

# ДОРЕВОЛЮЦИОННЫЕ АВИАДВИГАТЕЛИ В ОТЕЧЕСТВЕННЫХ МУЗЕЯХ

**Дмитрий Алексеевич Соболев**, ведущий научный сотрудник Института истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН, к.т.н.  
**Михаил Яковлевич Стребков**, научный сотрудник Центрального музея ВВС

Ассоциация содействия развитию научно-технических музеев "АМНИТ" выпустила книгу-справочник "Авиация в музеях России", в которой содержатся сведения о 35 музеях и почти тысячи хранящихся в них летательных аппаратах и двигателях. В статье, подготовленной на основе этой книги, рассказывается о музейных двигателях, созданных в период с 1880-х годов по 1917 год.

Association for the Advancement Science and Technology Museums "AMNIT" published a book "Aviation in museums of Russia", which contains information about 35 museums and almost a thousand stored these aircraft and engines. In the article prepared on the basis of this book tells about museum engines, design in the period from 1880-s up to 1917.

**Ключевые слова:** *прямоточный воздушно-реактивный двигатель, И.А. Меркулов, истребитель, скорость полёта.*  
**Keywords:** *ram-jet engine, I.A. Merkulov, fighter, speed of flight.*

В музеях нашей страны находятся свыше 300 авиационных двигателей. 21 из них относится к периоду до 1917 года.

В Центральном музее ВВС в Монино выставлен старейший из сохранившихся воздухоплавательных двигателей - **паровая машина Габриэля Иона**. Она была построена в 1887 году выше-названным французским инженером для проектируемого им для России дирижабля. Состояла из водотрубного парового котла, двигателя и конденсатора. Сохранился только двигатель, музей получил его 13 декабря 1969 года из Центрального Дома авиации и космонавтики. Это единственный авиационный паровой двигатель в музеях России.



Паровая машина Габриэля Ионы

Двигатель трёхцилиндровый, с т р о й н ы м расширением пара. Отработавший в первом цилиндре пар переходил во второй, а затем в третий. Цилиндры отлиты из бронзы. Из неё же сделаны поршни и опорная рама. Коленчатый вал и шатуны - стальные. На носок коленвала надет небольшой маховик, одновременно являющийся шкивом приводного ремня. Вес двигателя был 450 кг, котла - 140 кг. После постройки паровой машины и проведения испытаний определилась её мощность - 52 л. с. Однако конденсатор, предусмотренный проектом, не сгушал водяных паров из-за своих малых размеров, поэтому двигатель не развивал максимальной мощности. Ион пытается заказать паровой котёл меньшего веса и конденсатор больших размеров. Но на это требовались дополнительные расходы, а к тому времени средств на этот проект и так было затрачено больше, чем предусматривалось - свыше 100 тысяч франков. Комиссия российского военного министерства, с которой Г. Ион в 1886 году заключил договор на постройку дирижабля с паровым двигателем, обсудив создавшееся положение, решила прекратить финансирование.

Паровой двигатель Ион передал в Россию, где он использовался в качестве силовой установки для выработки электрического освещения, а затем оказался в Ленинградском институте инженеров Гражданского Воздушного Флота. В конце 1930-х годов его отправили в Москву, в Аэрохиммузей (Центральный Дом авиации и космонавтики). Надо помнить, что коллекция этого музея составила основу крупнейшей в своё время в Европе коллекции авиационного отдела московского Политехнического музея. Оттуда в конце 1969 года паровую машину Иона передали в монинский музей.

В августе 2005 года двигатель пострадал при пожаре. По инициативе научного сотрудника музейного отдела научно-фондовой работы М.Я. Стребкова, которому помогли сотрудник реставрационных мастерских М.А. Сегренёв и волонтер Е. Овсянников, он был отреставрирован до максимально возможной идентичности первоначальному состоянию и вновь занял место в экспозиции.

**Двигатель Костовича** хранится в Музее ВВС с 1977 года. Это первый двигатель внутреннего сгорания, предназначенный для летательного аппарата. Построен во второй половине 1880-х годов проживавшем в России изобретателем Огнеславом Стефановичем Костовичем, сербом по национальности, для спроектированного им дирижабля "Россия".

