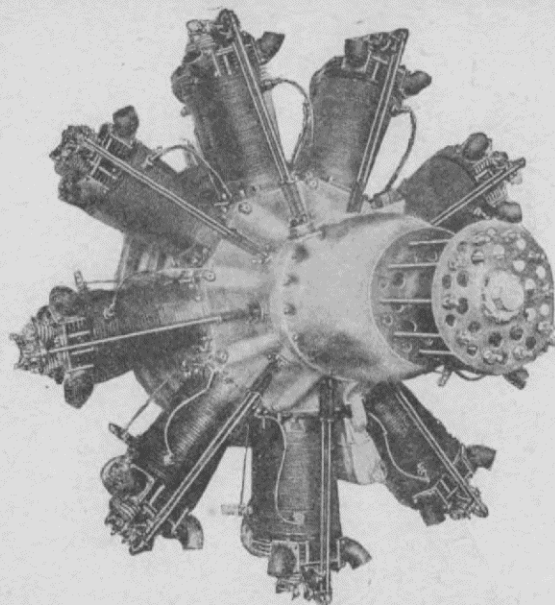
Двигатели 9Ad и 9Aq являются высотными. Полеты на высоте ниже 1500 м допускаются лишь с прикрытым дросселем таким образом, чтобы мощность мотора не превышала 480 л. с.

Моторы 9Ady и 9Akx не являются высотными и допускают полное открытие дросселя у земли.

Моторы Гном-Рон „Юпитер“, сер. IV, V, VI.

Сведения о моторах и их конструкции

В нижеследующем мы даем описание основной модели мотора — Юпитер IV, оговаривая в каждом отдельном случае изменения, внесенные в моторах серии V и VI. Особенности конструкции моторов Юпитер VI нами выделены кроме того в отдельный абзац.



Фиг. 314. Мотор Гном-Рон „Юпитер VI“, тип 9 Ахх.

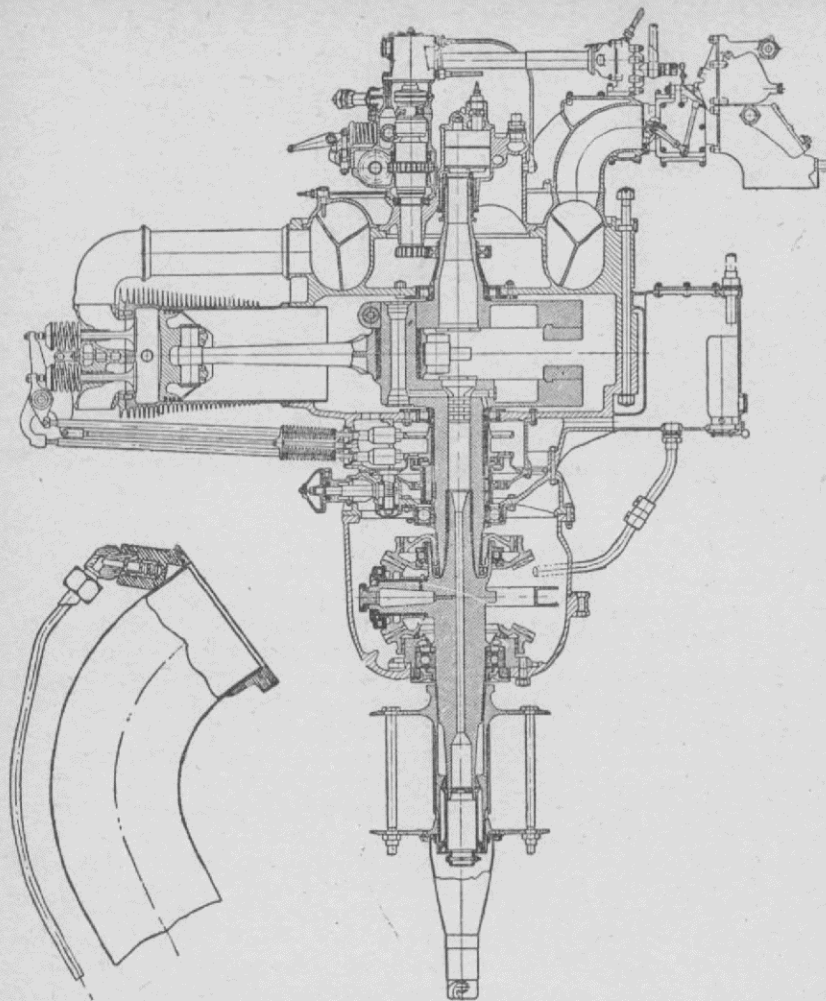
щиеся поверхности головки и цилиндра приштаблены друг к другу (фиг. 316 и 317). В сверлении для впускных клапанов как в дне стакана, так и в головке имеются выточки для установки центрирующих бронзовых колец. Селла клапанов выфрезованы в дне стального стакана (фиг. 318). Охлаждающие ребра проточены в теле самого цилиндра и расположены перпендикулярно его оси. Моторы IV серии имеют ребра, расположенные концентрично относительно оси цилиндра; моторы VI серии имеют эксцентриситет в 4,5 мм. На уровне нижних ребер камеры сгорания имеются три отверстия: два для свечей и одно для клапана газового самопуска. Непроницаемость между картером и цилиндром достигается при помощи резинового уплотняющего кольца.

Цилиндры так же, как и все детали мотора, оксидированы во избежание окисления. Головка цилиндра, отлитая из алюминия, имеет в основании четыре отверстия, соответствующие отверстиям в дне цилиндра. От этих отверстий идут отлитые в теле головки каналы, выходящие наружу перпендикулярно оси цилиндра.

Отверстия для всасывания помещены в одной вертикальной плоскости и выходят на заднюю сторону мотора; отверстия же для выпуска выходят на переднюю сторону и расположены под углом 90° друг к другу. Впускные отверстия имеют овальные фланцы с двумя шпильками, а выпускные квадратные — с четырьмя. Направляющие втулки выпускных клапанов имеют зазор в цилиндрическом отверстии головки цилиндра. Фланец втулки с нижней стороны имеет сферическую форму, которой соответствует выемка в цилиндре. С наружной стороны фланец направляющей втулки, имеет также заточку для пружины.

Мотор Юпитер имеет девять неподвижных цилиндров с воздушным охлаждением, расположенных звездой в одной плоскости.

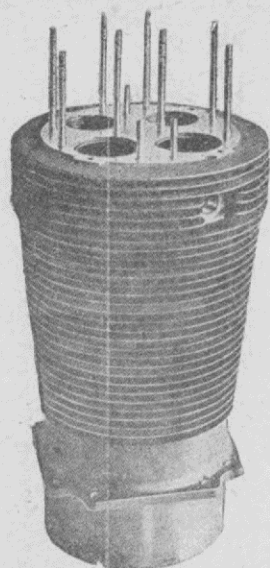
Цилиндры мотора изготовлены из ковальной стали и обработаны со всех сторон. Цилиндр крепится к картеру на восьми шпильках при помощи фланца. Часть цилиндра ниже фланца входит в картер и имеет два прореза для прохода шатунов. Камера сгорания имеет диаметр несколько больший диаметра цилиндра. Головка цилиндра крепится к стакану помощью 15 шпилек. Для лучшего отвода тепла соприкаса-



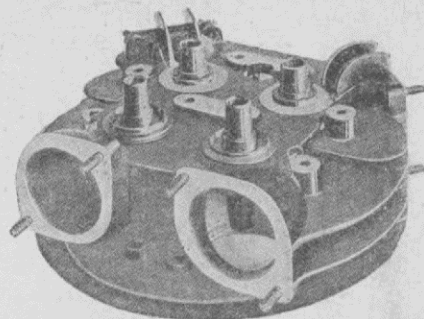
Фиг. 315. Продольный разрез мотора Гном-Рон „Юпитер VI“, тип 9 Ахх.

На головке цилиндра сделаны бабышки для шпилек, крепящих головку к цилиндру, и две продолговатых бабышки, — одна в центре головки для фланца стойки траверсы коромысел, а другая, расположенная между каналами выпуска, для крепления направляющей траверсы коромысел.

Поршни изготовлены из алюминиевого сплава. Дно поршня имеет несколько вогнутую форму и большую толщину для лучшего отвода тепла. Стенка поршня имеет в передней и задней части выемки и сохранена целиком лишь в плоскости шатуна. Каждый поршень снабжен тремя чугунными кольцами; два верхних обеспечивают непроницаемость, а нижнее, особой формы с многочисленными отверстиями, служит для собирания масла. Масло поступает внутрь поршня через отверстия, просверленные в стенке (фиг. 319).



Фиг. 316. Цилиндр мотора Гном-Рон „Юпитер“.



Фиг. 317. Головка цилиндра мотора Гном-Рон „Юпитер“.

Бабышки поршневого пальца связаны со стенками поперечными ребрами; поршневой палец имеет свободное вращение в бабышках. Движению пальца в продольном направлении препятствует шайба, укрепленная на пальце проволочным стальным кольцом. Смазка поршневого пальца осуществляется через отверстия, просверленные в бабышках поршня.

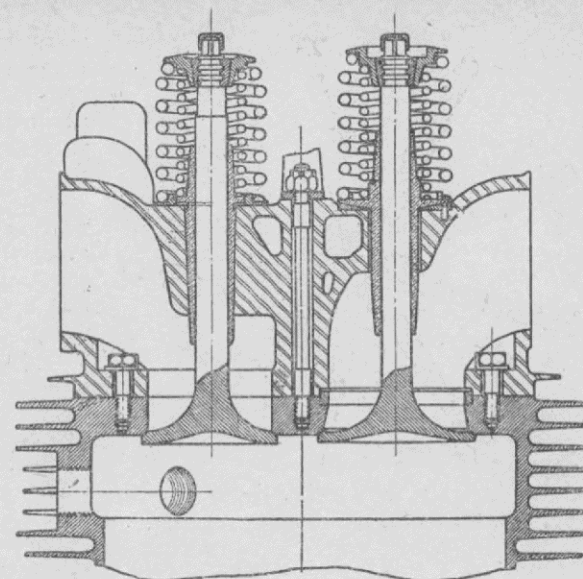
Шатуны — шатунный механизм состоит из одного главного шатуна, штампованного из одного куска хромоникелевой стали, и восьми добавочных шатунов (фиг. 320). В отверстие мотылевой головки главного шатуна запрессовывается стальная втулка, вращению которой препятствуют четыре контрящих шпильки. В стальной втулке помещается вкладыш шатуна из фосфористой бронзы, залитый с внутренней стороны бабитом. Вкладыш имеет многочисленные отверстия для смазки, равномерно расположенные по его боковой поверхности.

Помещаясь между мотылевой шейкой коленчатого вала и стальной втулкой шатуна, вкладыш имеет свободное вращение (плавающий вкладыш), что позволяет ему приобретать известное вращение для равномерного распределения трения по наружной и внутренней поверхностям. Головка главного шатуна имеет по две параллельных щеки с отверстиями для восьми пальцев добавочных шатунов. Эти отверстия сделаны коническими в передней части щеки и цилиндрическими в задней. Пальцы добавочных шатунов из хромоникелевой стали, полые внутри, имеют перегородку для закрепления болта, крепящего контрящую шайбу. Тело главного шатуна имеет двутавровое сечение, уменьшающееся к поршневой головке. В поршневую головку запрессована втулка из фосфористой бронзы, укрепленная при помощи двух шпилек. Смазка осуществляется при помощи четырех отверстий, просверленных в боковой поверхности головки. Добавочные шатуны имеют двутавровое сечение, одинаковое по всей длине. Верхние и нижние головки их имеют втулки, смазываемые тем же способом, что и у главного шатуна.

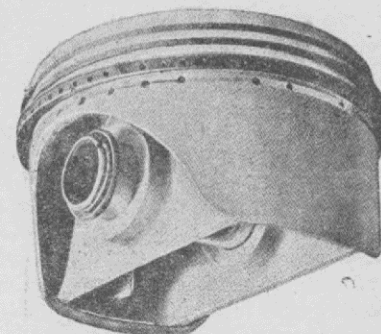
Коленчатый вал. Моторы V и VI серий имеют разборные коленчатые валы, состоящие из двух частей, с одной мотылевой шейкой. Материал коленчатого вала — хромоникелевая сталь. Соединение двух частей

коленчатого вала осуществляется посредством разрезного ушка на щеке одной части, в которую входит мотылевая шейка, составляющая одно целое с другой частью. Ушко щеки затягивается стальным болтом, гайка которого шплинтуется. Скручиванию вала препятствует шпонка, составляющая одно целое со щекой вала. Шпонка входит в наклонную шпоночную дорожку в мотылевой шейке (фиг. 321).

