

ЗВЕЗДЫ И ТЕРНИИ

Часть третья

Клеванец Ю.В.

1. Технологии, материалы, расчеты на прочность

Наверное, всем известно, что первыми авиационными материалами были дерево и ткани. Казалось бы, выбор небольшой, однако окончательные предпочтения сложились только после приобретения самолетостроителями некоторого опыта.

К примеру, поначалу казалось очень заманчивым использование бамбука. Однако хрупкость этого материала и сложность организации соединений бамбуковых стержней отвратили внимание конструкторов к другим видам древесины.

Дальнейший выбор был также продиктован опытом. Древесина ореха была признана наилучшей с точки зрения прочности, упругости и стойкости к осадкам, однако очень дорогой. Дуб хорош, но хрупок. Бук склонен к короблению и гниению, хотя и отлично обрабатывается. Береза без защитных покрытий разбухает и подгнивает. В конце концов выбор остановился на сосне, ясене, ели. Винты делались из продольных планок березы, дуба, клена (иногда ореха). В целом орех применялся ограниченно. В небольших количествах в производство шли красное дерево, дерево гикори (американский орех), бук. Для изготовления распорок или заполнения каких-либо полостей применялась липа. В Россию для мебельной промышленности завозились американская ель и сосна (некоторое кафкианство — завозить ель и сосну в Россию, но, тем не менее, так и было). Поэтому если кто встретит в литературе по истории авиации названия «спрус» и «орегон», пусть не удивляется. Американская древесина широко применялась для изготовления аэропланов.

С начала XX в. в Российской Империи началось производство фанеры на мездровом клее. К началу Первой мировой войны были получены образцы авиационной миллиметровой фанеры. И «толстая», и «тонкая» фанера сразу же начали использоваться в авиации.

Клеи в России были теми же, что применялись еще гуннами для изготовления своих боевых луков: мездровый и рыбий. О казеиновом клее были только наслышаны, его производство развернулось с началом мировой войны. В Ревеле (теперь Таллин) в это же время началось и производство миллиметровой фанеры на казеиновом клее, поначалу — на привозном. Тогда же распространились и нитроклеи, поначалу импортные, а затем и собственного производства (с 1915 г.).

В литературе как яркий пример тогдашнего состояния авиационной мысли и технологий приводится рассказ об изобретателе О. Костовиче, который разработал методику выклейки фюзеляжей самолетов из древесного шпона по деревянным же шаблонам и моделям на клею собственной рецептуры (который не растворялся ни в воде, ни в спирте). Подобно древним мастерам, Костович держал в секрете суть своих изобретений, сам выклеивал и продавал фюзеляжи разных аэропланов, а после него повторить эту технологию не удалось никому. Между прочим, «арборит Костовича» использовал и герой нашей публикации, Сикорский.

Признанными авиационными тканями считались хлопок и лен. Шелк был хорош, но считался дорогим. При этом хлопковая ткань российского производства весила 120 г/м², а такая же французская — 110 г/м² при примерно равной цене и одинаковой прочности. Поэтому нечего удивляться засилью импортных материалов в авиапромышленности лесной и текстильной России.

До распространения эмалита пропитка матерчатых обшивок была постоянной головной болью конструкторов. Все экспериментировали с разными составами. Сикорский в результате приобретения некоторого опыта, оплаченного катастрофой своего С-6Б, запатентовал стойкую к атмосферным воздействиям горячую смесь олифы и копалового лака на спирту. Естественно, с появлени-

ем эмалита смесь «Патент Сикорского», которую нужно было разогреть, утратила значение.

В России вне опытных лабораторий и производств изготавливались только конструкционные некачественные стали, соответствующие маркам Ст0–Ст7. Эти стали в основном и применялись в авиапромышленности. Из антикоррозионных покрытий использовались только лужение, меднение и цинкование. Порой проще было выточить крепеж из латуни, чем делать стальной с покрытием. С началом мировой войны в производство внедрилось никелирование.

Легированные стали (в т. ч. и для изготовления морских орудий больших калибров) в страну в основном из Швеции завозились по чуть ли полутысячелетней традиции. Оттуда же импортировались подшипники и рояльные струны для растяжек и приводов рулевых поверхностей (их прочность на растяжение доходила до 160 кг/мм²). Для соединений стальных деталей использовались болты, винты (только с дюймовыми резьбами), заклепки, сварка — как электрическая (электродуговая и точечная), так и (в основном) кислородно-ацетиленовая.

