**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ** (национальный исследовательский университет)»

**Реферат по дисциплине «Введение в авиационную и ракетно-космическую технику** **»**

**По теме «Аэроплан АИР-1** **»**

Факультет (институт, филиал) Институт №3

Кафедра Управление инновациями

Направление подготовки Инноватика

Группа Группа М30-134Б-21

Квалификация (степень) Бакалавр

Студент Марков Александр Сергеевич

(Фамилия, имя, отчество)

Руководитель Бухаров Сергей Викторович

(Фамилия, имя, отчество)

Москва, 2021

Содержание

**Введение** с. 3

Летательный аппарат (ЛА)

**Основная часть**

2.История создания АИР-1 с. 4-8

3.Технические характеристики истребителя с. 9-10

4.Техническое описание самолета АИР-1 с . 10-11

Фюзеляж

Крылья

Оперение

Двигатель

Тележка шасси

5. Характеристика самолета (по табличке) с.11-14

6.Модификации с.14-17

7.Топливная система с.17

8.Система управления с.17

9.Эксплуатация с.18-19

10. Окрас с.19-20

**Заключение** с.21

**Список литературы**  с.21

**Введение**

Что такое летательный аппарат? Летательный аппарат (ЛА) — искусственный [летающий объект](https://ru.m.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9B%D0%B5%D1%82%D0%B0%D1%8E%D1%89%D0%B8%D0%B9_%D0%BE%D0%B1%D1%8A%D0%B5%D0%BA%D1%82&action=edit&redlink=1) предназначенный для совершения целевого управляемого полёта в заданных условиях (атмосферный, космический или двухсредный — воздушно-космический).

С каждым днём современность всё больше удивляет своими результатами в сфере авиации и не только, но есть определённые проблемы, которые так и не удалось решить. Цель данной работы: познакомить с первым летательным аппаратом, собранным Александром Сергеевичем Яковлевым .

**АИР** — обозначение первых самолётов [Александра Сергеевича Яковлева](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AF%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%B2,_%D0%90%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D1%80_%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87). Названы в честь председателя ЦС Осоавиахима [Алексея Ивановича Рыкова](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D1%8B%D0%BA%D0%BE%D0%B2_%D0%90%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B5%D0%B9_%D0%98%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87).

**Основная часть.**



## История создания АИР-1

В октябре 1925 года А. С. Яковлев возвратился из Коктебеля, где его второй планер АВФ-20 успешно летал и был премирован. Молодой помощник моториста учебно-летного отряда Военно-воздушной академии имени Н. Е. Жуковского (ВВА, с 1963 года - Военно-воздушная инженерная академия) обдумывал новую конструкцию. Но уже не планер, а легкий спортивный самолет - авиетку по принятой тогда терминологии.

За советом и помощью А. С. Яковлев пошел к Владимиру Сергеевичу Пышнову, который хотя еще учился в Академии, но уже слыл знатоком аэродинамики. Пышнов порекомендовал заняться постройкой двухместной авиетки. "Такой самолет нужнее, чем одноместный, - сказал он, - его можно будет использовать для учебных полетов". После долгих раздумий было принято решение разрабатывать именно двухместную машину под английский мотор "Циррус" ("Циррус" - так его называли в 20-х годах. Правильное произношение - "Сирес") мощностью 60 л. с. Первоначально планировалось использовать "Анзани" (45 л. с.), но уже в процессе постройки удалось достать "Циррус", несколько экземпляров которых в то время закупил Авиахим.

Толчком к строительству авиеток в СССР послужил конкурс проектов, организованный Авиахимом в 1925 году. Основной базой этой работы стала существовавшая в ВВА ячейка ОСО - Общества содействия обороне (с 1927 года, после объединения ОСО и Авиахима, - ячейка Осоавиахима).

В основу проекта самолета, получившего название ВВА-3, было положено задание ячейки ОСО ВВА на военную авиетку службы связи с мотором на 40-60 л. с, с посадочной скоростью 50 км/ч, максимальной - не менее 120 км/ч и с запасом топлива на 3 часа полета.