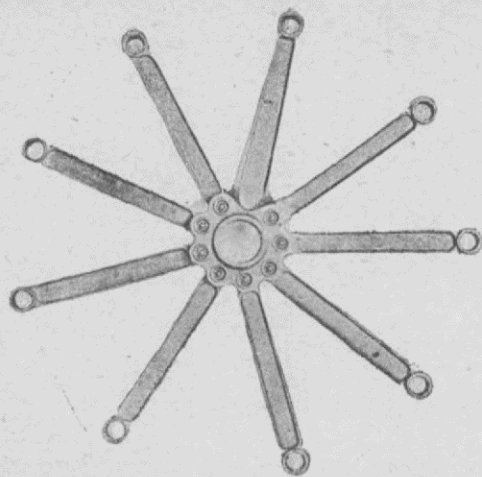
Передняя часть состоит из полого вала со щекой, на одном конце которой помещается также полая мотылевая шейка, а на другом конце противовес. На носок вала навертывается крепящая гайка втулки винта. Втулка укрепляется на валу посредством канавок на конической его части. Позади этой части помещается крепящая гайка передних подшипников. Простроганная дорожка, имеющаяся на передней части вала, служит для подвода масла к эксцентриковой втулке и кулачковой шайбе. Полая часть вала имеет на конце запрессованную дюралюминиевую заглушку, установленную раз навсегда. Часть шейки, входящей в заднюю щеку коленчатого вала, имеет меньший диаметр, чем рабочая поверхность ее, на которую надевается вкладыш главного шатуна, поддерживаемый в долевом направлении, сзади и спереди, двумя заплечиками. Мотылевая шейка изготовлена полый внутри, и образованная таким образом камера для масла закрыта с двух концов шайбами, притянутыми друг к другу шпилькой с гайками. Смазка вкладыша шатуна производится через два отверстия в мотылевой шейке. Конец щеки, противоположный мотылевой шейке, служит для укрепления противовеса. Последний имеет форму сегмента, изготовлен из стали и монтируется на щеке посредством паза и четырех болтов с фрезерованными головками и гайками, утоплен-



Фиг. 318. Разрез головки цилиндра мотора Гном-Рон „Юпитер“.



Фиг. 319. Поршень мотора Гном-Рон „Юпитер“.



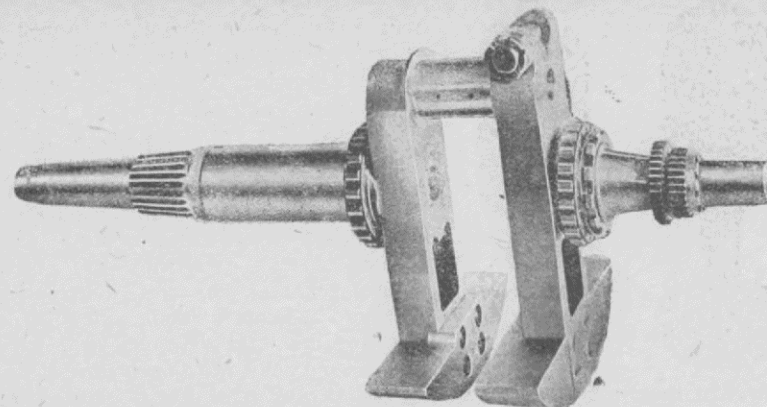
Фиг. 320. Шатуны мотора Гном-Рон „Юпитер“.

было сказано выше. Полая часть носка вала со стороны щеки заглушена расконтренной дюралюминиевой пробкой. Задняя часть коленчатого вала состоит из щеки и пустотелого вала. Щека соединена с передней частью способом, указанным выше. Часть щеки, к которой укреплен противовес, не отличается от передней. Задний противовес несколько тяжелее переднего с целью уравновесить стягивающий болт у ушка. Отверстие, просверленное между двумя ушками параллельно оси щеки, служит масляным каналом, который сообщает полую часть заднего конца вала с полостью в мотылевой шейке. Отверстие в задней части вала закрыто спереди стальной шайбой, притянутой болтом к дюралюминиевой шайбе в задней части вала с отверстиями для прохода масла. Непосредственно за щекой помещается задний подшипник. Расстояние между ними регулируется постановкой шайбы. Законтреннная гайка притягивает внутреннюю обойму подшипника и упорную шайбу к щеке вала. Передаточные шестерни к помпам и магнето сидят на валу на шпонке. Обе шестерни изготовлены из одного куска стали, опираются на заточку коленчатого вала и удерживаются в долевом направлении законтренной гайкой. Конец коленчатого вала опирается на бронзовый, залитый баббитом, подшипник, укрепленный в задней крышке картера.

Картер состоит из двух основных частей (фиг. 322) из алюминиевого сплава и трех крышек — одной передней и двух задних. Обе половинки картера центрируются и стягиваются при помощи девяти болтов, служащих одновременно для крепления мотора на самолете. Соответственно фланцу каждого цилиндра на картере имеется обработанная плоскость. Каждый цилиндр крепится восемью шпильками, которые ввернуты в картер, законтрены гайками с внутренней стороны и затем расклепаны, причем между конргайкой и телом картера проложена стальная шайба. Две перегородки в картере, отделяющие кривошипную камеру, несут на себе основные роликовые подшипники. Наружные обоймы подшипников сидят в бронзовых втулках, запрессованных в теле картера.

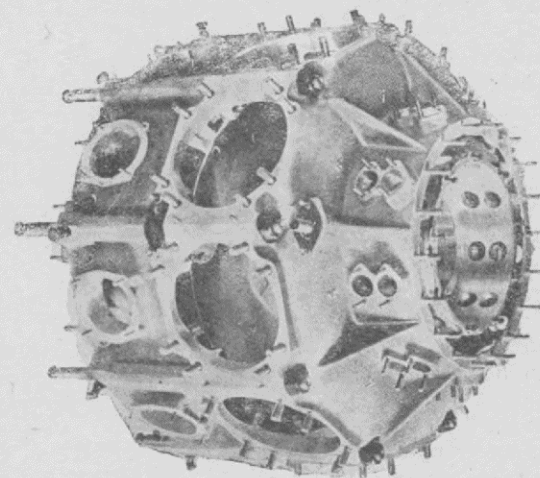
ными в теле щеки и противовеса. Часть щеки между противовесом и валом имеет прямоугольный вырез для уменьшения веса.

Вдоль оси щеки, от противовеса до полую части мотылевой шейки, просверлено отверстие, образующее канал для масла. Противоположный конец этого масляного канала заглушен пробкой, которая законтрена контршайбой. Длина пробки может быть изменена в зависимости от балансирования мотора. Перпендикулярно основному отверстию у пробки имеется ответвление к носку коленчатого вала, о котором



Фиг. 321. Коленчатый вал мотора Гном-Рон „Юпитер“, V и VI серий.

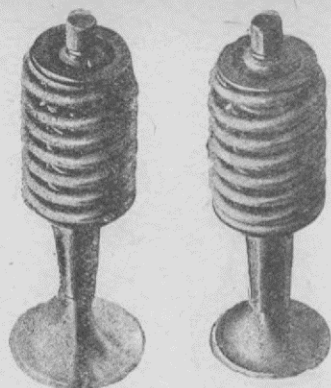
Передняя половинка картера от стенки вперед имеет два concentрических прилива; к внешнему крепится двенадцатью шпильками передняя алюминиевая крышка и неподвижная распределительная шестерня. В нем же засверлены девять отверстий для толкателей с направляющими. Внутренний прилив служит для укрепления направляющих толкателей, а также для крепления неподвижной распределительной шестерни с внутренним зацеплением, которая кроме того



Фиг. 322. Картер мотора Гном-Рон „Юпитер“.

затянута 18 шпильками вместе с передней крышкой. Механизм распределения расположен внутри этого прилива. Передняя часть картера заканчивается алюминиевой крышкой, закрепленной 18 шпильками и центрирующей заточкой на шестерне. На эту же крышку крепится девятью шпильками стальная коробка с центрирующей ее заточкой. Коробка служит для помещения в ней комбинированного подшипника. В передней части ее помещается роликовый подшипник для восприятия радиальных усилий, внешняя его обойма сидит плотно в коробке, в задней же части — шариковый подшипник с глубокими канавками, воспринимающий осевые давления от тяги винта.

Внутренняя обойма обоих подшипников сидит плотно на валу мотора и вместе с дистанционным кольцом зажимается гайкой. Последняя проходит



Фиг. 323. Клапаны моторов Гном-Рон „Юпитер“, сер. VI.

через отверстие в крышке, причем для предупреждения вытекания масла на гайке имеется лабиринт. В задней половине картера сделана кольцевая выточка для улитки, крепящейся шпильками к картеру. Выточка эта закрывается алюминиевой крышкой, снабженной тремя фланцами для крепления всасывающих труб карбюратора. На внешней части всасывающей камеры имеются девять отверстий для присоединения всасывающих труб помощью специального фланца с резиновым уплотняющим кольцом. Задняя половинка картера имеет заточку для центровки мотора в полмоторной раме. Сдвигающие болты картера имеют в своей задней части отверстия, служащие каналами для трубопровода самопуска. По обеим сторонам заднего подшипника, на одной горизонтали с ним, помещаются приливы для передаточных валиков к магнето. С внешней стороны на крышке имеются площадки для установки магнето, подкрепленные ребром. В верхней части задней крышки расположены дополнительные передачи к пулемету и счетчику оборотов. Шестерни этих передач заключены в отдельной коробке, образуемой задней крышкой картера и дополнительной крышкой, крепящейся восемью шпильками.

Распределение. Клапаны впуска и выпуска изготовлены из кобальтовой стали. Три канавки в конце стержня клапана служат для укрепления особых полуколец, крепящих верхние тарелочки клапанных пружин. Эти полукольца изготовлены из хромоникелевой стали. Внешняя поверхность их имеет коническую форму с целью плотного соприкосновения с тарелкой клапана. Последняя имеет заточку для центровки пружин. На конец стержня клапана надет колпачок из цементированной стали, приходящий в соприкосновение с регулировочным винтом коромысла.

Комплект пружин каждого клапана состоит из двух концентричных спиральных пружин. Моторы VI серии снабжены тремя концентричными пружинами на каждом клапане (фиг. 323).

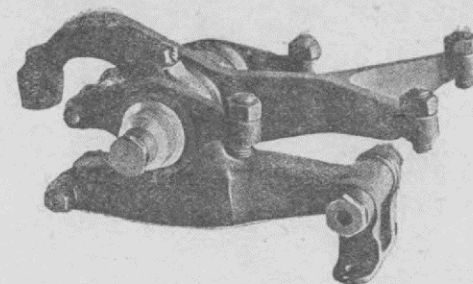
Нижней опорой для пружин выпускных клапанов является фланец направляющей втулки клапана.

Клапаны приводятся в действие посредством коромысел, стержней и толкателей, опирающихся на кулачковую шайбу. Ось качания коромысел не помещена непосредственно на головке цилиндра, а установлена на особой стальной траверсе. Один конец этой качающейся траверсы укреплен на стойке, привернутой к головке цилиндра стальными шпильками. Другой ее конец присоединен к картеру посредством длинной тяги. Боковые деформации этой тяги невозможны благодаря направляющей, установленной на головке цилиндра. Когда цилиндр вследствие повышения температуры удлиняется, качающаяся траверса препятствует движению всей системы коромысел вместе с головкой и автоматически выравнивает зазоры клапанов, так как траверса при помощи тяги компенсатора соединена с кар-

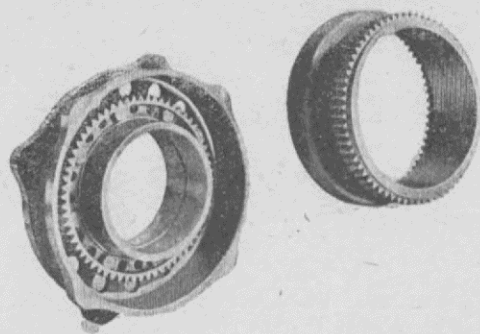
тером. Ось коромысла изготовлена из стали и цементирована. Она закреплена при помощи конического винта, ввернутого в тело траверсы и за-контрннного стальной проволокой.