Основными цветными металлами в империи были медь и ее сплавы, олово и свинец. Алюминий был импортным. Из алюминиевых листов выколачивали и гнули обтекатели и капоты на двигатели. Напомним: Игорь Сикорский организовал изготовление радиаторов из покупного алюминиевого листа и труб. О дюралюминии в России до войны только слышали. Во время войны могли посмотреть и пощупать дюралевые детали трофейных самолетов.

Из привозного целлулоида делали ветровые стекла. Из привозной резины (натуральный бразильский каучук, намного более прочный, эластичный и стойкий к атмосферным воздействиям, чем вся та «резина», которую наш современник видит вокруг себя) — колеса и шнуровую амортизацию.

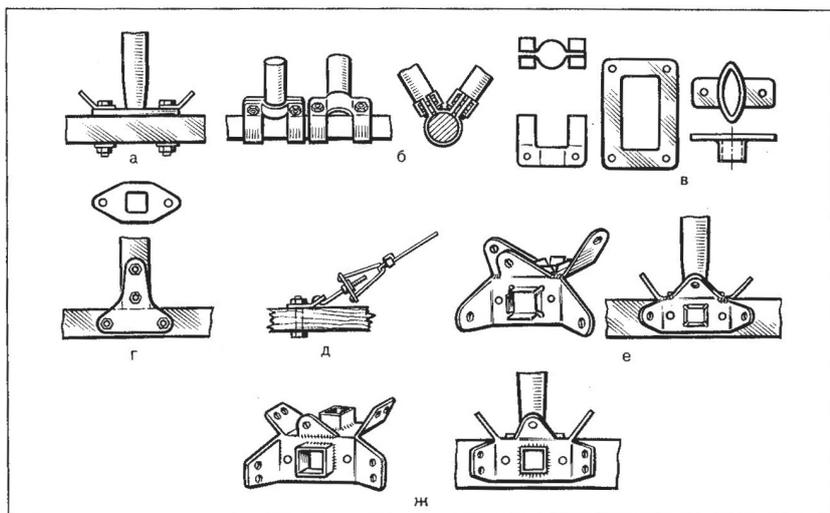
С 1914 г. в авиапромышленности России начали использовать краскопульты.

Особенно плохо обстояло дело с моторостроением. Все двигатели на российских автомобилях, выпускаемых серийно и на самолетах (за исключением аппаратов отдельных конструкторов-самородков) были импортными. В литературе

прямо говорится, что ни военное ведомство, ни Генеральный штаб и не планировали развивать в своей стране авиадвигательное строительство. Начавшаяся война заставила пересмотреть такие взгляды. На нескольких заводах (в т. ч. и на «Руссо-Балте») открылись моторостроительные производства. Там строились либо английские и французские модели, купленные по лицензии, либо копировались моторы немецких трофейных самолетов.

Однако в целом ситуация все равно была безрадостной. В литературе сообщается, что за годы войны всего было изготовлено 5605 самолетов и 1511 двигателей к ним. Учитывая, что производство двигателей всегда должно опережать производство самолетов (из условия необходимости ремонтов, а также для оснащения двухмоторных и многомоторных машин), такое количество выпущенных моторов следует считать мизерным.

Историки авиации подводят итог: если научные и опытно-конструкторские разработки в России находились в целом на мировом уровне, то в производстве было заметное отставание. Удельное количество инженеров на авиационных предприятиях было меньше в 3–10 раз, чем на Западе, в 3–4 раза больше ручного труда, примерно во столько же раз ниже производительность. Особенно разительными были недостатки в производстве моторов. Такая картина (и не только в авиации) была характерна для этой страны, она сложилась исторически и, несмотря на внушающие уважение попытки середины прошлого века исправить ситуацию, сохранилась до сего дня во всех странах, расположенных на территории бывшей империи, за исключением разве что Финляндии.



Развитие стальных узлов крепления деревянных и трубчатых стальных ферм российских самолетов

2. Полный вперед!