История самолета ярко описана самим Александром Сергеевичем Яковлевым в его книге "Цель жизни".

Дело оказалось более серьезным и трудным, чем постройка планера. Расчеты и составление чертежей заняли около года. За это время А. С. Яковлев самостоятельно изучал теорию авиации, расчеты на прочность, сопротивление материалов и т. д., а также основательно знакомился с достижениями отечественной и зарубежной авиации и практикой самолетостроения. Таким образом, это было и время его становления как авиаконструктора.

Проект утвердила техническая комиссия Авиахима, а часть средств на постройку (всего лишь 1400 рублей при стоимости машины 7500-8000 рублей) была собрана отделением Авиахима Краснопресненского района Москвы. Ощутимой оказалась помощь ВВА, которая предоставила почти все материалы. Часть трудновыполнимых деталей также была изготовлена в мастерских Академии. А строителями стали в основном механики учебно-летного отряда ВВА во главе с Алексеем Анисимовичем Демешкевичем.

Строили ВВА-3 под руководством А. С. Яковлева в зале клуба Академии (бывший ресторан). Конструктору приходилось быть и снабженцем, и чертежником, и казначеем, и администратором, и уборщиком помещения. Работали исключительно вечерами, с 5 до 11 часов, после утомительного трудового дня на аэродроме. Но как работа ни изматывала, она доставляла большое удовлетворение. Постепенно складывалась группа энтузиастов, которая впоследствии положила начало конструкторскому бюро Яковлева.

Вся постройка заняла восемь месяцев, причем приходилось преодолевать недоверие некоторых слушателей и сотрудников ВВА, не допускавших возможности создания самолета 20-летним рабочим-самоучкой и всячески тормозивших работу. Но немало было и доброжелателей - комсомольцы ВВА, слушатели С. В. Ильюшин, В. С. Пышнов, некоторые руководители Академии.

К 1 мая 1927 года самолет был закончен и перевезен на Центральный аэродром. Первый пробный полет 12 мая, проведенный с большим успехом Юлианом Ивановичем Пионтковским при большом стечении "болельщиков", вызвал всеобщее ликование. А. С. Яковлев чувствовал, что сдал серьезный экзамен, создав первую отечественную двухместную авиетку. 12 мая 1927 года считается днем рождения ОКБ А. С. Яковлева.

Самолет представлял собой одностоечный биплан предельно простой деревянной конструкции, без сложных металлических узлов, очень легкий (масса пустого 335 кг), с бензобаком на 50 кг в центроплане. Шасси -из стальных труб с большим запасом прочности, что впоследствии полностью себя оправдало.

Летные испытания, проводившиеся в течение двух недель специальной комиссией и включавшие 12 полетов, показали прекрасную устойчивость и управляемость, легкий отрыв от земли и простую посадку, неутомительное и приятное управление. С брошенной ручкой и педалями самолет не терял устойчивого и прямолинейного полета. На виражах с креном больше 50╟ он держался, не теряя высоты. Летные качества в основном превышали расчетные: максимальная скорость была 150 км/ч (наибольшая среди авиеток!), посадочная - 60 км/ч, продолжительность полета 4 часа. Хорошая скороподъемность и малые длины разбега и пробега позволяли летать с коротких площадок. Для определения "средней технической" (крейсерской) скорости был организован полет по треугольнику Москва-Серпухов-Кашира-Москва протяженностью 264 км, который продолжался 2 часа 9 минут.

Отмечалась продуманность конструкции, что обеспечило ее надежность и малый вес. Другие двухместные машины с тем же мотором "Циррус" - лучшая зарубежная авиетка "Моте" и отечественная РАФ-2 были тяжелее (РАФ-2 почти на 100'кг) и уступали ей в скорости и по другим показателям. 

Во внешнем виде самолета, в его отделке и конструкции уже проглядывала "яковлевская" высокая культура, характерная для всего, к чему конструктор имел отношение.