Коромысло впускного клапана штамповано из хромоникелевой стали и имеет в разрезе вид несколько вытянутой буквы U. Каждое из верхних ответвлений имеет утолщение с нарезанным отверстием для регулировочного винта клапанов. Противоположное им плечо коромысла заканчивается чашкой с ввернутым в дно ее стальным каленым наконечником, о который опирается тяга толкателя. Всасывающие клапаны имеют одно общее коромысло, расположенное в середине оси, в то время как выпускные клапаны имеют два, по одному с каждой стороны оси. Каждое коромысло имеет цилиндрическое отверстие с запрессованной бронзовой втулкой, вращающейся на оси. Передние плечи выхлопных коромысел соединяются между собой болтиком с промежуточной втулкой, воспринимающей действие тяги толкателя. Другое плечо имеет утолщение с нарезанным отверстием для регулировочного винта. Тяга толкателей представляет собой стальную трубку, верхний конец которой заканчивается впаянным наконечником, имеющим форму развилки с полуцилиндрической прорезью; нижний же заканчивается завальцованным в нее пустотелым наконечником. Последний опирается своим полусферическим концом на толкатель. Бортик на наконечнике служит основанием для конической пружины, которая сидит одним концом на бортике, другим же на двойной перекладине, укрепленной на тяге компенсатора (фиг. 324). Тяга компенсатора изготовлена из хромоникелевой стали и ввернута на резьбе в железную пластинку, служащую ей основанием. Последняя крепится на картере четырьмя шпильками, одновременно крепящими и направляющие втулки толкателей. Изготовленный из стали толкатель зацементирован. Он состоит из цилиндрической части, которая служит направляющей, и из закрепленного на другом конце ролика. В верхней части толкатель имеет чашечку, в которую упирается тяга. Толкатели работают в направляющих из дюралюминия, расположенных попарно вокруг картера и плоскости оси цилиндров. Нижний конец направляющей профрезерован для прохода ролика, что препятствует вращению толкателя. Верхняя часть толкателей снабжена овальными фланцами с двумя отверстиями для крепящих шпилек на картере. Между основанием тяги компенсатора и фланцем направляющей имеется стальная прокладка.

Восемь нижних толкателей в отличие от десяти верхних снабжены обтураторами во избежание протекания масла через их направляющие. Направляющая верхних толкателей представляет собой алюминиевую отливку цилиндрической формы с утолщением в верхней части. Направляющая же нижних толкателей имеет более сложную форму с двумя направляющими поверхностями как для стержня самого толкателя, так и



Фиг. 324. Коромысла клапанов моторов Гном-Рон „Юпитер VI“.



Фиг. 325. Кулачковая шайба мотора Гном-Рон „Юпитер“.

чугунной втулке коленчатого вала и концентрирующимися по отношению к кулачковой шайбе стопорными винтами. Каждый вкладыш имеет бортик, которым они опираются — один в переднюю часть эксцентриковой муфты, другой — в бортик чугунной плавающей втулки.

Кулачковая шайба приводится в движение посредством системы эпициклоидальных шестерен, установленных на коленчатом валу, между передним и промежуточным подшипниками, и дающих необходимое для работы кулачков соотношение чисел оборотов 8:1. Диаметрально противоположно шпоночной канавке имеется отверстие для смазки, которое заканчивается дорожкой, скошенной в направлении вращения. Масло же поступает по простроганной на коленчатом валу канавке.

В эксцентриковой втулке засверлены отверстия для облегчения ее и балансирования. Два из них, диаметрально расположенные, снабжены резьбой для завертывания тяг съемника. Отверстие, находящееся над шпоночной канавкой, имеет нарезку для штопорного шурупа промежуточной шайбы эксцентриковой втулки. Эта шайба опирается передней частью на упорное кольцо носка вала, а задней — на поверхность втулки эксцентрика и служит для установки двойной шестерни эксцентрика в продольном направлении. Для этой цели сзади существует бортик на эксцентриковой муфте.

Эксцентриковая муфта имеет чугунную плавающую втулку с многочисленными отверстиями для смазки. На этой втулке вращается двойная передаточная шестерня, в теле которой запрессовано стальное кольцо. Вращению кольца препятствуют четыре шпильки.

Двойная шестерня изготовлена из хромоникелевой стали (фиг. 325). Передняя часть ее состоит из шестерни с наружным зацеплением, а задняя — из шестерни с внутренним зацеплением. Обе шестерни имеют начальные окружности одного и того же диаметра и равное число зубьев циклоидальной формы. Неподвижная шестерня с внутренним зацеплением установлена между передней крышкой и передней частью картера и имеет зацепления с зубьями шестерни; она изготовлена из стали и укреплена на передней части картера при помощи 18 шпилек, крепящих переднюю крышку и проходящих через продолговатые отверстия шестерни. Смещением шестерни в пределах этих отверстий производится регулировка распределения. По

для обтюлятора. Пространство между направляющей стержня толкателя и обтюратором служит лабиринтом, создающим уплотнение.

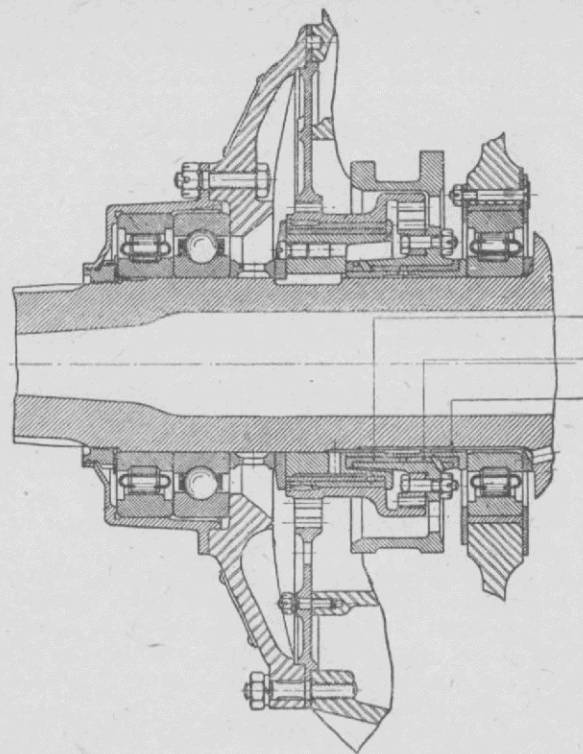
Толкатели приводятся в действие посредством кулачковой шайбы, изготовленной из цементирующейся стали и имеющей восемь кулачков, расположенных в двух параллельных плоскостях, по четыре в каждой. Кулачковая шайба снабжена двумя дюралюминиевыми вкладышами, скользящими по плавающей

окончании регулировки шестерня укрепляется двумя шурупами. Центровка шестерни производится двумя точками: задней в картере и передней в алюминиевой крышке. В самой нижней части шестерни сделано отверстие для прохода масла из передней крышки (фиг. 326).

С м а з к а. Масляная помпа шестеренчатого типа с горизонтальной осью помещается в нижней части задней крышки картера. Помпа состоит из двух частей, из которых одна служит для нагнетания, а другая для откачки излишка масла. Помпа закрыта крышкой, на которой помещен редукционный клапан, и по снятии ее может быть вынута из гнезда при помощи специального съемника.

Корпус помпы имеет форму цилиндра и точно пригнан по гнезду в картере. В поперечном направлении он делится двумя перегородками на три части: переднюю, где помещается откачивающая помпа, среднюю — служащую для помещения подшипников осей помп, и заднюю, где находится нагнетающая помпа.

Откачивающая помпа состоит из двух шестерен, из которых верхняя стальная составляет одно целое с ведущим валиком, а нижняя бронзовая свободно сидит на оси. Обе шестерни помещаются в кожухе и вправо от них помещается камера для откачиваемого масла, сообщающаяся отверстием с маслопроводом, ведущим к баку. Ось помпы работает во втулке задней крышки картера и конец оси обработан на конус под ведущую шестерню, которая приводится во вращение от шестерни на коленчатом валу. Другой конец оси шестерни проходит в среднюю часть корпуса помпы, где осуществляется сцепление его с шестерней нагнетающей помпы, посредством хвостового соединения. Масляный фильтр линии нагнетания помещается в специальной отливке задней крышки картера; он представляет собой стакан, боковая поверхность и дно которого снабжены сеткой, натянутой на жесткий каркас. Укрепляется фильтр следующим образом: кольцо, припаянное на передней части каркаса,



Фиг. 326. Передача и распределение мотора „Юпитер“.

упирается в расточку задней крышки; задняя часть фильтра зажимается стальным ниппелем, ввернутым в заднюю крышку; он имеет глубокую заточку, центрирующую фильтр. Этот ниппель соединяется шлангом с трубопроводом для масла, поступающего из бака. Второй ниппель, ввернутый в заднюю крышку, соединен также шлангом с трубопроводом масла, направляющегося из сборника в помпу. Диаметр этого маслопровода меньше диаметра маслопровода для поступающего из бака масла.

Масляный бак соединен с фильтром линии нагнетания посредством трубки и шланга, который надевается на ниппель этого фильтра.

Необходимо заметить, что сечение ниппеля сделано относительно большим во избежание застывания масла, когда оно еще не прогрелось. Масло проходит сбоку и с передней стороны через сетку фильтра, идет по проходу до помпы, проходит через нижнюю камеру средней части корпуса помпы и поступает в подсосывающую часть нагнетающей помпы. После этого масло, нагнетаемое помпой, следует по двум разным путям, смотря по давлению помпы:

1) если давление больше 3 кг/см^2 , клапан открывается и замыкает помпу, масло возвращается через крышку помпы в подсосывающую камеру до тех пор, пока давление не упадет и не уравнивается редукционным клапаном;

2) если давление ниже 3 кг/см^2 , масло проходит через перегородку из нагнетающей части помпы в верхнюю камеру средней части корпуса помпы, идет снизу вверх по каналу в камеру задней крышки, где смазывает задний подшипник коленчатого вала. Ответвление идет через площадку для магнето к манометру, указывающему давление в камере.

Отсюда масло следует по двум направлениям: большая часть поглощается полым коленчатым валом благодаря отверстиям, просверленным в задней пробке его, другая часть нагнетается к трубкам задней крышки для смазки вспомогательных передач и промежуточных осей. Оси изготовлены пустотелыми и служат проводниками для смазки помимо трубопровода.

Зубья всех передаточных шестерен смазываются разбрызгиванием вытекающего из подшипников масла.

Как указано, основная часть масла поступает в заднюю часть коленчатого вала, откуда оно направляется в мотылевую шейку по каналу и через отверстия смазывает плавающую втулку главного шатуна. Последняя имеет многочисленные отверстия, через которые смазка проникает на наружную поверхность втулки. Масло, выходящее через края подшипника, смазывает разбрызгиванием поршни и цилиндры.

Сверления мотылевой шейки и коленчатого вала закрыты заглушками, которые стянуты по центру шпильками. Из мотылевой шейки масло поступает по сверлению передней щеки сквозь дюралюминиевую пробку коленчатого вала и отверстие на дорожку передней части коленчатого вала. Отсюда через отверстие в стальной втулке масло поступает на дюралюминиевые вкладыши кулачковой шайбы, а через отверстие в эксцентриковой муфте — на плавающую втулку распределительной шестерни. Благодаря центробежной силе масло с избытком смазывает зубья распределительных шестерен и, стекая по стенкам, собирается в нижней части распределительной коробки и смазывает кулачки.

Путь отработанного масла: после смазки шестерен передач масло собирается в задней части картера, откуда оно стекает через отверстие в камеру; масло, находящееся в камере, с добавлением того, которое поступает от заднего роликового подшипника, стекает через сток в нижнюю часть картера, где имеется козырек, препятствующий попаданию масла на коленчатый вал. Канал, проходящий по нижнему болту картера, направляет масло в сборник.

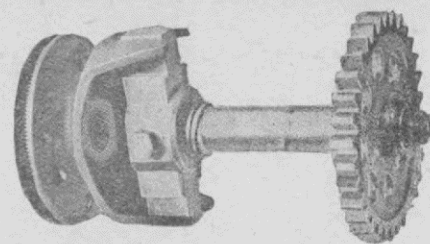
Масло, идущее из распределения и передних подшипников, попадает в полость передней крышки, откуда стекает в камеру и направляется далее через трубку в сборник. Масло, идущее с мотылевой шейки, шатунов и цилиндров, стекает в нижнюю часть картера и оттуда в сборник по стокам, входящим в переднюю и заднюю его части. Масло поступает в сборник через фильтр и омывает поставленный там термометр, при помощи которого осуществляется контроль работы двигателя. Трубка ведет затем масло из сборника в камеру через промежуточный ниппель. Канал направляет его затем в откачивающую помпу, которая подает его в патрубок. Отсюда оно направляется в рубашку карбюратора для подогрева последнего и далее через радиатор в бак.