Двигатель четырёхтактный, восьмичилиндровый, оппозитный, с горизонтальным расположением цилиндров, соединённых в две группы по четыре цилиндра. Цилиндры, поршни и некоторые другие детали выполнены из бронзы, коленчатый вал, шатуны, коромысла - из стали. Топливовоздушная смесь из карбюратора поступала к



Двигатель Костовича

Смазка трущихся поверхностей осуществлялась маслёнками. Для равномерности хода двигателя использовался маховик больших размеров, а вспышки в смеси должны были происходить поочерёдно в противоположных цилиндрах. Расчётная мощность силовой установки составляла 60-80 л. с. при весе двигателя 240 кг. В качестве топлива предполагалось использовать керосин или бензин.

Испытания и доводка двигателя продолжались до 1889 года. В этом году Военное министерство прекратило финансирование работ по дирижаблю, и двигатель оказался не нужен. В 1923 году его нашли в сарае на территории брошенной и частично сгоревшей усадьбы Костовича под Петроградом (сам изобретатель скончался в 1915 году). Карбюратор и некоторые другие части отсутствовали. Как историческую реликвию двигатель передали в только что созданный Петроградский аэромузей. После его закрытия в 1937 году двигатель Костовича отправили в Аэрохиммузей в Москве, откуда он попал в Монино.

Двигатель также пострадал при пожаре в музее в 2005 году. В 2012 году он отреставрирован научным сотрудником музея М.Я. Стребковым и работником реставрационных мастерских М.Я. Крючковым и возвращён в экспозицию.

В начале XX века в воздух поднялись самолёты. Первым из успешно испытанных был самолёт братьев Райт (1903 г.). Они же изготовили и двигатель для этой машины. Позднее начался серийный выпуск усовершенствованной модели двигателя образца 1908 года - "Райт Б".

В Музее ВВС находится "Райт Б" производства рижского завода "Мотор". По инициативе владельца завода Теодора Калепя в 1910 году у немецкой фирмы "Флюгмашинен Райт" был приобретён самолёт, построенный по американскому образцу самолёта братьев Райт, вместе с двигателем мощностью 30 л. с. Это рядный четырёхцилиндровый двигатель воздушного охлаждения. Калепя писал: "Убедившись в необходимости строить авиационные моторы для летательных аппаратов русской постройки, мы приступили в 1910 году на нашем заводе в Риге-Зассенгофе, основанном в 1889 году, к постройке авиационного двигателя автомобильного типа...". Калепя внёс в конструкцию ряд усовершенствований, позволяющих поднять мощность до 35 л. с. Первые "Райты" завод "Мотор" выпустил летом 1910 года (их иногда именовали "Райт-Рига"). Но к этому времени двигатель "Райт" по своим данным, особенно по мощности, уже не соответствовал требованиям времени, и завод "Мотор" перешёл на производство французских моторов "Гном".



Двигатель "Райт"

начинается его реставрация. Историческая ценность этого экспоната очевидна - с подобным двигателем в 1903 году был совершён первый в мире полёт на самолёте. Кроме того, это первый серийный авиамотор российского производства.

Но наибольшее распространение в первые годы авиации имели французские моторы.

Производство авиационных двигателей на заводе фирмы "Ре-

но" началось в 1907 году. Их разработкой занимался конструкторский коллектив, руководимый Луи Рено. В конце 1907 года был создан "Рено-50" с восемью цилиндрами воздушного охлаждения, расположенными V-образно под углом 90 градусов. Его мощность составляла 50 л. с. Для лучшего охлаждения цилиндров на задней части двигателя установили вентилятор.

До 1909 года этот двигатель считался одним из наиболее мощных и применялся на многих летательных аппаратах. Известно, что



Рено-50

данный двигатель был установлен на самолёте "Морис Фарман", на котором полёт в августе 1914 года

сделал Я.И. Нагурский вместе с механиком Е.В. Кузнецовым. Совершили в августе 1914 года полёт в Арктику вдоль западного побережья Новой Земли в поисках пропавшей экспедиции Г.Я. Седова.