А. С. Яковлев и Ю. И. Пионтковский внесли в Комиссию по организации больших советских перелетов 1927 года предложение провести спортивный перелет Москва - Харьков - Севастополь - Москва. Когда оно обсуждалось в комиссии, ее председатель С. С. Каменев никак не хотел давать согласия. Никогда еще спортивные самолеты в СССР не летали на такое расстояние, да и смущала кустарная постройка машины. Хотя, как отмечалось тогда же, она "по своей чистоте и аккуратности не уступала заводской". И все же после долгих сомнений и предложения лететь только до Тулы было получено разрешение на первый дальний перелет авиетки.

Развернулась подготовка. Мотор, приборы, конструкцию самолета - все тщательно проверили как на земле, так и в воздухе. В передней кабине (у пассажира), в специально предусмотренном для дополнительного груза месте, установили добавочный бачок на 50 кг топлива, что увеличило продолжительность полета до 8 часов. И, наконец, на сверкающие лаком поверхности нанесли опознавательный знак R-R AIR (R-R -Российская Республика, AIR - обозначение самолета).

АИР - таково было наименование самолетов А. С. Яковлева в 1927-1937 гг. По распространенному в то время обычаю давать самолетам собственные имена, в том числе в честь видных деятелей ("Яков Алкснис", "Дзержинский", "С. С. Каменев" и др.), А. С. Яковлев назвал свой первый самолет "А. И. Рыков" в благодарность за поддержку, которую А. С. Яковлев, как самодеятельный конструктор, постоянно получал от ОДВФ и его преемника Авиахима с самого начала своей работы в авиации в 1923 году. Председателем этих организаций с момента создания ОДВФ в 1923 году был А. И. Рыков - председатель Совнаркома СССР. Вопреки упорно повторяемой версии, А. С. Яковлев не имел родственных отношений с А. И. Рыковым.

Как сказано выше, при подготовке самолета "А. И. Рыков" к перелету Москва - Харьков - Севастополь - Москва на фюзеляж самолета был нанесен бортовой номер RR-AIR (по-русски АИР).

Впоследствии, когда появлялись новые конструкции А. С. Яковлева, их тоже называли АИРами, а первую машину перекрестили в **АИР-1**.

Аббревиатура АИР использовалась как часть наименования самолетов А. С. Яковлева вплоть до АИР-18 в 1937 году, когда был репрессирован А. И. Рыков. После этого самолеты А. С. Яковлева обозначались только порядковым номером, например "╧22 Яковлева", либо порядковым номером с указанием назначения - ББ-22, И-26, УТ-2 и др. вплоть до И-30. Это продолжалось до декабря 1940 года, когда по постановлению правительства все советские самолеты получили названия по первым буквам фамилий главных конструкторов (в том числе Як). При упоминании в литературе самолетов АИР их стали именовать "Я" в отличие от "Як". Обозначение АИР было восстановлено в 1966 году, еще до официальной реабилитации А. И. Рыкова, в первом издании книги А. С. Яковлева "Цель жизни".



...Перелет был назначен на 9 июля. В два часа ночи Ю. И. Пионтковский с А. С. Яковлевым в качестве пассажира вылетели в направлении Харькова. Однако низкая облачность и сплошные дожди в районе Серпухова заставили машину вернуться в Москву.

Вторично Пионтковский и Яковлев вылетели 12 июля, опять в 2 часа ночи. На сей раз погода благоприятствовала им, но вскоре из-за низкой облачности пришлось снижаться до высоты 40-50 м. До Севастополя, с посадкой и четырехчасовым отдыхом в Харькове, прошли за 10 часов 30 минут летного времени со средней скоростью 135 км/ч. Вечером уже купались в Черном море, смывая усталость утомительного полета.

В Севастополе вместо пассажира установили приготовленный заранее бак на 90 кг. Общий запас топлива получился 190 кг. С таким запасом Ю. И. Пионтков-ский 19 июля в 3 часа 45 минут вылетел из Севастополя и в 19 часов 15 минут приземлился на московском центральном аэродроме, преодолев без посадки 1420 км за 15 часов 30 минут, причем бензина оставалось еще на 1 час полета, а масла - на 3 часа.