Каждое магнето приводится в действие валиком с цилиндрической шестерней, сцепляющейся с двойной шестерней на коленчатом валу. Шестерня плотно посажена на конце передаточного валика. Валик внутри полый и имеет на другом конце прорез, в который зажат при помощи болта набор рессорных пластинок. Далее вращение передается при помощи соединения Верньера. Особая конструкция сцепления в виде насечки на диске позволяет довольно точную и удобную установку магнето (фиг. 327).

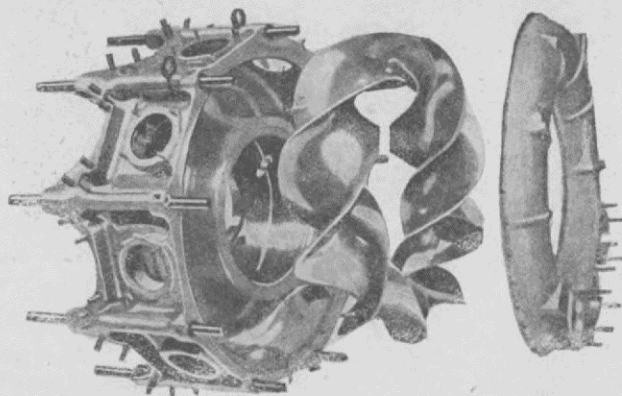
Передача к магнето расположена в задней крышке картера, которая имеет специальные приливы для направляющих втулок передаточных валиков. Последние имеют на внешнем своем конце винтовую нарезку для предотвращения утечки масла через втулки.

Передача к магнето имеет отношение скоростей вращения 1 к 9/8. Эта скорость вращения, равная 9/8 числа оборотов мотора, является необходимой лишь из-за установки магнето с четырьмя искрами на один оборот. Карбюрация. Карбюратор Триплекс состоит из трех одинаковых карбюраторов, в своей работе совершенно друг от друга независимых, но имеющих один общий корпус, поплавковые камеры, отлитые заодно, и органы управления, работающие совместно. Каждый из этих трех карбюраторов питает три цилиндра мотора.

Левый карбюратор питает цилиндры №№ 2, 8 и 5, средний №№ 3, 9 и 6 и правый №№ 4, 1 и 7. Количество поступающей в мотор смеси в карбюраторе Триплекс регулируется тремя дроссельными заслонками, укрепленными на общей оси. Три диффузора с приспособлениями для высотной регулировки обеспечивают устойчивую работу мотора на вы-



Фиг. 327. Муфта сцепления магнето мотора „Юпитер“.



Фиг. 328. Улитка смесового коллектора мотора „Юпитер“.

соте. Для работы на малых оборотах кроме того имеются три жиклера, расположенных отдельно и в работе независимых друг от друга.

Подача топлива к карбюратору может осуществляться двояким образом: или тремя отдельными трубками, присоединенными непосредственно к трем поплавковым камерам, или одним общим сборником и ниппелем для присоединения подающего топливо трубопровода на правой или левой стороне самолета. Тройной воздушный патрубок подводит подогретый около цилиндров воздух к основаниям насадков Вентури.

Механизм управления карбюратора укреплен на нем самом. Он состоит из двух рычагов, из которых один приводит в движение дроссельные заслонки, другой высотные краны. Эти две передачи связаны друг с другом так, что при закрытии газа особым поводком высотные краны устанавливаются в положение работы на земле, и обеднение смеси невозможно при закрытой дроссельной заслонке.

Всасывающий трубопровод у моторов „Юпитер“ характеризуется полной независимостью каждой из трех групп цилиндров друг от друга, питаемых каждой собственным карбюратором.

Карбюратор Триплекс укрепляется восемью шпильками на алюминиевом всасывающем патрубке с перегородками, укрепленными на нижней части крышки всасывающей камеры сзади мотора. Камера всасывания отлита заодно с задней половиной картера и закрыта крышкой, имеющей форму кольца с овальным сечением. Внутри ее находится алюминиевая У-образного сечения улитка (фиг. 328), ребра которой делают три полных оборота на протяжении всей длины ее окружности. Улитка прикреплена к картеру тремя винтами. Она образует три независимых друг от друга канала, из которых каждый проходит мимо соответствующих патрубков, подводящих смесь из карбюратора в цилиндры.

Для того чтобы смесь внутри улитки всегда двигалась в одну сторону (против часовой стрелки), с левой стороны каждого из трех мест входа пазов установлен отражатель из листовой стали. При выходе из улитки смесь направляется в камеры сгорания по цилиндрическим трубам, помещающимся непосредственно позади цилиндров. Крепление этих труб с по-

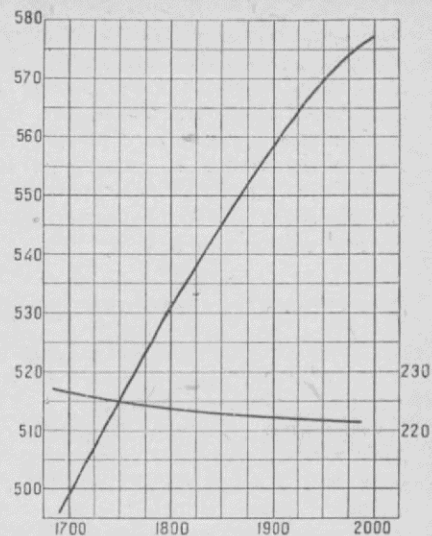
мощью свободного фланца и резинового кольца обеспечивает ненарушимость конструкции даже при деформациях, возможных вследствие разницы в температурах цилиндра. Фланцы прокладок снабжены контактами, соединяющими трубы с массой во избежание искры, могущей появиться между изолированной трубой, которая в этом случае может служить конденсатором, и проводами зажигания.

Смесь, направляющаяся в мотор, подогревается в момент прохода через патрубок, идущий от карбюратора к улитке. Для этой цели сквозь этот патрубок пропущена труба, в которую направляются отходящие газы от цилиндров 3 и 4 или 7 и 8.

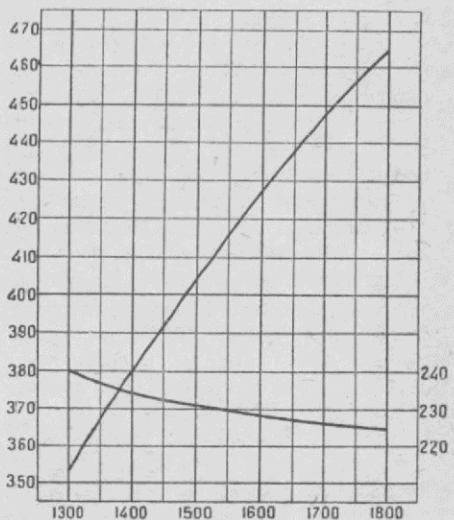
Горячие газы, нагревая патрубок, отводятся с другой стороны при помощи особой выхлопной трубы. Фланцы для труб входа и выхода газов так же, как и прокладки, сделаны сферическими для того, чтобы допустить всевозможные температурные деформации.

Между патрубком карбюратора и карбюратором ставится прокладка красной меди, являющаяся хорошим проводником тепла и дающая возможность карбюратору получать тепло от того же источника, в то время как между патрубками и крышкой камеры всасывания помещены фибровые прокладки, изолирующие мотор, который не должен получать тепла с этой стороны.

На моторе „Юпитер“ серии VI применяется подогрев карбюратора помощью горячего масла, поступающего из мотора. В этом случае корпус карбюратора имеет рубашку и два ниппеля, служащих для подвода и отвода масла. Маслопровод при этом имеет следующую схему: масло из бака поступает в нагнетательную помпу мотора, откуда направляется на коленчатый вал для смазки подшипников и прочих деталей мотора. Отработанное масло собирается в сборник в нижней части картера. Отсюда при посредстве откачивающей помпы масло прогоняется через карбюратор, затем, пройдя через радиатор, возвращается обратно в бак.



Фиг. 329. Характеристика мотора Гном-Рон „Юпитер IV“, $\varepsilon = 6,5$.



Фиг. 330. Характеристика мотора Гном-Рон „Юпитер IV“, $\varepsilon = 5,3$.

Все существующие типы бензиновых помп могут быть поставлены на моторе „Юпитер“. Для этой цели в задней крышке картера предусмотрена передача к бензиновой помпе. Она состоит из валика, вращающегося вдвое медленнее вала мотора и в одном с ним направлении. Дальнейшее соединение с промежуточным валиком осуществляется с помощью хвостового соединения и ниппеля; в случае же если помпой не пользуются, вместо ниппеля ставится заглушка из дюралюминия. На фиг. 329 и 330 приведены характеристики моторов IV серии со степенями сжатия 6,5 и 5,3.

Особенности конструкции мотора „Юпитер VI“

По своей конструкции мотор „Юпитер VI“ является дальнейшим развитием IV серии, однако довольно значительно отличается от нее в конструкции отдельных деталей.

Цилиндры. Наиболее существенным отличием является эксцентричное расположение охлаждающих ребер относительно стенок цилиндра в сторону всасывающих патрубков. Эксцентриситет равен 4,5 мм. Общая поверхность охлаждения цилиндра, включая головку, уменьшена до 8113 см² у „Юпитера VI“ серии, т. е. на 20%, причем это уменьшение достигнуто за счет уменьшения на 22,5% охлаждающей поверхности самого цилиндра (от 7890 до 6122 см²) и на 12% (от 2263 до 1991 см²) поверхности охлаждения головки. Алюминиевая головка в общих чертах сходна с головкой мотора IV серии. Верхнее ребро выполнено более массивным, и ребра, расположенные в передней части между выпускными патрубками, имеют выемки для помещения распорных втулок для двух шпилек, крепящих головку. В конструкции IV серии шпильки были пропущены непосредственно через приливы в ребрах.

Вес головки мотора VI серии на 263 г больше веса головки мотора IV серии. Внутренние диаметры всасывающих и выпускных каналов в головке те же, что и у IV серии, и равны соответственно 51 $\frac{1}{2}$ мм и 52 $\frac{1}{2}$ мм.

Поршни. Тип поршня тот же, что и в IV серии. Канавка первого кольца отнесена от верха поршня на 5,5 мм против имевшихся 3,5 мм. Число колец оставлено то же, но выполнены они более толстыми. Диаметр поршневого кольца увеличен с 27 мм до 29,5, в соответствии с чем изменен диаметр бабышек. Изменена конструкция крепления пальца: вместо прямоугольной пластинки и болта поставлена круглая шайба и пружинное кольцо. Общий вес собранного поршня увеличился с 1,566 до 1,679 кг.

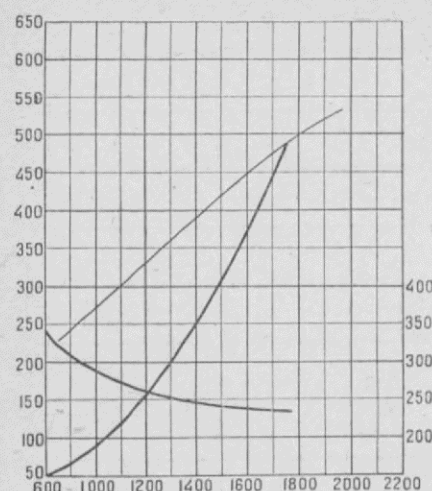
Шатуны. В связи с применением разъемного вала нижняя головка главного шатуна сделана целой с запрессованной в нее стальной втулкой и снабжена плавающей бронзовой втулкой, залитой с внутренней стороны бабитом.

Диаметр пальцев дополнительных шатунов одинаков для всех шатунов и равен 27 мм против 25,2 и 23,7 мм, имевшихся у мотора IV серии.

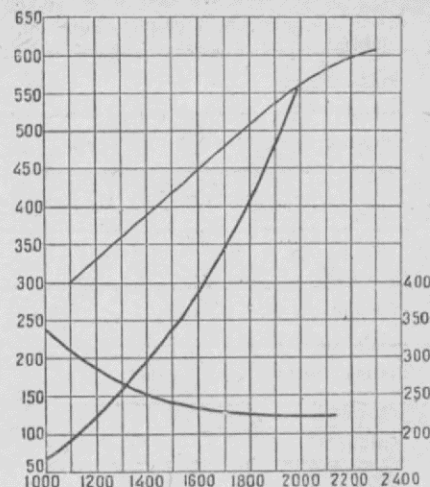
Коленчатый вал — разъемный; задняя шека имеет шпонку и стягивается болтом. Диаметр мотылевой шейки увеличен до 57 мм против старой в 54 мм. Изменена конструкция упорного подшипника, воспринимающего тягу винта. Моторы IV серии имеют в носке нормальный двойной шариковый упорный и роликовый опорный подшипники. В мо-

Основные данные моторов Гном-Рон „Юпитер“ IV и V серий.