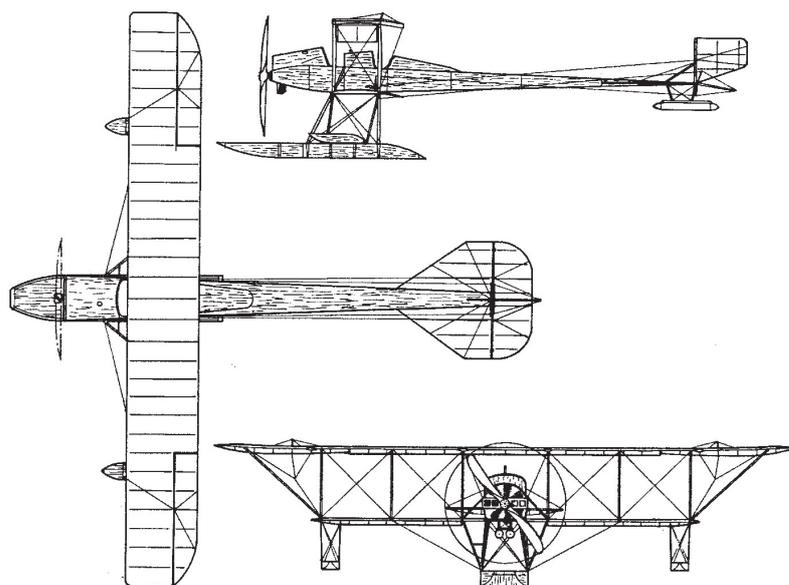
Вернемся к герою нашей публикации. Выше было сказано, что Сикорский, получив согласие на строительство большого самолета, пребывал в состоянии горения. Это действительно так: во второй половине 1912 г. авиационное производство «Руссо-Балта» было загружено кроме постройки лицензионных самолетов еще и несколькими оригинальными конструкциями Сикорского. Последующие исследователи даже расходятся во мнениях их обозначений: аппаратов действительно было много. В этом дополнительная сложность для историка-биографа: немислимо большой для того времени самолет, не менее пяти «сухопутных» и морских разведчиков, бомбовозов, учебных и спортивных аэропланов строились одновременно — не мудрено и запутаться. Постараемся дать краткие описания всех конструкций и, естественно, более пространно расскажем о самолетах выдающихся.

Надо отметить, что 22-летний инженер-самочка уже имел четырехлетний опыт проектирования и постройки летательных аппаратов, и это, разумеется, помогало в работе, ведь все самолеты, кроме, конечно, самого большого, собирались как из кубиков, из апробированных на более ранних конструкциях узлов и агрегатов. Да и в своем «Гранде» конструктор стремился применить как можно больше уже известных ему решений. Но, с другой стороны — ну что такое четырехлетний опыт? Его достаточно, скажем, для того, чтобы пришедший на производство современный инженер третьей категории получил категорию вторую. Ну а в случае с Сикорским мы видим, что молодой человек из сугубо «гуманитарной», скажем так, семьи, почти без производственного опыта и без систематического образования становится главным конструктором немаленького завода, выпускающего крайне сложную и от этого не всегда безопасную продукцию. Более того, этот же молодой человек стремится сам испытывать свои самолеты, многократно умножая риск лично для себя. Такой феномен нельзя объяснить в полной мере ни опытом, ни знаниями, ни юношеской самоуверенностью. Нужно со всей очевидностью признать: Сикорский был гением.

3. Морские самолеты

После обескураживающего поражения от Японии российское морское ведомство было готово рассматривать любые предложения по повышению боеспособности флотов, особенно Балтийского, понесшего большие потери и бывшего защитой столицы империи. Предложения от морских офицеров последовали незамедлительно, а среди прочих и такое: необходимо повысить мобильность оставшейся эскадры введением воздушной разведки. Уже 19 июня 1912 г., т. е. в разгар работ над конкурсными самолетами для армии, морское ведомство заключило с Игорем Сикорским полугодовой контракт, по которому он принимался на работу на должность техника авиационного подразделения Службы связи Балтийского моря. А в августе того же года, еще до конкурса военных самолетов, первый российский поплавковый самолет С-5А был готов. Заметим: первый в мире «настоящий» гидросамолет американца Кертисса взлетел в январе 1912 г., что подтверждает выводы обзорного раздела этой части работы: с опытно-конструкторскими разработками в России все было на уровне, отставания от Запада почти не было.