Надо сказать, что обратный полет проходил в крайне неблагоприятных условиях: сильный лобовой ветер на протяжении всего пути, туманы, дожди и даже град, из-за чего полет продолжался на 3 часа дольше, чем предполагалось. Средняя скорость снизилась до 92 км/ч.

Самолет торжественно встречала большая группа собравшихся во главе с заместителем начальника ВВС Я. И. Алкснисом. Вскоре Яковлеву, Пионтковскому и механику Демешкевичу были вручены премии, грамоты и значки. По ходатайству Осоавиахима, поддержанному начальником ВВС П. И. Барановым, А. С. Яковлев был зачислен слушателем ВВА (условно, с последующей сдачей экзаменов). В грамоте Осоавиахима, подписанной И. С. Уншлихтом, говорилось: "Этот успех закрепил за самолетом Вашей конструкции мировой рекорд беспосадочного перелета на дальность и продолжительность для самолетов малой мощности и всесоюзный рекорд длительности пребывания в воздухе самолетов всех категорий и выдвинул советскую легкомоторную авиацию на одно из первых мест в ряде других стран".

Официальная регистрация достижений легкомоторной авиации началась после 1 мая 1927 года, когда ФАИ (Международная авиационная федерация) ввела в действие первую классификацию легких самолетов, предусмотрев три категории в зависимости от веса пустого самолета: первая - двухместные, до 400 кг (при установлении рекорда оба места должны быть заняты); вторая - одноместные, до 200 кг; третья - одноместные, от 200 до 350 кг. По каждой категории регистрировались: дальность по замкнутому маршруту и по прямой; скорость по замкнутому маршруту 100 км; высота.

Поскольку АИР-1 летел без пассажира и вес пустого самолета не превышал 350 кг, он соответствовал третьей категории, по которой первые официальные рекорды дальности составляли: 868 км (18-19 мая 1927 г., "Кодрон"), 1228 км (9 сентября 1927 г., "Авиа"), 1400,2 км (30 сентября 1927 г., "Кодрон"). По продолжительности полета АИР-1 в 1927 году также превосходил зарубежные авиетки. (Подобные достижения ФАИ регистрировала с 1930 года). Даже когда была получена более высокая, чем у АИР-1, дальность по прямой в третьей категории - 1564 км на самолете "Форд" 21 февраля 1928 года, то и этот полет был менее продолжительным (13 часов 40 минут), чем полет АИР-1. СССР вошел в ФАИ в сентябре 1935 года, поэтому рекорды АИР-1 остались неофициальными, хотя, безусловно, превышали мировой уровень.

Интересно отметить, что вскоре А. И. Жуков на самолете В. П. Невдачина "Буревестник" С-4 (вторая категория) также установил мировые рекорды - высоты 4950 м (29 июля) и скорости 140 км/ч (3 августа).

В сентябре 1927 года три авиетки Осоавиахима - АИР-1 и одноместные РАФ-1 и "ОГПУ" ("Дзержинский") впервые приняли участие в маневрах Красной Армии под Одессой как связные машины. Одноместные самолеты, имевшие слабые моторы в 18 и 27 л. с, оказались совершенно непригодными для этих целей.

В то же время АИР-1 безотказно нес службу при штабе, ежедневно выполняя задания по связи с передовыми частями, что требовало посадок на небольшие неподготовленные площадки. Прочное шасси и малая посадочная скорость допускали посадки на пашню, неровное поле. За короткий срок - 10 дней маневров - АИР-1 налетал 17 часов 55 минут в 39 полетах, и не было ни одного поручения, которое бы он не выполнил. Случались горячие дни, когда приходилось делать до 12 взлетов и посадок. Несмотря на неблагоприятную осеннюю погоду (дождь, сильный ветер - до 20 м/с) самолет работал безупречно, не имея ни одной, даже незначительной поломки или вынужденной посадки, и блестяще доказал свою выносливость и пригодность к самой интенсивной эксплуатации. А однажды он еще и помог потерпевшей аварию авиетке "ОГПУ", доставив запчасти и инструмент для ремонта.