"Рено-50" имеется в Музее ВВС. Он получен в дар от племянницы известного лётчика Бориса Илиодоровича Россинского С.Ф. Россинской в 1983 году. Цилиндры двигателя оребренные, каждый крепится к картеру посредством крестовины и четырёх шпилек с гайками. Крутящий момент к распредвалу, являющемуся одновременно и валом воздушного винта, передаётся через зубчатую передачу. Распределительная система управляет впрыском и выхлопом с помощью качалок и тяг с возвратными пружинами. На заводской табличке приведена фирма-изготовитель: Renault Billancourt (Seine) и серийный номер изделия. Дата изготовления музейного экземпляра определена как 1908-1910 годы. На образце утрачены: магнето, три свечи зажигания, четыре коромысла с толкателями распределительной системы, один из коллекторов выпускной системы, крышка патрубка маслосистемы, полностью устройство установки и крепление воздушного винта.

Другой известной французской авиамоторной фирмой была "Анзани", выпускавшая прежде моторы для мотоциклов.

**Двигатель "Анзани" воздушного охлаждения** поступил в Музей ВВС из Центрального Дома авиации и космонавтики 23 октября 1963 года. Он был разработан в 1907 году. Двухцилиндровый V-образный двигатель оснащён литыми стальными цилиндрами с перфорированными рёбрами охлаждения. Поршень выполнен не из алюминиевого сплава, а из чёрного металла. Чтобы он мог работать без заклинивания в паре со стальной поверхностью цилиндра, на него напрессованы бронзовые кольца. Ответ-



Двухцилиндровый двигатель "Анзани" воздушного охлаждения

рстия в нижней части цилиндра соединяют полость картера с атмосферой, и когда поршень находится в верхней мёртвой точке, происходит суфлирование картера. Отверстия открывались после открытия выпускного клапана. Выхлопные газы сначала устремлялись через выпускной клапан в выхлопную трубу, потом открывались отверстия внизу цилиндра и воздух всасывался через них вслед за выходящими через выпускной клапан и выхлопную трубу отработанными газами. Так осуществлялась прямоточная продувка цилиндра в такте выпуска.

Такой двигатель использовали на своих летательных аппаратах первые русские авиаконструкторы И.И. Сикорский и Я.М. Гаккель.

**Трёхцилиндровый двигатель воздушного охлаждения "Анзани"** был подарен музею ВВС 28 мая 1973 года лётчиком-испытателем А.И. Жуковым. Создан в 1909 году. Двигатель имеет цилиндры, расположенные под углом 120 градусов друг к другу, составной коленчатый вал с маховиками и противовесами. Кривошипные головки шатунов работают по шейке коленчатого вала порознь. Выпускные клапаны автоматические, выпускные управляются при помощи трёх отдельных кулачковых валиков.

С 1961 года в монинском музее находится ещё один **трёхцилиндровый "Анзани"**. В отличие от вышеописанного мотора цилиндры в нём расположены веерообразно, в верхней части, под углом 60 градусов друг к другу. 25 июля 1909 года на самолёте с таким мотором Луи Блерио совершил исторический перелёт через пролив Ла Манш.

Отличительные качества двигателей "Анзани" - простота, лёгкость и дешевизна изготовления. При весе 65 кг и 1400 оборотах в минуту они обладали мощностью 25-35 л. с.

Старейшим из авиадвигателей отечественной конструкции является **биротативный мотор Анатолия Георгиевича Уфимцева АДУ-3**. Изобретатель построил его в своей мастерской в Курске в начале 1910 года на собственные средства. У этого мотора коленчатый вал вращался в одну сторону, а картер - в другую. По сравнению с входящими тогда в моду ротативными двигателями данная конструкция позволяла уменьшить нагрузки на подшипники и избавиться от воздействия гироскопичес-

кого момента. Диаметр цилиндров равнялся 80 мм, ход поршня - 110 мм, частота вращения - 1000 об/мин. Масса двигателя - 50 кг, расчётная мощность - 40 л. с. Двигатель Уфимцев установил на своём самолёте "Сфероплан № 2". Из-за ненадёжной работы двигателя с неотработанной системой смазки полёты не удались.

В Центральном Доме авиации и космонавтики биротативный двигатель Уфимцева находится с момента открытия музея. Его превратили в демонстрационный макет, сняв картер и закрепив на валу деревянные детали, имитирующие корневые части пропеллеров.