Выше уже говорилось, что Сикорский стремился собирать свои новые конструкции из набора уже отработанных ранее элементов. Вот и С-5А может вполне служить иллюстрацией к этим словам. Фактически он был сочетанием крыльевой коробки С-8 с фюзеляжем С-6Б, доработанным под ротативный мотор «Гном», поставленным на поплавки. Двигатель «Гном» выдавал вместо 70 л. с.



Самолет С-5А с однопоплавковым шасси

только шестьдесят три, поэтому испытания, начавшиеся в том же августе (летал сам Сикорский и летчик-испытатель «Руссо-Балта», офицер Г.В. Алехнович), были прерваны для доработок.

Зимой 1912–1913 гг. С-5А был оснащен двигателем «Гном» в 80 л. с., на нем поменяли поплавковое шасси. Интересно, что в литературе насчет поплавков имеются расхождения. В.Б. Шавров считает, что двухпоплавковое шасси было заменено однопоплавковым, а В.Р. Михеев наоборот. С марта 1913 г. испытания продолжились, к полетам подключились офицеры флота Александров и Пиотровский. Испытания были оформлены в виде конкурса, вместе с С-5А летали три иностранные машины аналогичного назначения: Кертисса, Бреге и Фармана. Пилотажные качества российского самолета оказались лучшими. По результатам испытаний один С-5А был куплен флотом. По В.Б. Шаврову всего было построено два самолета этого типа, один использовался как учебный на самом «Руссо-Балте», второй — во флоте, тоже в качестве учебного. «Флотский» экземпляр через год, то есть летом 1914 г., был разбит при посадке.

Следующим по времени за самолетом С-5А был С-10 «гидро». Вообще под маркой С-10 строилось сразу несколько аэропланов, отличающихся друг от друга двигателями, размерами крыльевой коробки (то есть на три и на четыре стойки), длиной фюзеляжа (летчики сидели рядом в одной кабине или в двух друг за другом). Начало работ над этими самолетами — осень 1912 г.

Полугодовой контракт Сикорского с морским ведомством был продлен в 1913 году еще на полгода с тем, чтобы конструктор установил на поплавки С-10. В мае того же года С-10 «гидро» был готов в двух вариантах: в двигателем «Аргус» в 100 л. с. (реально — 92 л. с.), и с двигателем «Анзани» в 125 л. с. (реально — 100 л. с.). Испытывали самолеты сам Сикорский и уже упоминавшийся Алехнович.

Здесь надо сделать некоторое отступление. Взлет и особенно посадка на гидросамолетах несколько сложнее, чем на обычных, «сухопутных». Пилот должен гораздо строже выдерживать все параметры полета,

чтобы избежать и «зарывания» и «рикошета» от воды своего аппарата.

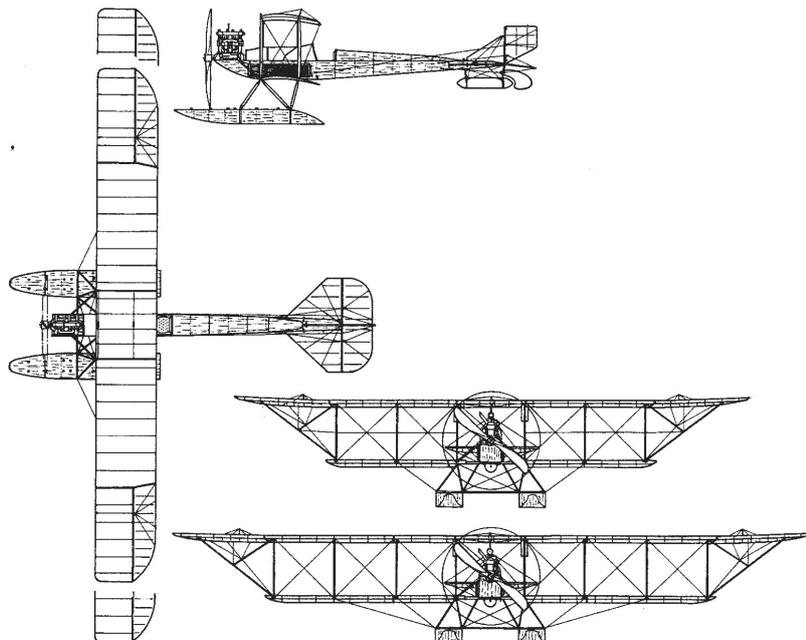
На первых гидропланах, оснащенных безреданными поплавками «типа Кертисса» посадка была особенно проблемной. Летчик-испытатель Алехнович вообще-то бы близорук, для него полеты на гидросамолетах оказались тяжелыми. Разбив в конце концов один из двух выставленных самолетов, он вообще отказался от испытаний. Летать продолжал один Сикорский. У него получалось все.