В результате АИР-1 позволил приобрести первый в стране опыт практической эксплуатации легких самолетов и сделать вывод о возможности и необходимости использования двухместных маломощных самолетов.

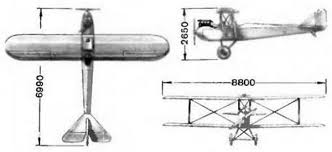
В заключении комиссий Осоавиахима и ВВА утверждалось, что АИР-1, "являясь лучшим из числа других самолетов, может быть рекомендован к серийной постройке". Успех АИР-1 на маневрах - "лучшей из советских авиеток" - был отмечен грамотой, подписанной заместителями наркома по военным и морским делам.

По окончании маневров, АИР-1 выполнил в начале октября 1927 года агитперелет Одесса-Очаков-Херсон -Николаев-Зиновьевск-Харьков-Орел-Москва, пройдя 1650 км и пробыв в воздухе 18 часов. Затем последовали агитполеты по Подмосковью, участие в открытии московской планерной станции в Краскове, в открытии соревнований моделистов Москвы. На АИР-1 практиковались многие летчики на Центральном аэродроме, он поднимал в воздух крестьян, пионеров, активистов Осоавиахима. Самолет эксплуатировался на колесах и на лыжах, с одинаковым успехом зимой, летом, в дождь, в жару до 30 градусов, совершенно не уступая большим самолетам заводской постройки.

Только с мая по октябрь 1927 года в 80 полетах было налетано 72 часа и пройдено около 5000 км. Благодаря продуманности и рациональности конструкции, самолет не подвергался никаким переделкам. Не было ни одной поломки, даже шасси и костыль - больное место не только всех авиеток, но и боевых самолетов того времени, - ни разу не поломались.

Такова была первая работа в самолетостроении 20-летнего конструктора-самоучки!

Остается добавить, что этот первый самолет академика А. С. Яковлева в 1977 году, к 50-летию его создания, был восстановлен и занял почетное место в музее ОКБ рядом с такими историческими машинами, как УТ-2, Як-3, Як-15 и другими.

Технические характеристики АИР-1. 

АИР-1 представлял собой двухместный расчалочный одностоечный биплан из отечественной сосны и фанеры, кабины открытые, конструкция цельнодеревянная собрана на клею и гвоздях.

Фюзеляж состоит из четырех сосновых лонжеронов, стоек, распорок и расчалок. Передняя часть и гаргрот хвостовой части зашиты сплошь фанерой толщиной 2,5 мм. Хвостовая часть фюзеляжа обтянута полотном. Поверх фанерной обшивки полотна не было. Подмоторные бруски из ясеня установлены на двух ажурных рамах из фанеры толщиной 15 мм. Переднее сиденье установлено на специальной пирамиде, опирающейся на распорки; заднее сиденье на тросах подвешено к верхним лонжеронам фюзеляжа и расчалено для жесткости стальной проволокой.

Крылья деревянные, расчаленные внутренними крестами, каждое состоит их двух коробчатых лонжеронов, распорок и нервюр. Нервюры ферменного типа из реек 5\*8 мм. Передняя кромка до лонжерона обшита фанерой. По задней кромке проложена сосновая рейка. Профиль крыла - "Прандтль" ("Геттинген") ╧387. Эллиптический конец крыла выгнут на шаблоне и склеен из тонких планок. Элероны подвешены на рояльных петлях. Верхний и нижний элероны соединены между собой и имеют качалку жесткой тяги. Стойки бипланной коробки деревянные, цельные, ленты-расчалки металлические.

Хвостовое оперение деревянное, очень легкое и прочное. Оно расчалено стальной проволокой к фюзеляжу. Стабилизатор допускает перестановку угла на земле. Носовая часть рулей и элеронов представляет собой фанерную коробку, очень жесткую и обтекаемую.