Охлаждение	воздушное	
Число и расположение цилиндров	9, звездообр.	
Диаметр цилиндра <i>D</i>	мм	146
Ход поршня <i>S</i>	мм	190
Отношение <i>S/D</i>	1,301	
Рабочий объем цилиндра	л	3,181
Рабочий объем мотора	л	28,6
Степень сжатия	6,5	
Номинальная мощность	л. с.	420
Номинальное число оборотов в минуту	1750	
Максимальная мощность	л. с.	450
Сухой вес	кг	370
Вес на силу	кг/л. с.	0,88
Средняя скорость поршня	мм/сек	11,1
Среднее эффективное давление	ат	7,55
Цилиндровая мощность	л с/цил.	46,7
Литровая мощность	л с/л	15,7
Литровый вес	кг/л	13
Расход топлива	г/э. с. ч.	235
Расход масла	г/э. с. ч.	23
Длина	мм	1054
Диаметр мотора	мм	1400



Фиг. 331. Характеристика мотора Гном-Рон „Юпитер VI“, тип 9Ad, со степенью сжатия $\varepsilon = 6,5$.



Фиг. 332. Характеристика мотора Гном-Рон „Юпитер VI“, тип 9Ad, со степенью сжатия $\varepsilon = 5,3$.

торах серии V упорный подшипник заменен радиальным однорядным с глубокой дорожкой, в моторах же VI серии оба подшипника заменены одним комбинированным двухрядным роликовым подшипником с бочкообразными роликками.

Распределение. Система распределения оставлена в общих чертах та же, что и в IV серии. Конструктивная форма кулачковой шайбы несколько иная. Из внесенных изменений следует отметить стальную втулку, запрессованную в шестерню, с внутренним зацеплением, сидящую на эксцентрике, и замену бронзового вкладыша в кулачковой шайбе вкладышем из алюминийевого сплава.

Конструкция тяг, толкателей и коромысел оставлена без изменений. Изменена конструкция клапанов. У выпускного клапана при тех же размерах седла 44/50 утолщена до 13 мм нижняя часть штока. У всасывающего клапана увеличен диаметр до 51/66,5 мм вместо прежних 47/51,5 мм и угол седла клапана сделан в 30° вместо 45°. Подъем клапанов приведен на диаграмме. Изменено также крепление крышки улитки: прежнее крепление винта с головками под отвертку заменено винтами с квадратной головкой под торцевой ключ, что дает значительно большую надежность соединения.

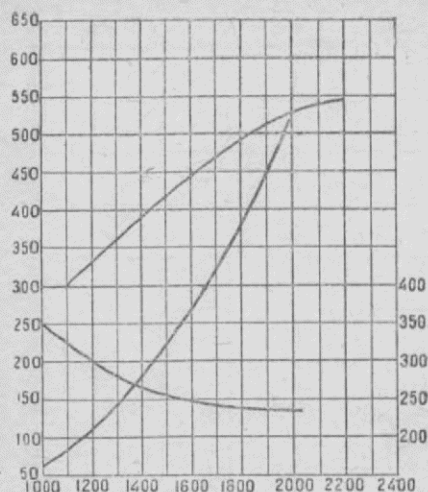
Аппаратура. Вместо трех карбюраторов с обогревом выхлопными газами установлен карбюратор в одном корпусе системы Клодель с обогревом горячим маслом от мотора. Возможна также установка карбюратора Зенит, тип 55.

Установка карбюратора Триплекс дает экономию в весе против Клоделя на 9 кг и против Зенита на 6 кг; габаритные размеры также меньше, чем у Зенита.

Особая конструкция затвора для подачи бензина допускает очень удобную регулировку карбюратора на любые расходы.

Основные данные моторов Гном-Рон „Юпитер“ VI серии

		9Ady	9Ad	9At	9Akc
Охлаждение		воздушное			
Число и расположение цилиндров		9, звездообразное			
Диаметр цилиндра D	мм		146		
Ход поршня S	мм		190		
Отношение S/D			1,301		
Рабочий объем цилиндра	л		3,181		
Рабочий объем мотора	л		28,628		
Степень сжатия		5,3	6,5	6,5	5,3
Номинальная мощность	л. с.	420	420	430	480
Номинальное число оборотов в минуту		1750	1750	2000	2000
Вес мотора	кг	359	367	378	408
Вес на силу	кг/л. с.	0,88	0,875	0,78	0,85
Средняя скорость поршня	мм/сек	11,1	11,1	12,7	12,7
Среднее эффективное давление	кг/см ²	7,5	7,55	7,55	7,55
Цилиндровая мощность	л. с./цил.	46,7	46,7	53,4	53,4
Литровая мощность	л. с./л	15,7	15,7	17,9	17,9
Литровый вес	кг/л	12,8	12,7	13,3	14,3
Удельный расход топлива	г/л. с. ч.	240	235	235	340
Удельный расход масла	г/л. с. ч.	23	23	23	23
Наибольшая длина мотора	мм	1054	1054	1125	1297
Наибольший диаметр мотора	мм	1416	1400	1400	1416
Передача редуктора		нет	нет	нет	$\frac{1}{2}$



Фиг. 333. Характеристика мотора Гном-Рон „Юпитер VI“, тип Akx, со степенью сжатия $\epsilon = 5,3$.

образных моторов водяного охлаждения оригинальной конструкции Сальмсон. Впервые применив звездообразное расположение цилиндров для двигателей водяного охлаждения, фирма сумела доказать пригодность такой конструкции, продолжая и в настоящее время изготавливать двигатели такого же типа.

Вплоть до начала войны 1914 г. фирма Сальмсон еще не имела сколько-нибудь стандартного типа двигателя и, стремясь получить наилучший мотор, непрерывно меняла как конструктивные формы отдельных деталей, так и размерность двигателей. До 1914 г. фирмой были выпущены моторы воздушного охлаждения мощностью 60, 90, 105, 150 и 200 л. с. с размерностью 75×160 , 100×130 , 120×140 , 120×150 мм и т. д.

За время войны 1914—1918 гг. на заводах Сальмсон изготавливались двигатели как водяного, так и воздушного охлаждения мощностью в 100, 200 и 300 л. с. Кроме моторов, выпуск которых к концу войны доходил до 650 штук в месяц, на заводах Сальмсон изготавливались самолеты и магнето.

По окончании войны фирма остановилась на определенной размерности двигателей, приступив к планомерному развитию своих моторов и ведя работу как над созданием мотора для легкомоторной и гражданской авиации, так и над созданием высокомоментных авиамоторов для военных самолетов.

С 1923 г. на заводах фирмы изготавливаются четыре серии моторов: 1 серия моторов воздушного охлаждения (серия AD) с размерностью 70×86 мм,

2 серия моторов воздушного охлаждения (серия AC) с размерностью 100×130 мм,

Система смазки. Фильтр на отсасывающей помпе вынесен из корпуса помпы в сборник для масла, помещенный в нижней части картера. Размеры фильтра значительно увеличены.

Распределитель самопуска, приводы к бензиновым помпам, счетчику оборотов, синхронизатору, генератору не отличаются от таковых мотора IV серии. На фиг. 331—333 приведены характеристики моторов VI серии (типы 9Ad, 9Ady и 9Akx).

Моторы Сальмсон

Развитие производства моторов Сальмсон

Фирма Сальмсон была основана в 1912 г. для производства моторов воздушного охлаждения системы Кантон-Юнне и для изготовления звездо-

3 серия моторов воздушного охлаждения (серия AB) с размерностью 125×170 мм

и 4 серия моторов водяного охлаждения с звездообразным расположением цилиндров (серия CM) с размерностью 125×170 мм.

Развитие моторов этих серий протекало следующим образом. В 1923 г. был выпущен первый мотор серии AD — мотор AD-3 с тремя цилиндрами воздушного охлаждения мощностью в 12 л. с., предназначенный специально для авиэток. В том же году прошли свои правительственные испытания моторы водяного охлаждения CM-9 в 260 л. с. и CM-18 в 500 л. с.

В 1924 г. было начато изготовление моторов и двух других серий, причем первыми явились мотор AC-9 в 120 л. с. и мотор AB-9 в 230 л. с.

В 1925 г. из мотора AD-3 были получены: девятицилиндровый мотор AD-9 в 40 л. с. и AD-6 в 25 л. с., оба воздушного охлаждения.

В 1927 г. из мотора AC-9 были получены семицилиндровый AC-7 в 95 л. с. и AC-5 в 60 л. с., оба с воздушным охлаждением, и были внесены значительные конструктивные изменения в мотор водяного охлаждения CM-18, который под маркой CMb-18 повысил свою мощность до 520 л. с.

В 1929 г., удвоив число цилиндров мотора AB-9, фирма получила 18-цилиндровый двигатель воздушного охлаждения AB-18 мощностью в 460 л. с.

Фирма Сальмсон является одной из немногих, изготавливающих кроме моторов также и электрическое оборудование их, поэтому на всех моторах Сальмсон стоят магнето собственной конструкции фирмы.

Моторы Сальмсон

Воздушного охлаждения:

		л. с.	Год выпуска
Серия AD:	AD-3	12	1923
	AD-6	25	1925
	AD-9	40	1925
Серия AC:	AC-5	65	1927
	AC-7	95	1927
	AC-9	120	1924
Серия AB:	AB-9	230	1924
	AB-18	460	1929

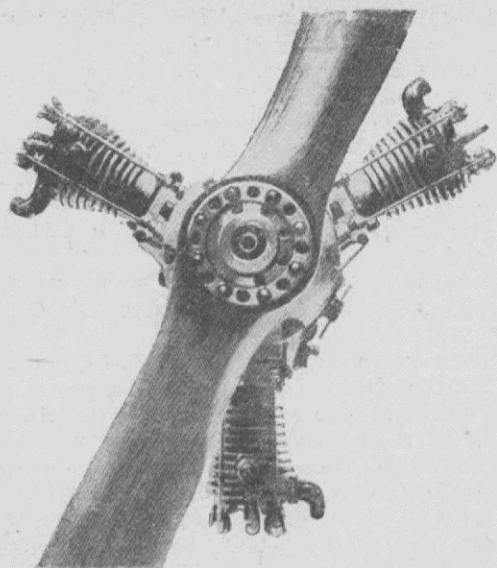
Водяного охлаждения:

Серия CM:	CM-9	260	1923
	CMb-18	520	1927

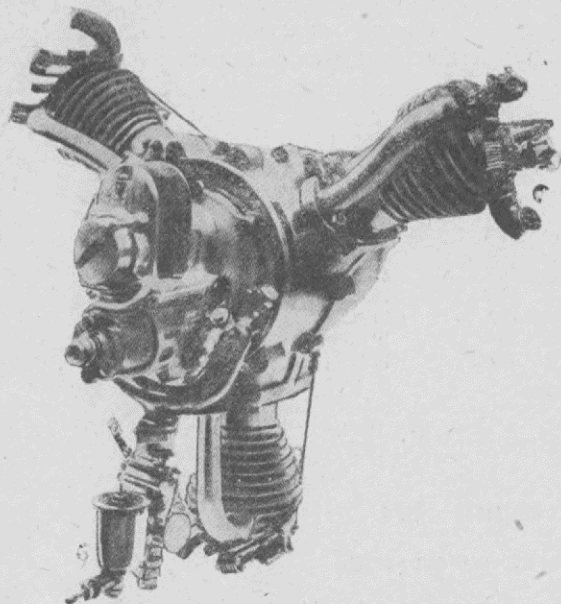
Моторы Сальмсон серии AD

Сведения о моторах и их конструкции

К серии моторов AD относятся моторы: AD-3 в 12 л. с., AD-6 в 25 л. с. и AD-9 в 40 л. с. Прототипом всей серии явился мотор AD-3, сконструированный специально для авиэток (фиг. 334 и 335) и прошедший правительственные (гомологационные) испытания в июне 1923 г.



Фиг. 334. Мотор Сальмсон AD-3, вид спереди.



Фиг. 335. Мотор Сальмсон AD-3, вид сзади.

распределения мотора, что является наиболее трудной задачей в шестицилиндровом звездообразном двигателе (фиг. 339, 340).

Развитием конструкции этого основного мотора был мотор AD-9 (фиг. 336—338), законченный изготовлением в апреле 1925 г. и прошедший homologационные испытания в июне того же года. Этот мотор оказался одним из лучших моторов своей категории, так как в течение ряда лет дал возможность французской легкомоторной авиации поставить и удержать целый ряд рекордов, из которых можно отметить: рекорд продолжительности полета (в 1928 г.) в 24 часа 36 минут 33 секунды на авиатке Кодрон G-019, рекорд скорости в 1927 г. на авиатке Альберт TE-1, рекорд высоты (1927 г.) в 5535 м на авиатке Альберт TE-1 и др.