От флота к испытаниям С-10 «гидро» был прикомандирован летчик-офицер Б.М. Миллер.

Заказчику самолеты понравились, и тут же был заключен договор на серию, столь долгожданный как для конструктора, так и для руководства акционерного общества. Единственным замечанием была небольшая грузоподъемность. Поэтому к существующей крыльевой коробке на заводе добавили еще одну секцию.

Всего было построено 6 гидросамолетов С-10 в разных вариантах: с двигателями «Аргус» и «Анзани» с трехстоечной и четырехстоечной крыльевой коробкой. Уже в следующем 1914 г. проводилось переоборудование аэропланов с безреданных поплавков, запатентованных Кертиссом, на реданные — французского образца.

Войну Россия встретила с шестью годными к эксплуатации гидросамолетами, 4 из них были типа С-10.

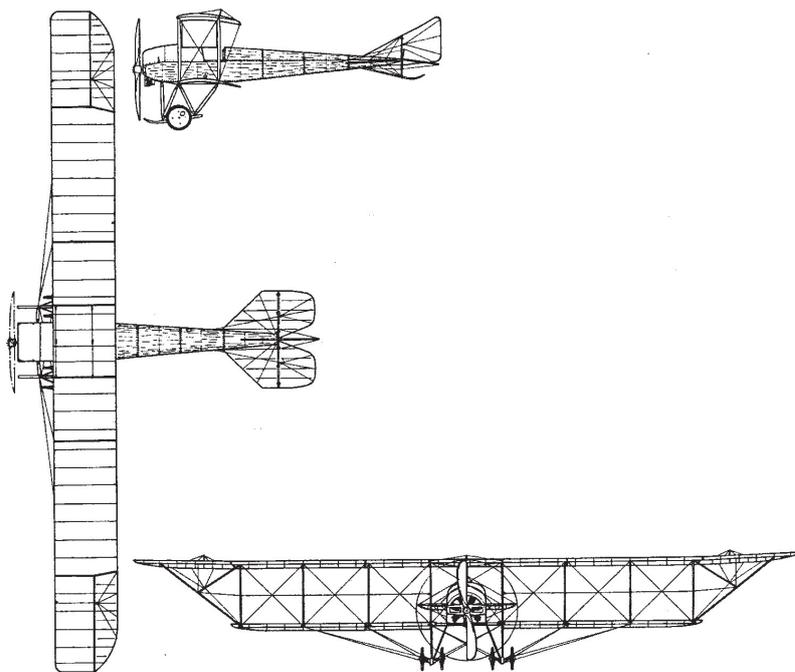


Самолет С-10 «гидро» с двигателем «Аргус», трехстоечной и четырехстоечной коробками крыла

Выше уже говорилось, что начавшаяся война была неожиданной для многих. В частности, самолетостроительное подразделение «Руссо-Балта» буквально встало на уши: о моторах «Аргус» теперь нечего было и мечтать, правительство Франции также заставило свои компании аннулировать договоры на поставки моторов за границу. Вследствие этого «Руссо-Балт» не выполнил условия серийного производства гидросамолетов. Выпущенные до войны С-10 «гидро» были поделены поровну между флотскими авиабазами в Ревеле (теперь Таллин) и в Кильконде. Боевое применение продолжалось до 1916 г., один экземпляр дослужил до 1917 г.