В 1912 году Уфимцев спроектировал новый шестицилиндровый двухтактный биротативный двигатель с улучшенной продувкой цилиндров. Были существенно изменены параметры и конструкция основных узлов. Двигатель построили на Брянском паровозостроительном заводе, он получил наименование **АДУ-4**. Его испытания и

доводка не были завершены. А.Г. Уфимцев оставил работы в авиации, так как экспериментальная и производственная база не позволяла создать надёжный биротативный двигатель. К тому же он не получал никакой поддержки со стороны государства. Позже Уфимцев занимался разработкой и постройкой двигателей для сельскохозяйственных машин, а затем конструированием ветряных двигателей.

В 1912 году АДУ-4 экспонировался на Второй международной воздухоплавательной выставке в Москве. Жюри под председательством профессора Н.Е. Жуковского за интересную идею присудило А.Г. Уфимцеву Большую серебряную медаль.

Этот двигатель демонстрируется в Центральном музее ВВС, куда он поступил в 1960 году из Центрального Дома авиации и космонавтики.

**Экспериментальный двигатель внутреннего сгорания "Гипоцикл"** выставлен в монинском музее, а до 1959 года был экспонатом Центрального Дома авиации и космонавтики. Спроектировал "Гипоцикл" военный инженер А.В. Нестеров в 1914 году. Мотор был произведён на московском заводе "Дукс", строившем самолёты. Это семицилиндровый звездообразный двигатель водяного охлаждения. Нестеров отказался от привычной комбинации главного и прицепных шатунов. В "Гипоцикле" все шатуны были равноправны и надевались друг за другом на одну кривошипную шейку коленчатого



Биротативный мотор Уфимцева АДУ-3



Трёхцилиндровый двигатель "Анзани". Цилиндры под 120°



Биротативный мотор Уфимцева АДУ-4



Трёхцилиндровый двигатель "Анзани". Цилиндры под 60°

тер - в другую. По сравнению с входящими тогда в моду ротативными двигателями данная конструкция позволяла уменьшить нагрузки на подшипники и избавиться от воздействия гироскопичес-



"Гипоцикл" Нестерова

го вала. Соответственно, все цилиндры стояли в разных плоскостях. Такая компоновка привела к увеличению длины коленвала и двигателя в целом. Цилиндры стальные, с медными рубашками для воды. На испытаниях мотор развил мощность около 120 л. с., но через несколько часов работы у него оторвался один цилиндр. "Гипоцикл" восстановили, но поскольку он не сулил преиму-

ществ по сравнению с уже имевшимися в России авиамоторами, его законсервировали и отправили в одно из авиационных училищ в качестве наглядного пособия.

Демонстрируемый в Музее ВВС препарированный **двухцилиндровый двигатель воздушного охлаждения "Ньюпор-Даррак"** мощностью 28 л. с. устанавливался на самолёте Эдуарда Ньюпора "Ньюпор II" (1911 год). У истоков создания данного двигателя стоял французский инженер Александр Даррак. Двигатели такого типа применялись в России в основном как учебные.

Отличием данного двигателя является расположение поршней - угол, под которым они находятся, составляет 180 градусов. Результатом является более плавная работа мотора из-за того, что поршни движутся в противоположных направлениях и тем самым осуществляется взаимная нейтрализация вибрации, мощность на-



"Ньюпор - Даррак"

растает плавно, без рывков.

Немецкие авиационные двигатели в Музее ВВС представлены

изделиями фирмы "Аргус", основанной в 1902 году. **"Аргус" мощностью 50 л. с.** был передан в Монино из Центрального Дома авиации 22 августа 1961 года. Четыре цилиндра расположены в ряд, как на автомобильных двигателях. Этот мотор с системой водяного охлаждения был довольно тяжёлым, но отличался надёжностью и умеренным расходом топлива и масла.



Четырёхцилиндровый "Аргус" 50 л.с.

В России "Аргусы" использовались на самолётах Я.М. Гаккеля и И.И. Сикорского в начале 1910-х годов. 18 августа 1911 года на самолёте С-5 с мотором "Аргус" Игорь Сикорский сдал экзамен на звание пилота и установил четыре всероссийских рекорда: высота 500 м, дальность 85 км, продолжительность полёта 52 минут, максимальная скорость полёта 125 км/ч.