Почти одновременно с мотором AD-9 фирмой был изготовлен и мотор AD-6 в 25 л. с. Этот мотор был получен из мотора AD-9 чрезвычайно простым образом: у мотора AD-9 был снят каждый третий цилиндр и соответствующие поршни, шатуны и детали распределения. Таким образом получился шестичилиндровый звездообразный двигатель с парно расположенными цилиндрами. Несмотря на необычное число цилиндров, фирма не встретила никаких затруднений в отношении зажигания и системы

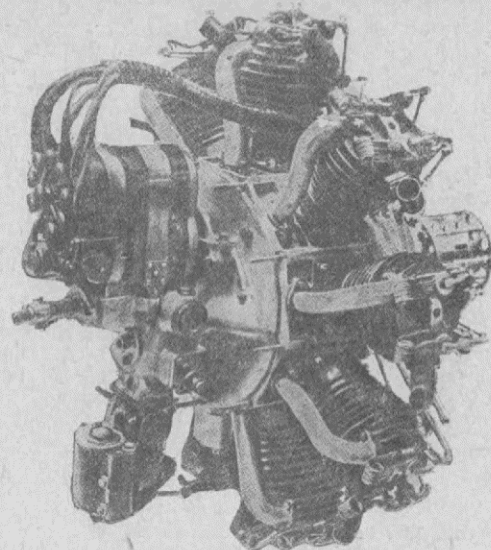
Конструкция отдельных деталей у всех трех моторов этой серии совершенно одинакова, благодаря чему достигнута полная взаимозаменяемость деталей у всех моторов одной серии. Так например цилиндры, боковые шатуны, клапаны, детали распределения и т. д. могут быть поставлены на любой из трех моторов без какой-либо дополнительной подгонки.

Сведения о конструкции моторов чрезвычайно скудны, поэтому можно дать лишь самую общую характеристику конструкции основных деталей.

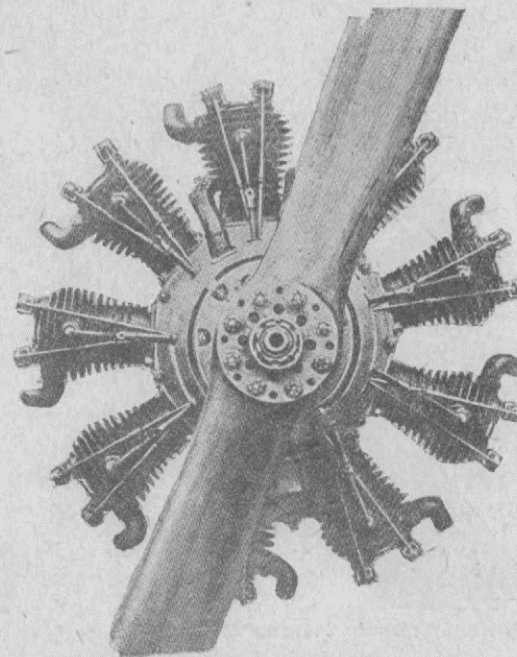
Цилиндры двигателей представляют собой стальную буксу, на которую налита ребристая алюминиевая рубашка. Выхлопные и впускные патрубки расположены под углом в 90° друг к другу, причем впускной патрубок обращен назад, а выхлопной в пространство между двумя соседними цилиндрами. Каждый цилиндр несет по одному впускному и одному выхлопному клапану, расположенных под небольшим углом друг к другу. Каждый из клапанов снабжен оригинальной пружиной, витки которой расположены по горизонтальной оси.

Поршни — алюминиевые, с слегка вогнутым дном. Шатунный механизм состоит из главного шатуна и соответственного числа добавочных, крепящихся в ушках главного шатуна.

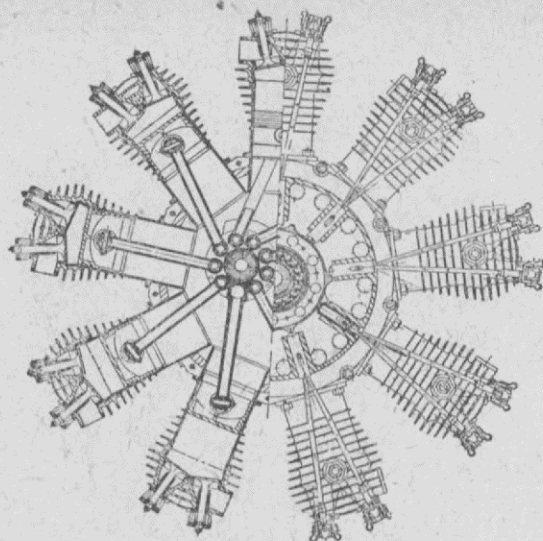
27 Дашган, Шереметев, Шпанов.



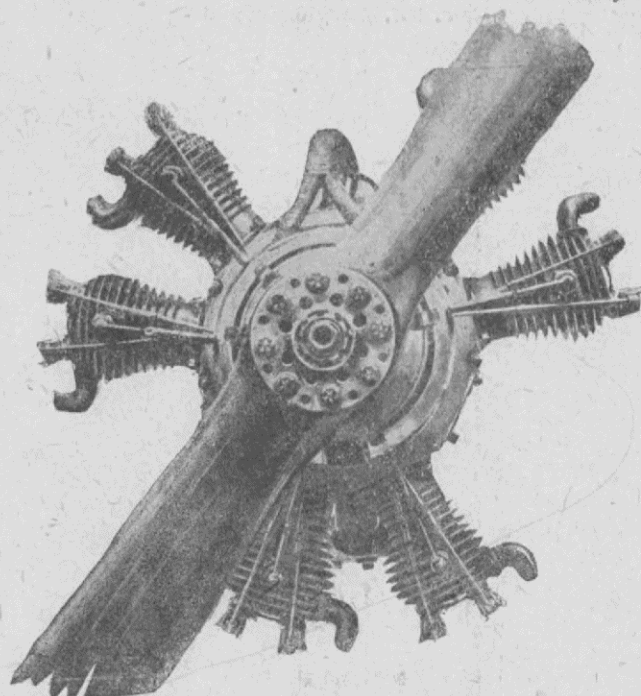
Фиг. 336. Мотор Сальмсон AD-9, вид сзади.



Фиг. 337. Мотор Сальмсон AD-9, вид спереди.



Фиг. 338. Разрез мотора Сальмсон AD-9.



Фиг. 339. Мотор Сальмсон AD-6, вид спереди.

передней части картера, где крепятся к коротким стержням, соединен-

Картер — из алюминиевого сплава, состоит из нескольких частей; средняя часть имеет разъем на плоскости оси цилиндров.

Распределение осуществляется двумя кулачковыми шайбами, приводимыми в действие через систему зубчатых шестерен, и системой толкателей, тяг и клапанных коромысел. Кулачковые шайбы расположены в передней части картера. Карбюраторы у моторов AD-3 и AD-6 одинарные, у мотора AD-9 — двойной. Горючая смесь поступает в кольцевой канал, имеющийся в задней части картера, откуда распределяется по цилиндрам.

Зажигание во всех моторах осуществляется посредством магнето собственного производства фирмы и одной свечи на цилиндр. На моторах AD-3 применяется магнето типа T-1—2; на моторах AD-6 и AD-9 установлены магнето типа GG-9.

В моторах AD-6 и AD-9 провода свечей, пройдя в промежутке между цилиндрами, направляются через специальные отверстия внутрь

ным с каждой свечой при помощи цилиндрической пружины.

Моторы Сальмсон AC

Сведения о моторах и их конструкции

Серия моторов AC состоит: из девятицилиндрового двигателя воздушного охлаждения, прошедшего испытания в июне 1924 г., из семицилиндрового мотора, выпущенного фирмой в мае 1927 г., и из пятицилиндрового, выпущенного в августе 1927 г.

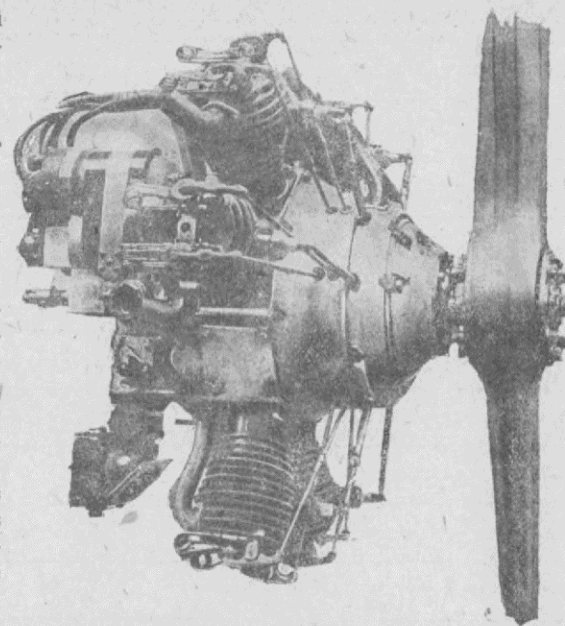
Так же, как у моторов серии AD, у моторов серии AC одноименные

детали вполне идентичны как по размеру, так и по конструкции, благодаря чему такие детали могут быть поставлены на любой мотор серии. Мотор AC-9 в 120 л. с. послужил исходным типом для остальных моторов серии и получил широкое распространение во Франции как мотор для учебных и спортивных самолетов. Широкому распространению много способствовали значительные успехи дальних перелетов, проведенных с этим мотором. Наиболее примечательными являются: перелет Гиришауэра на самолете Моран-Сольнье в октябре 1925 г. по маршруту Париж, Марсель, Милан, Падуя, Белград, Салоники, Афины, София, Бухарест, перелет того же летчика на том же самолете вокруг Средиземного моря через Испанию, Марокко, Алжир, Тунис, Судан, Египет, Сирию, Турцию, Румынию, Югославию, Италию общим протяжением в 12 000 км, покрытых за 127 летных часов (в мае 1926 г.), и перелет Париж, Кап-таун, Париж протяжением в 35 000 км, проведенный летчиками Молнье и Бо в сентябре 1928 г. на самолете Кодрон C-128. Отдельные моторы серии AC-9 выдерживали свыше 550 часов работы без переборки (фиг. 341, 342).

Моторы AC-7 в 95 л. с. и AC-5 в 60 л. с. были получены почти одновременно, как модификации мотора AC-9.

Детальные данные конструкции моторов AC неизвестны, общая же характеристика их такова:

Цилиндры состоят из стальной бухсы, на которую налита алюминиевая рубашка, имеющая горизонтальные ребра в цилиндрической части и вертикальные ребра на головке цилиндров. Впускные и выхлопные пат-



Фиг. 340. Мотор Сальмсон AD-8, вид сбоку.