4. Сухопутные самолеты

Вернемся в сентябрь 1912 г. В это время начались работы над аппаратом для следующего, третьего по счету, военного конкурса. Это был С-10. Сикорский, по-видимому, изначально решил строить этот самолет в трех вариантах, под три разных двигателя. Звездообразный «стационарный» мотор «Анзани» был самым мощным из них, но по опыту эксплуатации таких моторов были сомнения в его надежности. Еще один французский двигатель, ротативный «Гном», был легче и надежнее, зато и менее мощный (паспортная мощность 80 л. с.). Наконец, немецкий «Аргус» в 100 л. с. был самым надежным, но и самым тяжелым.



Самолет С-10 с двигателем «Гном»

Итак, первый вариант самолета С-10 был соединением фюзеляжа С-8 с крыльями от С-6. Небольшой по длине (летчики сидели рядом) с большой крыльевой коробкой, конструктор и не рассчитывал на достижение высокой скорости и скороподъемности, зато хотел удивить заказчика хорошими эксплуатационными свойствами.

Для достижения большой скорости и высоты строились два варианта с двигателями «Анзани» и «Аргус», с трехстоечной крыльевой коробкой. Оба они имели фюзеляж, подобный С-6Б, то есть экипаж сидел в них в двух кабинах друг за другом.

Зимой 1912–1913 годов началось проектирование, а затем и постройка самолета-моноплана С-11. Здесь конструктор преследовал сразу две цели: во-первых, выставить еще один самолет на конкурс 1913 г., а во-вторых, выиграть приз учрежденный миллионером, князем Абаменик-Лазаревым за перелет из Петербурга в Москву.

С-11 проектировался под самый мощный тогдашний двигатель «Гном-лямбда-лямбда», паспортная мощность которого равнялась 150 л. с. По схеме это расчалочный моноплан. Фюзеляж был круглым в сечении. Начинался он полусферическим капотом двигателя, изготовленным из листового алюминия выколоткой по деревянной болванке. Сам фюзеляж выклеен из шпона, это первый пример конструкции типа «монокок» в России. Самолет имел две кабины, в первой сидели бок-о-бок два члена экипажа и еще один человек в задней кабине. Шасси — стандартное для самолетов Сикорского этого периода его работы на «Руссо-Балте», пирамидальное, из гнутых стальных труб, с расчалками и четырьмя колесами.

Весной 1913 г. начались испытания всех четырех самолетов. С-11 при этом был сразу же забракован: двигатель оказался ненадежным. Попытка установить вместо 150-сильного мотора 10-сильный «Гном-дельта» тоже не принесла успеха: мощности последнего не хватало для уверенного полета. Сикорский принял решение переделать самолет.

Новый С-11А получил от «старого» С-11 крыло, оперение и шасси. Фюзеляж был сделан заново по типу того, что стоял на

С-8, т. е. под двигатель «Гном-дельта» в 100 л. с. и с двухместной кабиной. Летные данные С-11А были обнадеживающими, однако времени на побивание рекордов уже не оставалось, надо было готовиться к конкурсу. Летчик Г.В. Янковский оценил этот самолет как весьма перспективный с точки зрения военного заказчика.

Итак, «Руссо-Балт» подготовил к конкурсу три самолета: С-10 с двигателем «Гном» и с двигателем «Анзани» (вариант с немецким мотором был закуплен флотом) и моноплан С-11. Основной конкурент — акционерное общество «Дукс» — выставило пять аппаратов. Всего на конкурсе было представлено 12 аэропланов, в т. ч. и французские: «Депердюссен» с летчиком Женуаром и «Моран-Сольнье» с пилотом Одмоном. Кроме машин известных фирм, было и два самолета конструкторов, не связанных с крупными машиностроительными предприятиями: моноплан Ф.Ф. Терещенко и моноплан В.В. Дыбовского «Дельфин». Последний интересен тем, что его конструктор особое внимание уделил аэродинамике своего изделия (естественно, в понимании начала XX в.). «Дельфин», как впрочем, и первый вариант С-11, поражал тогдашнего зрителя совершенством форм.