В музее в Монино хранится и ещё один "Аргус" - шестицилиндровый, трёхблочный, по два цилиндра в блоке, мощностью 140 л. с. Такие двигатели устанавливали на первых многомоторных самолётах "Илья Муромец". Сейчас этот "Аргус" находится на реставрации.

В 1903 году французский инженер Леон Левассёр получил патент на V-образный мотор оригинальной конструкции и в течение 1903-1905 годов построил несколько однотипных моторов для гоночных лодок различной мощности. Двигатель впоследствии получил название **"Антуанет"** в честь дочери промышленника Юлия Гастембиды, который спонсировал его разработку. Созданное в 1906 году общество Antoinette приступило к промышленному выпуску этих моторов, которые часто применяли на первых аэропланах.

Одной из особенностей конструкции мотора была система непосредственного впрыска горючего, устроенная следующим образом: в основании впускного патрубка



"Антуанет"

каждого цилиндра размещалась форсунка конструкции Левассёра, похожая на T-образный тройник, в боковой канал которого подавалось топливо. В процессе тактов сжатия, расширения и выпуска топливо накапливалось в корпусе форсунки, а на такте всасывания - распылялось под воздействием разрежения в цилиндр. Состав смеси регулировался изменением производительности топливного насоса с помощью небольшого штурвального в кабине пилота. Ещё одной интересной особенностью мотора была испарительная система охлаждения, благодаря которой удалось обеспечить малый удельный вес силовой установки.

Двигатель "Антуанет" передали в музей ВВС из Центрального Дома авиации и космонавтики в 1969 году.

На заре авиации большой популярностью пользовались роторные двигатели, у которых расположенные по кругу цилиндры вращались вокруг неподвижного картера. Этим достигалось хорошее охлаждение двигателя даже при работе его на земле.

Первый вполне надёжный и работоспособный **авиационный роторный двигатель, названный "Гном"**, сконструировал в 1908 году французский инженер Лоурен Сегин. На роторных двигателях фирмы "Societe des Moteurs Gnome" с воздушным охлаждением летало большинство французских, английских, итальянских и русских аэропланов. Моторы Сегина строились в пяти- и семицилиндровых вариантах. В первом случае их мощность составляла 50-60 л. с., вес - 76 кг, во втором - соответственно 70-80 л. с. и 94 кг.

Семицилиндровый роторный двигатель **"Гном" (модель "Лямбда")** можно увидеть в музее ВВС. Туда он попал из Центрального Дома авиации и космонавтики в 1977 году в препарированном виде. В 2005 пострадал во время пожара, был отреставрирован.

"Гном" состоит из основного картера, на котором расположены звёздообразно семь цилиндров. Картер имеет две крышки: заднюю, в которой помещается механизм, распределяющий работу выпускных клапанов, и переднюю, служащую для крепления пропеллера и

подшипников мотора. Коленчатый вал закреплён неподвижно, а мотор вращается вокруг него на шариковых подшипниках; вращение



"Гном - Лямбда"

цилиндров происходит около оси вала, а вращение поршней, находящихся в цилиндрах, - около колен вала. Каждый поршень соединён шатуном с коленом вала, причём один шатун имеет большую головку, охватывающую колено, а остальные шесть шатунов присоединены к этой головке. В каждом поршне находится по автоматическому впускному клапану, прижимаемому к седлу при помощи пружины и противовесов, действующих своей инерцией во время вращения мотора. На крышках цилиндров установлены выпускные клапаны, приводимые в действие тягами из распределительной коробки в передней крышке картера мотора. Смесь воздуха и паров бензина подаётся карбюратором, находящимся на конце пустотелого вала и состоящим из простого распылителя струи бензина. Смесь проходит через вал, попадает в картер мотора, а оттуда через впускные клапаны засасывается в цилиндры. Воспламенение смеси происходит при помощи свеч и магнето высокого напряжения. Смазка двигателя осуществляется при помощи масляной помпы, подающей масло по двум трубкам внутри пустотелого вала в главный подшипник и колено вала, откуда оно центробежной силой разбрасывается в цилиндры и попадает в переднюю крышку.