Шасси неубирающееся, из V-образных стальных труб сечением 30\*27 мм с деревянными обтекателями, рассчитано на грубые посадки; колеса соединены осью. Амортизация - резиновый шнур. Ориентирующийся костыль из ясеня укреплен в самом конце хвоста на стальной трубе, которая связана непосредственно с четырьмя лонжеронами фюзеляжа. Зимой колеса заменялись лыжами. Вес колес 15 кг, вес лыж 30 кг.

Топливная система. Бензобак на 50 кг помещался в центроплане верхнего крыла, и горючее в двигатель поступало самотеком. Масло заливалось прямо из картера. Капоты, закрывающие нижнюю часть цилиндров и картера, выколочены из миллиметрового алюминия и закреплены на фюзеляже при помощи шомполов из стальной проволоки.

[[1]](#endnote-1)Система управления. Органы управления и приборы находились только в задней кабине. Управление тросовое, в местах перегибов установлены стальные балансиры, роликов нет. Управление очень мягкое, без люфтов.

|  |  |
| --- | --- |
| **Параметр** | **Показатель** |
| Длина, м | 6,99 |
| Размах крыла, м | 8,80 |
| Высота самолёта, м | 2,65 |
| Площадь крыла, м² | 18,70 |
| Двигатели | 1 ПД [Cirrus I](file:////wiki/ADC_Cirrus%23Модификации), 60 л. с. |
| Макс. скорость, км/ч | 150 |
| Крейсерская скорость, км/ч | 121 |
| Высота полёта, м | 3850 |
| Масса пустого, кг | 335 |
| Макс. взлётный вес, кг | 535 |
| Экипаж | 2 |
| Дальность полета, км | 500 |
| Рекордная дальность полета, км | 1420 |

**Техническое описание самолета АИР-1**

АИР-1—двухместный одностоечный расчалочный биплан цельнодеревянной конструкции с неубирающимися шасси и открытыми кабинами.

**Фюзеляж**

Фюзеляж имел каркас из четырех сосновых лонжеронов, стоек, распорок и проволочных расчалок. Передняя часть и гаргорт обшиты фанерой толщиной 2,5 мм. Хвостовая часть обтянута полотном и покрыта аэрролаком. Подмоторная рама из ясеневых брусков и фанеры.

Передняя кабина прездназначалась для пассажира. Органы управления и приборы размещались только в задней кабине. Ручка и педали смонтированы на стальной трубе. Проводка управления тросовая.

**Крылья**

Крылья деревянные. Силовой набор плоскостей состоял из двух коробчатых лонжеронов, распорок и нервюр. Передняя кромка обшита до лонжерона фанерой, далее- полотном, задняя кромка- сосновая рейка. Законцовки выгнуты на шаблоне и склеены из тонких планок. Элероны шарнирно подвешены на рояльных петлях к обоим крыльям, верхний и нижний соединены между собой и с качалкой жесткой тягой.

**Оперение**

Оперение деревянное, расчаленное к фюзеляжу стальной проволкой. Рули без аэродинамической компенсации. Стабилизатор допускал переустановку угла на земле.

**Двигатель**

Двигатель рядный четырехцилиндровый воздушного охлаждения марки Cirrus M-1 имел максимальную мощность 60 л.с. Винт деревянный двухпластный, фиксированного шага.

Бак на 70 л бензина размещался в центроплане верхнего крыла, горючее оттуда поступало самотеком. Капоты, закрывающие картер двигателя, были вколочены на болванке из алюминия толщиной 1 мм и закреплены с помощью стальных шомполов.

**Тележка шасси**

Тележка шасси состояла из V-образных трубчатых стальных стоек с деревянными обтекателями, прикрепленных к нижним лонжеронам фюзеляжа и соединенных между собой колесной осью. Амортизация— резиновые шнуры. Ориентирующийся костыль из ясеня крепился к стальной трубе, связанной с четырьмя лонжеронами фюзеляжа.