Результаты конкурса так отразились в печати того времени:

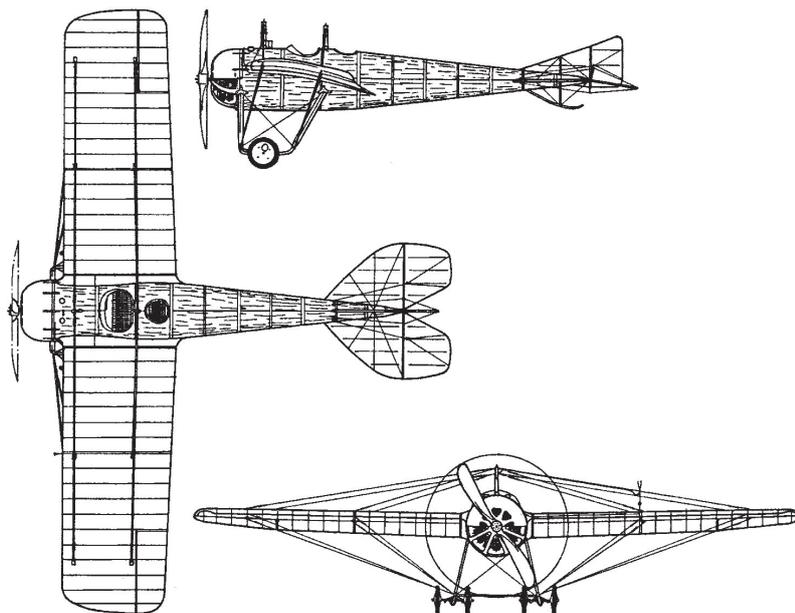
«...всю программу испытаний выполнили лишь четыре аэроплана, между которыми и были распределены призы в следующем порядке:

- 1) приз 25 000 рублей — биплану «Сикорский 10» (с мотором «Гном» — Ю.К.);
- 2) приз 15 000 рублей — моноплану «Сикорский 11»;
- 3) приз 10 300 рублей — моноплану Дерердюссена;
- 4) приз 5000 рублей — моноплану «Моран-Сольнье».

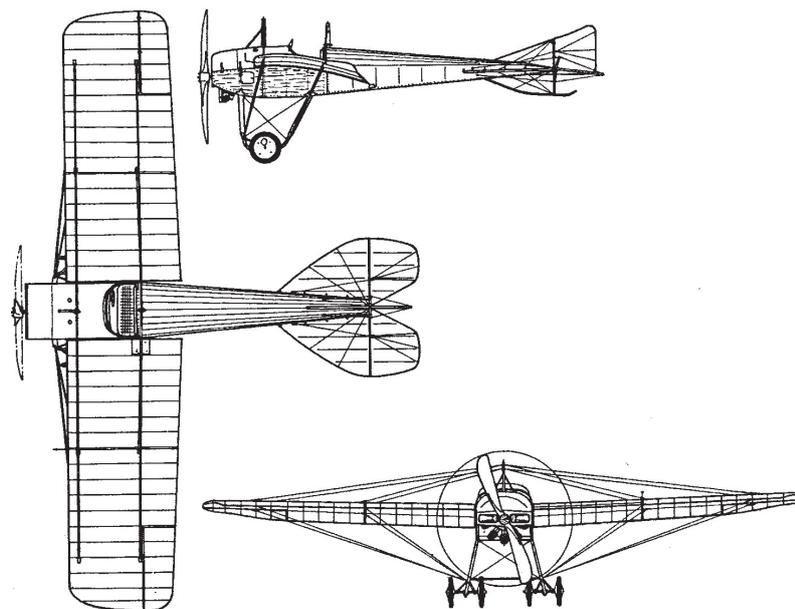
На бипланах Сикорского на конкурсе летал Алехнович, на

моноплане — Янковский. Сам конструктор был слишком загружен строительством больших самолетов, чтобы выступать еще и в качестве пилота.

Как и предполагал Игорь Сикорский, военному жюри понравились эксплуатационные качества С-10 с мотором «Гном»: наименьшее среди прочих аппаратов время на разборку и сборку, хороший обзор из кабины, возможность легко навесить стрелковое оружие и особенно грузо-