Наряду с достоинствами ротативный мотор "Гном" имел существенные недостатки. Вращающиеся цилиндры и картер создавали значительный гироскопический момент, который усложнял управление самолётом. К другим недостаткам относятся малый технический ресурс (30-40 часов), большой расход масла, которое выбрасывалось через клапан выпуска вместе с отработанными газами под влиянием центробежных сил. Кроме того, "Гном" не мог работать на малых оборотах, так как при уменьшении числа оборотов нарушалась пропорция всасываемого бензина и воздуха из-за применения простейшего карбюратора с одним жиклером.

Семицилиндровые моторы "Гном" устанавливались на многие летавших в России самолётах периода Первой мировой войны: "Фарман", "Депердюссен", "Моран-Солнье", Сикорский С-16.

Российским вариантом "Гнома" является двигатель "Калеп-Гном" ("Калеп-80"). Он также является экспонатом Музея ВВС.

Т.Г. Калеп в начале 1911 года решил приступить к производству на своём заводе в Риге двигателей "Гном", но попытка догово-

риться с этой фирмой окончилась неудачей, т. к. та поставила условие отдавать ей 2/3 чистого дохода. Тогда Калеп решил спроектировать новый двигатель. Проект разрабатывался совместно с инженером Шухгальтером. Конструкторам удалось значительно усовершенствовать конструкцию "Гнома". Первоначально мощность моторов "Калеп-

Гном" равнялась 60 л. с. В 1913 году завод начал производить более мощные моторы той же конструкции под названием "Калеп-80". В музей мотор поступил из Центрального Дома авиации и космонавтики 23 октября 1969 года.

В конструкцию мотора были внедрены алюминиевые поршни вместо чугунных, модернизирован карбюратор, что позволило эксплуатировать мотор в условиях русской зимы. Цилиндры теперь крепились к картеру на резьбе, а не при помощи разрезных колец и стержней, как у французов. Это упрощало монтаж и разборку цилиндров. Сильно изменилась конструкция картера. Калеп сделал его всего из двух частей, причём плоскость разъёма не совпала с плоскостью, в которой лежали геометрические оси цилиндров, а была отнесена несколько в сторону, что упрощало сборку двигателя.

Двигатели "Калеп-Гном" устанавливались на самолёты "Ньюпор", "Хиони", "Стеглау" и др.

В московском Доме авиации и космонавтики есть два двигателя французских ротативных двигателя "Рон", по конструкции близкие к "Гному". Один из них, "Рон-80" ("Рон 9С") мощностью 80 л.с., с 1927 года находится в экспозиции. Он не препарирован, имеет некоторые утраты (в частности, отсутствуют направляющие толкателей клапанов цилиндров).

Второй "Рон" модели 9J ("Рон-110") мощностью 110 л. с. поступил в фонды в 2003 году. Это дар Дому от племянницы одного из первых русских авиаторов Б.И. Россинского.

Данный мотор в 2015-2016 годах демонстрировался на выставке "Юность авиации" на ВДНХ. С началом Первой мировой войны фирмы "Гном" и "Рон" объединились, появилось "Акционерное общество моторов Гном и Рон". Находящийся в музее в Монино "Гном-Рон Д" 1916 года выпуска - девятицилиндровый, мощностью 110 л. с., воздушного охлаждения. По расходу бензина и масла является более совершенным ротативным двигателем, чем его предшественники. В отличие от них каждый цилиндр был снабжён двумя клапанами - всасывающим и выпускным, управляемыми посредством механического привода. Мотор получал топливную смесь от карбюратора, присоединённого к концу вала. Смесь входила в картер и из него по трубкам поступала к всасывающим клапанам двигателя. Цилиндры имели ту особенность, что в них вставлена тонкая чугунная втулка.

В России "Гном-Рон Д" выпускали



"Рон-80"



"Гном-Рон"



"Калеп - Гном"

серийно, он устанавливался на самолётах М-11, М-12, П-VI, "Ньюпор-XVI", "Ньюпор-XVII", "Ньюпор-X", "Моран-Парасоль", "Спад SA-4".