Основные данные мотора Сальмсон AD-3

Число и расположение цилиндров		3, звездой
Охлаждение мотора		воздушное
Диаметр цилиндра D	мм	70
Ход поршня S	мм	85
Отношение S/D		1,228
Степень сжатия		5,6
Рабочий объем цилиндра	л	0,331
Рабочий объем мотора	л	0,993
Номинальная мощность	л. с.	12
Номинальное число оборотов в минуту		1 800
Максимальная мощность	л. с.	15
Максимальное число оборотов в минуту		2 400
Сухой вес мотора со втулкой винта	кг	34
Вес на силу	кг/л. с.	2,83
Средняя скорость поршня	м/сек	5,16
Среднее эффективное давление	кг/см ²	6,0
Цилиндровая мощность	л. с./цил.	4
Литровая мощность	л. с./л	12
Литровый вес	кг/л	34,2
Удельный расход горючего	г/л. с. ч.	240
Удельный расход масла	г/л. с. ч.	20
Наибольшая длина мотора	мм	570
Наибольший диаметр мотора	мм	640

Основные данные мотора Сальмсон AD-6

Число и расположение цилиндров		6, звездой
Охлаждение мотора		воздушное
Диаметр цилиндра D	мм	70
Ход поршня S	мм	86
Отношение S/D		1,228
Степень сжатия		5,6
Рабочий объем цилиндра	л	0,331
Рабочий объем мотора	л	1,986
Номинальная мощность	л. с.	25
Номинальное число оборотов в минуту		1 900
Сухой вес мотора со втулкой винта	кг	60
Вес на силу	кг/л. с.	2,4
Средняя скорость поршня	м/сек	5,43
Среднее эффективное давление	кг/см ²	5,95
Цилиндровая мощность	л. с./цил.	4,16
Литровая мощность	л. с./л	12,5
Литровый вес	кг/л	30,2
Удельный расход горючего	г/л. с. ч.	250
Удельный расход масла	г/л. с. ч.	20
Наибольший диаметр мотора	мм	640
Наибольшая длина мотора	мм	690

Основные данные мотора Сальмсон AD-9

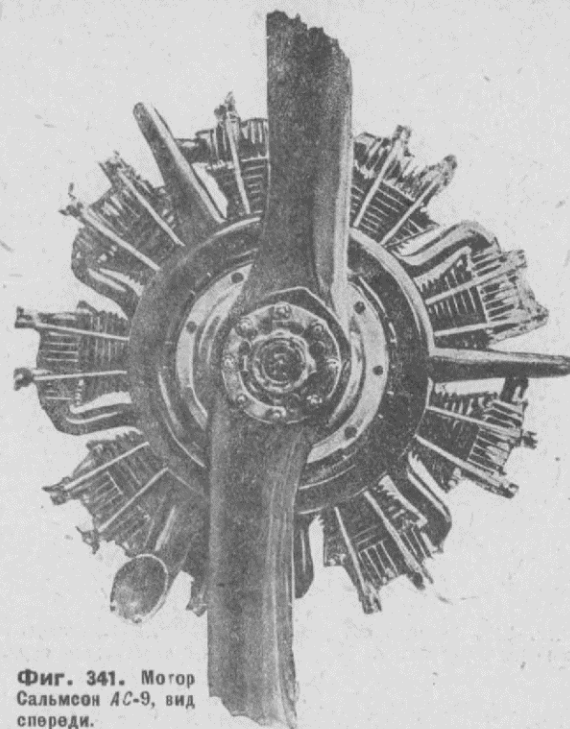
Число и расположение цилиндров		9, звездой
Охлаждение мотора		воздушное
Диаметр цилиндра <i>D</i>	мм	70
Ход поршня <i>S</i>	мм	86
Отношение <i>S/D</i>		1,228
Степень сжатия		5,6
Рабочий объем цилиндра	л	0,331
Рабочий объем мотора	л	2,979
Номинальная мощность	л. с.	40
Номинальное число оборотов в минуту		2 000
Максимальная мощность	л. с.	46
Максимальное число оборотов в минуту		2 100
Сухой вес мотора со втулкой винта	кг	75
Вес на силу	кг/л. с.	1,875
Средняя скорость поршня	м/сек	5,73
Среднее эффективное давление	кг/см ²	6,04
Цилиндровая мощность	л. с./цил.	4,44
Литровая мощность	л. с./л	13,42
Литровый вес	кг/л	25,17
Удельный расход горючего	г/л. с. ч.	245
Удельный расход масла	г/л. с. ч.	20
Наибольший диаметр мотора	мм	630
Наибольшая длина мотора	мм	690

рубки (фиг. 343, 344) расположены под углом в 90° друг к другу. В каждом цилиндре наклонно друг к другу установлены два клапана, снабженных пружинами оригинальной конструкции Сальмсон. Крепление цилиндров к картеру осуществляется при помощи восьми шпилек.

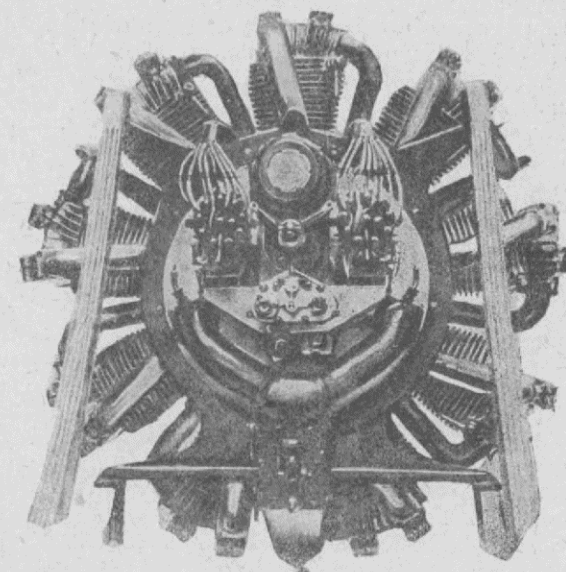
Шатунный механизм состоит из главного и соответствующего числа добавочных шатунов, крепящихся в ушках главного шатуна. Нижняя головка главного шатуна снабжена скользящим бронзовым вкладышем, залитым антифрикционным сплавом.

Коленчатый вал, состоящий из одного колена, несет на себе противовесы, уравнивающие шатунный механизм. Распределение осуществляется кулачковой шайбой, расположенной в передней части картера, и системой толкателей, тяг и коромысел.

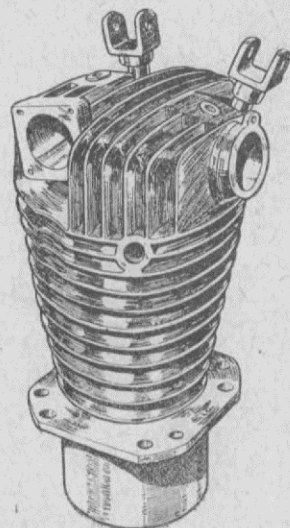
Карбюратор снабжен подогревом от входящих газов. Рабочая смесь поступает в кольцевой канал, имеющийся в задней части кар-



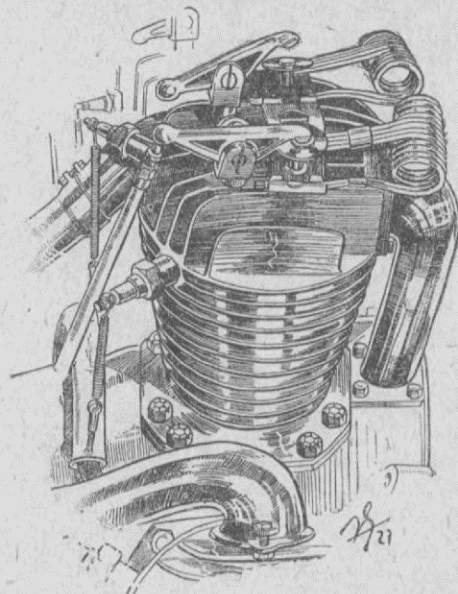
Фиг. 341. Мотор Сальмсон AC-9, вид спереди.



Фиг. 342. Мотор Сальмсон AC-9, вид сзади.



Фиг. 343. Цилиндр моторов Сальмсон серии AC.



Фиг. 344. Цилиндр моторов Сальмсон серии AC в собранном виде.

тера, откуда подается к каждому из цилиндров через специальные патрубки.

Зажигание в моторе AC-9 осуществляется от двух магнето Сальмсон, тип GG-9, в моторе AC-7, двумя магнето Сальмсон, тип H-7—20 и в моторе AC-5 — двумя магнето Сальмсон тип H-5—20. В каждом цилиндре имеется по две свечи.

Сборник выхлопных газов устанавливается на моторах AC-7 и AC-9.

Моторы Сальмсон серии AB

Сведения о моторах и их конструкции

К этой серии относятся моторы AB-9 в 230 л. с. (фиг. 345, 346) девятицилиндровый, воздушного охлаждения, прошедший официальные испытания в августе 1924 г., и восемнадцатичилиндровый мотор воздушного охлаждения AB-18 в 500 л. с., прошедший испытание в марте 1929 года.

Мотор AB-18 является как бы развитием мотора AB-9, но так как между обоими моторами лежит промежуток времени почти в 5 лет, то вполне естественно, что конструктивно мотор AB-18 значительно отличается от мотора AB-9; этот последний по своей конструкции гораздо ближе стоит к серии моторов AC, в то время как мотор AB-18 имеет много одинаковых конструктивных черт с моторами серии CM, описанной ниже.

Основные данные мотора Сальмсон AC-5

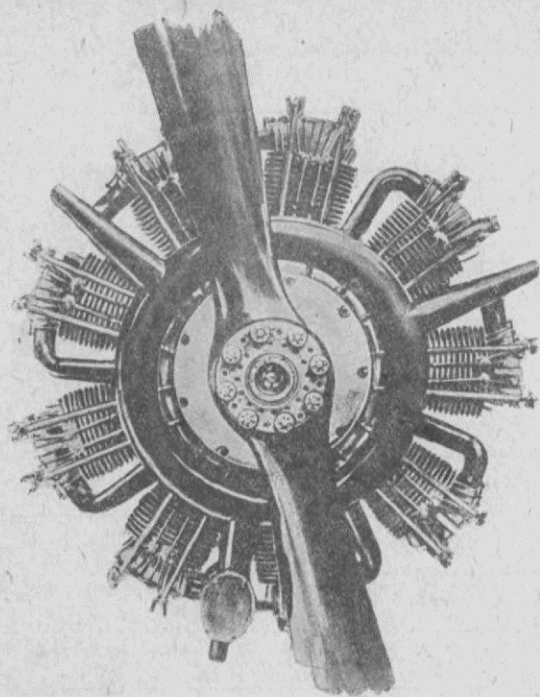
Число и расположение цилиндров		5, звездой
Охлаждение мотора		воздушное
Диаметр цилиндра D	мм	100
Ход поршня S	мм	130
Отношение S/D		1,3
Степень сжатия		5,4
Рабочий объем цилиндра	л	1,021
Рабочий объем мотора	л	5,105
Номинальная мощность	л. с.	60
Номинальное число оборотов в минуту		1 800
Сухой вес мотора	кг	110
Вес на силу	кг/л. с.	1,83
Средняя скорость поршня	м/сек	7,8
Среднее эффективное давление	кг/см ²	6,36
Цилиндровая мощность	л. с./цил.	13
Литровая мощность	л. с./л	12,73
Литровый вес	кг/л	21,54
Удельный расход горючего	г/л. с. ч.	245
Удельный расход масла	г/л. с. ч.	20
Наибольшая длина мотора	мм	820
Наибольший диаметр мотора	мм	940

Основные данные мотора Сальмсон AC-7

Число и расположение цилиндров		7, звездой
Охлаждение мотора		воздушное
Диаметр цилиндра <i>D</i>	мм	100
Ход поршня <i>S</i>	мм	130
Отношение <i>S/D</i>		1,3
Степень сжатия		5,4
Рабочий объем цилиндра	л	1,021
Рабочий объем мотора	л	7,147
Номинальная мощность	л. с.	95
Номинальное число оборотов в минуту		1 800
Сухой вес мотора	кг	130
Вес на силу	кг/л. с.	1,36
Средняя скорость поршня	м/сек	7,8
Среднее эффективное давление	кг/см ²	6,64
Цилиндровая мощность	л. с./цил.	13,57
Литровая мощность	л. с./л	13,29
Литровый вес	кг/л	18,19
Удельный расход горючего	г/л. с. ч.	245
Удельный расход масла	г/л. с. ч.	20
Наибольшая длина мотора	мм	820
Наибольший диаметр мотора	мм	940

Основные данные мотора Сальмсон AC-9

Число и расположение цилиндров		9, звездой
Охлаждение мотора		воздушное
Диаметр цилиндра <i>D</i>	мм	100
Ход поршня <i>S</i>	мм	130
Отношение <i>S/D</i>		1,3
Степень сжатия		5,4
Рабочий объем цилиндра	л	1,021
Рабочий объем мотора	л	9,189
Номинальная мощность	л. с.	120
Номинальное число оборотов в минуту		1 800
Максимальная мощность	л. с.	140
Максимальное число оборотов в минуту		1 900
Сухой вес мотора со втулкой вала	кг	170
Вес на силу	кг/л. с.	1,41
Средняя скорость поршня	м/сек	7,8
Среднее эффективное давление	кг/см ²	6,52
Цилиндровая мощность	л. с./цил.	13,33
Литровая мощность	л. с./л	13,05
Литровый вес	кг/л	18,5
Удельный расход горючего	г/л. с. ч.	245
Удельный расход масла	г/л. с. ч.	20
Наибольшая длина мотора	мм	900
Наибольший диаметр мотора	мм	950



Фиг. 345. Мотор Сальмсон AB-9, вид спереди.

к другу. Каждый из клапанов снабжен обычной сальмсоновой пружиной. Шатунный механизм состоит из главного шатуна, нижняя головка которого снабжена бронзовым, залитым бабитом вкладышем, и восьми добавочных шатунов. Детали конструкции коленчатого вала неизвестны. Распределение осуществляется кулачковой шайбой, помещающейся в передней части картера, и системой толкателей, тяг и коромысел. Картер мотора отлит из алюминиевого сплава и состоит из трех частей; средняя часть картера имеет разъем по оси цилиндров; на задней крышке картера крепятся все вспомогательные приборы. Карбюратор типа Клодель имеет подогрев от отходящих газов и подает смесь в кольцевой канал, расположенный в задней части картера, откуда смесь подается к цилиндрам радиальными патрубками. Зажигание осуществляется двумя магнето Сальмсон тип GG-9 и двумя свечами на каждом цилиндре.