Самолет С-11, первый вариант



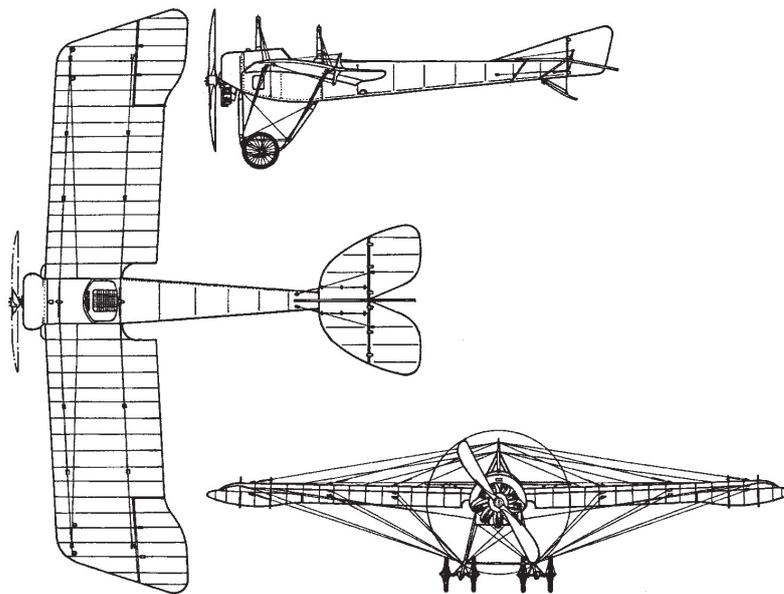
Самолет С-11, второй вариант

подъемность. По удельной грузоподъемности это был лучший самолет в мире. Он поднимал 525 кг груза (без бензина и масла) при взлетной массе в 1070 кг. Удельная грузоподъемность — до абсолютно рекордных 48 %. Прочие показатели были такими: скорость макс. — 99 км/ч, мин — 67 км/ч, подъем на 500 м — 5 мин 20 с, разбег — 80 м, пробег — 60 м.

Также весьма неплохо показал себя и биплан С-10 с двигателем «Анзани» (его еще называли С-10А). Скорость его доходила до 120 км/ч (из-за уменьшенной коробки крыльев и более мощного двигателя), во время испытаний летчик Алехнович достиг на нем рекордной для России высоты в 3400 м. Однако капризность мотора не позволила этому самолету завоевать симпатии жюри.

Моноплан С-11 не показал на конкурсе скорости своих французских конкурентов, зато превзошел их по эксплуатационным характеристикам, грузоподъемность его также была выше в полтора раза. Это было учтено конкурсной комиссией. Между прочим, не участвовавший в конкурсе С-10 с мотором «Аргус» также показывал очень высокую удельную грузоподъемность в 44 %.

В условиях постепенного обострения политической обстановки в Европе сразу после конкурса военным ведомством России была принята «Большая программа усиления армии», согласно которой в стране в 1914 г. следовало построить всего 400 аэропланов. После нескольких месяцев увязок и согласований в июне 1914 г. с «Руссо-Балтом» был заключен контракт на 45 самолетов, из них 24 — С-11, 13 — С-10, 5 — С-8 (учебных) и 2 — С-12 (пилотажных). Однако из-за начавшейся немедленно после начала войны чехарды с моторами, реально было выпущено только 13 С-10 (не считая опытных) в разных вариантах: с двигателями «Гном» и «Аргус», на колесных шасси и на поплавках, с трехстоечными и с четырехстоечными крыльевыми коробками. Про



Самолет С-12

морские самолеты здесь уже говорилось, а сухопутные были распределены по авиаотрядам, в которых состояли и тяжелые «Муромцы», где они выполняли функции связных. Эти аэропланы эксплуатировались до 1917 г.

Сразу после конкурса 1913 г. Сикорским был спроектирован и построен еще и маленький одноместный моноплан С-12 (он упоминался выше), похожий внешне на самолет Депердюссена. Он был оснащен двигателем «Гном» в 80 л. с. и, по замыслу конструктора, был пилотажным самолетом. При взлетной массе в 680 кг он имел по тому времени неплохую тяговооруженность. Летчик Янковский, испытывавший С-12, был вторым после Нестерова, кто совершил «воздушную петлю» и первым на российском самолете. Тот же Глеб Всеволодович Янковский установил во время испытаний и всероссийский рекорд высоты, поднявшись на 3700 м.

В качестве дополнения следует сказать, что наш герой кроме своих самолетов проектировал и строил на «Руссо-Балте» аэросани, а также занимался переоборудованием французских «Фарманов» с колесного шасси на поплавки. Эти работы, могущие быть важным этапом в карьере любого другого инженера, для Сикорского были просто побочной деятельностью.