Французский авиационный мотор "Клерже 9В" можно увидеть в Музее ВВС, а прежде он находился в Центральном Доме авиации и космонавтики. Данный двигатель был изготовлен по лицензии в Англии в 1916 году. Это девятицилиндровый ротативный двигатель, однорядная звезда воздушного охлаждения с максимальной мощностью 130 л. с. при 1300 об/мин. По сравнению с другими ротативными двигателями "Клерже 9В" является наиболее совершенным в конструктивном отношении. Для уменьшения массы поршни выполнены не из чугуна, а из алюминиевого сплава, шатуны трубчатые. Газораспределительный механизм состоит из двух кулачковых шайб. Наличие упорного двухрядного подшипника позволяло использовать двигатель как с тянущим, так и с толкающим воздушным винтом. Надёжную работу обеспечивала дублированная система зажигания - в каждом цилиндре находится по две свечи.

В России этот мотор применялся на самолётах "Сопвич-разведчик" во времена Гражданской войны.



"Клерже 9В"

крепление к верхней части картера болтовое. Распредвал закреплён сверху на блоках цилиндров и имеет привод через промежуточный вертикальный вал с двумя парами конических зубчатых колёс от коленчатого вала.

Изготовлен в 1916 году на заводе "Мотор", о чём имеется надпись на медной пластинке, закреплённой на картере. Документация разработана конструкторским подразделением завода ДЕКА, г. Александровск (позднее г. Запорожье) под руководством инженера Воробьёва.



"Мерседес"

Двигатель не подвергался реставрации, утрачены устройство крепления воздушного винта, оба магнето, система выпуска, трубопроводы водяного охлаждения, маслосистемы, топливной системы, четыре свечи зажигания, электропроводка.

Двигатель "Санбим" - V-образный, восьмицилиндровый, водяного охлаждения. Цилиндры в виде четырёх блоков по

два цилиндра в каждом присоединены болтами к литому чугунному картеру. Распределительное устройство управления клапанами впрыска и выхлопа - пружинного типа. В передней части двигателя установлен редуктор.

В 1899 году владелец английской фирмы "Санбим" Элдерман Джон Марстон, занимавшийся ранее производством велосипедов, начал производить автомобили и двигатели к ним. В 1916 году были построены восьмицилиндровый, а затем двенадцатицилиндровый авиационные двигатели. Россия, не дожидаясь доводки образцов до надёжной работы и подтверждения заявленных разработчиками характеристик, закупила восьмицилиндровые двигатели и лицензию на их производство.

Выпуск авиационных двигателей "Санбим" в 1916 году освоило "Московское акционерное общество экипажно-автомобильной фабрики П. Ильина". Часть узлов изготавливалась по кооперации или закупалась в Англии. В 1916-1917 годах было выпущено 20-25 русских двигателей. Один из них и находится в фондах Политехнического музея.

#### Литература:

1. РГВА. Ф. 29. Оп. 35. Д. 59. Л. 64-65.
2. Меркулов И.А. Первые экспериментальные исследования прямоточных воздушно-реактивных двигателей ГИРДа // Из истории авиации и космонавтики. Вып. 3. М., 1965. С. 26-27.
3. АРАН. Р-4. Оп. 14. Д. 2376. Л. 5.
4. Щербаков А.Я. Лётные испытания ПВРД на самолётах конструкции Н.Н. Поликарпова в 1939-1940 гг. // Из истории авиации и космонавтики. Вып. 3. М., 1965. С. 40-41.
5. Маслов М.А. Истребитель И-15 бис. М., 2003. С. 23.
6. АРАН. Р-4. Оп. 14. Д. 2376. Л. 45.
7. Щербаков. С. 47.
8. Путилов К.А. Научно-экспериментальная подготовка лётных испытаний ПВРД на самолёте конструкции А.С. Яковлева в 1942-1944 гг. // Из истории авиации и космонавтики. Вып. 3. М., 1965. С. 56.
9. ЦГАМО. Ф. 4419. Оп. 1. Д. 96. Л. 210.
10. АРАН. Р-4. Оп. 14. Д. 2376. Л. 181-182.
11. ГАРФ. Ф. 8007. Оп. 1. Д. 21. Л. 86 // Сайт Ivan Rodionov's Chronology of Soviet Aviation.

Связь с автором: [daso1152@mail.ru](mailto:daso1152@mail.ru)



"Санбим"