Мотор AB-18 (фиг. 347)

Цилиндры двигателя расположены в виде двойной звезды друг за другом и состоят из стальных закрытых букс, сваренных таким образом, что они образуют общий блок с одним фланцем, которым каждая пара цилиндров крепится к картеру. В днище букс профрезованы седла клапанов, и к этим же днищам приварены коробки клапанных каналов из листовой стали. На каждую пару цилиндров налита общая алюминиевая

Мотор AB-9

Цилиндры двигателя состоят из стальной, закрытой буксы, на которую налита алюминиевая ребристая рубашка; горизонтальные ребра на рабочей части цилиндра и на камере сгорания и вертикальные ребра на головке обеспечивают хорошее охлаждение цилиндров. Выхлопной патрубок, обращенный в пространство между двумя соседними цилиндрами, расположен под углом в 90° к впускному патрубку, обращенному назад.

В головке цилиндра помещаются один выпускной и один впускной клапаны, оси которых слегка наклонены друг

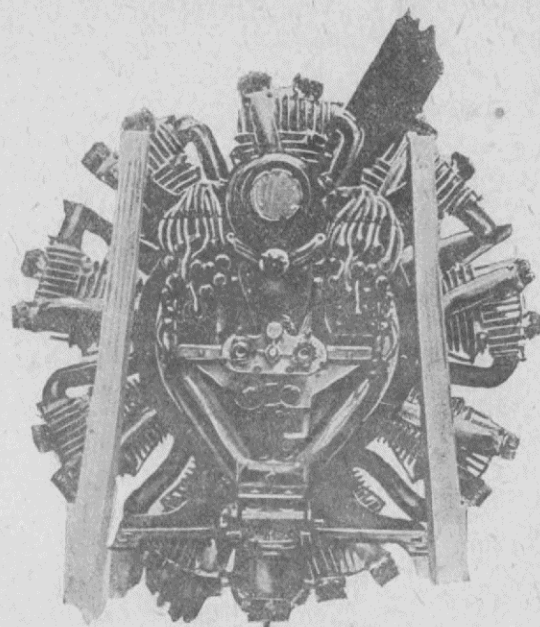
рубашка с горизонтальными ребрами для охлаждения. Благодаря большому литражу и малому тепловому напряжению цилиндры этого двигателя, несмотря на необычное для двухрядных звездообразных моторов расположение, вполне надежно охлаждаются, что подтвердили многочисленные испытания. Такое расположение цилиндров имеет то преимущество, что площадь лобового сопротивления 18-цилиндрового мотора осталась такой же, какой она получилась бы у девятицилиндрового двигателя. В первых экземплярах мотора AB-18 размерность была такой

же, как и у моторов AB-9 (125×170), но впоследствии ход поршня в моторах был увеличен со 170 до 180 мм, вследствие чего цилиндры у моторов серии AB не взаимозаменяемы, как это имеет место в других моторах других серий той же фирмы. Впускные и выхлопные патрубки расположены под углом 180° друг к другу и обращены в пространство между двумя соседними цилиндрами. В каждом цилиндре установлено по одному впускному и одному выхлопному клапану, оси которых наклонены друг к другу; каждый из клапанов снабжен оригинальной сальмсоновской пружиной. Картер мотора отлит из алюминиевого сплава и состоит из четырех частей: передней — крышки, несущей в себе упорный подшипник коленчатого вала; передней части, служащей обоймой для деталей распределения и опорой для цилиндров первого ряда; задней части, на которой крепятся цилиндры второго ряда и в которой заключен кольцевой канал для распределения смеси; задней крышки, на которой крепится вся вспомогательная аппаратура.

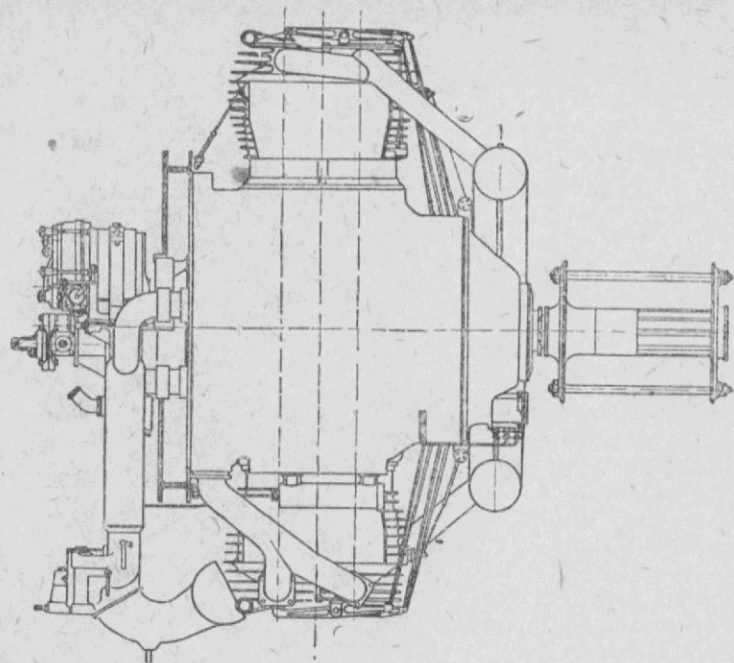
Коленчатый вал имеет только одно колено, на шатунной шейке которого крепятся на общем бронзовом, залитом бабитом вкладыше два главных шатуна. Опорой коленчатого вала служат три роликовых подшипника, установленных в перегородках картера.

Шатунный механизм состоит из двух главных шатунов, опирающихся на общий бронзовый вкладыш. В ушках каждого из главных шатунов крепится по восьми добавочных шатунов.

Поршни — из алюминиевого сплава, снабжены тремя уплотнительными и одним маслосборным кольцами каждый.



Фиг. 346. Мотор Сальмсон AB-9, вид сзади.



Фиг. 347. Мотор Сальмсон АВ-18 (схема).

Распределение осуществляется одной кулачковой шайбой с пятью кулачками, приводимой от шестерни на коленчатом валу, через систему планетарных шестерен. Все детали распределительного механизма, в том числе кулачковая шайба и привод ее, установлены на шариковых и роликовых подшипниках.

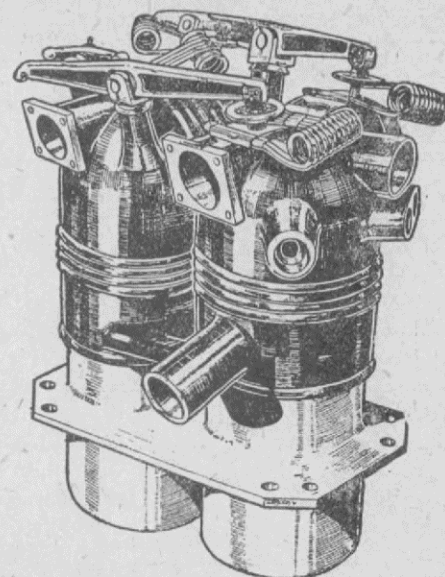
Передача к клапанам осуществляется системой толкателей, тяг и коромысел, причем коромысла, управляющие клапанами заднего ряда цилиндров, монтируются только на передних цилиндрах.

Система смазки осуществляется следующим образом: шестеренчатая масляная помпа, к которой масло поступает из бака через трубопровод в 20 мм, подает масло сперва в фильтр, установленный под картером мотора, а затем в небольшую камеру в задней крышке картера. Из этой камеры масло поступает в полный коленчатый вал, проходит в шатунную шейку и служит для смазки шатунного подшипника, который является единственной частью мотора, получающей смазку под давлением. Избыток масла, вытекающего из-под вкладыша шатунов, отбрасывается отражателями к боковым стенкам картера, где используется для смазки коренных подшипников и деталей распределения. Стекающее в картер масло собирается в сборнике, снабженном двойным фильтром, откуда отсасывается откачивающей шестеренчатой помпой. Из этой помпы, прежде чем попасть в бак, масло проходит через подогреватель карбюратора. На откачивающей линии установлен редукционный клапан для регулировки давления масла.

Карбюраторы установлены по бокам задней крышки картера. Каждый из имеющихся двух двойных карбюраторов подает рабочую смесь через подогреваемую трубу в кольцевой канал, имеющийся в задней части картера, откуда девять патрубками смесь подается к цилиндрам. Каждый из патрубков питает по два, расположенных друг за другом цилиндра. Оба карбюратора имеют общий всасывающий патрубок, также обогреваемый маслом. Диффузоры самих карбюраторов имеют отдельные подогреватели, обеспечивающие вполне надежный подогрев смеси.

Зажигание осуществляется двумя магнето Сальмсон тип 4 G-18, дающими по восьми искр за один оборот и снабженными клеммами для присоединения пусковых магнето. В каждом цилиндре двигателя установлено по две свечи.

Пусковой механизм состоит из распределителя, который подает смесь в девять цилиндров заднего ряда, и из пускового магнето; какого-либо специального самопуска не имеется.



Фиг. 348. Цилиндр мотора Сальмсон SM-18.

Моторы Сальмсон серии SM

Сведения о моторах и их конструкции

Радиальные звездообразные моторы водяного охлаждения фирма Сальмсон начала строить во время войны 1914—1918 гг., когда были выпущены девятицилиндровые моторы серий AZ, CZ, CUZ со стальными цилиндрами, окруженными приварной рубашкой из листовой стали.

В июле 1923 г. фирмой был представлен на гомологационные испытания мотор SM-9 в 260 л. с. Этот звездообразный мотор с цилиндрами водяного охлаждения успешно выдержал испытания и нашел себе применение как в военной, так и в гражданской французской авиации. Конструкция основных деталей во многом сходна с конструкцией одноименных деталей моторов воздушного охлаждения той же фирмы.

В августе 1923 г. прошел гомологационные испытания 18-цилиндровый двигатель водяного охлаждения тип SM-18 в 500 л. с. В несколько усовершенствованном виде этот мотор под маркой SMb-18 в 520 л. с. вторично прошел гомологационные испытания в январе 1927 г. Конструкция большинства деталей этого мотора аналогична конструкции одноименных деталей моторов AB-18; главное отличие заключается в конструкции цилиндров.

Основные данные мотора Сальмсон АВ-9

Число и расположение цилиндров		9, звездой
Охлаждение мотора		воздушное
Диаметр цилиндра <i>D</i>	мм	125
Ход поршня <i>S</i>	мм	170
Отношение <i>S/D</i>		1,36
Степень сжатия		5,2
Рабочий объем цилиндра	л	2,086
Рабочий объем мотора	л	18,775
Номинальная мощность	л. с.	230
Номинальное число оборотов в минуту		1 700
Максимальная мощность	л. с.	255
Максимальное число оборотов в минуту		1 760
Сухой вес мотора со втулкой винта	кг	275
Вес на силу	кг/л. с.	1,19
Средняя скорость поршня	м/сек	9,63
Среднее эффективное давление	кг/см ²	6,48
Цилиндровая мощность	л. с./цил.	25,5
Литровая мощность	л. с./л	12,25
Литровый вес	кг/л	14,65
Удельный расход горючего	г/л. с. ч.	245
Удельный расход масла	г/л. с. ч.	20
Наибольшая длина мотора	мм	1 000
Наибольший диаметр мотора	мм	1 190

Основные данные мотора Сальмсон АВ-18

Число и расположение цилиндров		18, двойная звезда
Охлаждение мотора		воздушное
Диаметр цилиндра <i>D</i>	мм	125
Ход поршня <i>S</i>	мм	180
Отношение <i>S/D</i>		1,44
Степень сжатия		5,2
Рабочий объем цилиндра	л	2,210
Рабочий объем мотора	л	39,760
Номинальная мощность	л. с.	500
Номинальное число оборотов в минуту		1 700
Максимальная мощность	л. с.	[555]
Максимальное число оборотов в минуту		1 750
Сухой вес мотора	кг	460
Вес на силу	кг/л. с.	0,92
Средняя скорость поршня	м/сек	10,2
Среднее эффективное давление	кг/см ²	6,67
Цилиндровая мощность	л. с./цил.	27,8
Литровая мощность	л. с./л	12,6
Литровый вес	кг/л	11,58
Удельный расход горючего	г/л. с. ч.	245
Удельный расход масла	г/л. с. ч.	20
Наибольшая длина мотора	мм	1 392
Наибольший диаметр мотора	мм	1 220