**Характеристика АИР-1** (по табличке )

|  |
| --- |
|  |
| |  | | --- | | 1.Аэродинамическая схема самолета | |
|  |

|  |
| --- |
| 2.Число и расположение |
| *Крыло* |
| 3.Форма в полете |

|  |
| --- |
| 4.Схема оперения |

|  |
| --- |
| 5. Схема Шасси    6.Тип опорного элемента |

|  |
| --- |
| 7. Схема фюзеляжа |

|  |
| --- |
| *Силовая установка* |
| 8.Тип двигателя |
|  |
| 9.Число и расположение двигателей |
|  |

**Модификации**

АИР-2(Пионер)—поплавковый вариант двухместного самолёта АИР-1 с мотором Сименс, мощностью 60 л. с.[[4]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%98%D0%A0#cite_note-4)[[5]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%98%D0%A0#cite_note-5)

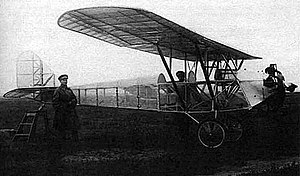
Спроектирован на основе АИР-1. Известно несколько модификаций АИР-2:

* С двигателем Циррус с незначительными изменениями планёра.
* С пятицилиндровым звездообразным двигателем [Вальтер мощностью 60 л. с.](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Walter_NZ_60&action=edit&redlink=1) Построен в 4 экземплярах.
* С пятицилиндровым звездообразным двигателем [Сименс мощностью 85 л. с.](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Siemens-Halske_Sh_13&action=edit&redlink=1) Построен в одном экземпляре.
* С отечественным трёхцилиндровым звездообразным двигателем [М-23 (НАМИ-3)](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9C-23&action=edit&redlink=1) мощностью 65 л. с. Построен в одном экземпляре.

АИР-3(Пионерская правда) — Двухместный [подкосный моноплан-парасоль](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%81%D0%BE%D0%BB%D1%8C_(%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F)) цельно-деревянной конструкции с крылом, поднятым на стойках над фюзеляжем. Эта конструкция обеспечивала более высокую скорость за счет низкого лобового сопротивления и отличный обзор. Построен в [1929 году](https://ru.wikipedia.org/wiki/1929_%D0%B3%D0%BE%D0%B4) в одном экземпляре. АИР-3 испытывали и эксплуатировали известные летчики Ю. И. Пионтковский, [Д. А. Кошиц](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%88%D0%B8%D1%86,_%D0%94%D0%BC%D0%B8%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%B9_%D0%90%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87), [А. Б. Юмашев](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AE%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%B5%D0%B2,_%D0%90%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%B5%D0%B9_%D0%91%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%81%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87)[[6]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%98%D0%A0#cite_note-_30842552258df417-6). Лётчики отмечали лёгкость взлета и посадки, короткий разбег и пробег, прекрасную устойчивость по всем осям, возможность полёта с брошенной ручкой. В лучшую сторону выделялась управляемость: самолёт легко ходил за ручкой, был простым, приятным и не утомительным в пилотировании. [6 сентября](https://ru.wikipedia.org/wiki/6_%D1%81%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8F%D0%B1%D1%80%D1%8F) 1929 года [лётчики](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D1%91%D1%82%D1%87%D0%B8%D0%BA) — слушатели Академии [А. Филин](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D0%BD,_%D0%90%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D1%80_%D0%98%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87) и А. Ковальков на АИР-3 совершили [беспосадочный перелёт](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%81%D0%B0%D0%B4%D0%BE%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BB%D1%91%D1%82_%D0%9C%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%92%D0%BE%D0%B4%D1%8B_%E2%80%94_%D0%9C%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%B2%D0%B0) [Кавказские Минеральные Воды](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%B2%D0%BA%D0%B0%D0%B7%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D0%9C%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%92%D0%BE%D0%B4%D1%8B) — [Москва](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%B2%D0%B0), установив два мировых [рекорда](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B4) для двухместных маломощных самолётов: дальности (1750 км) и скорости (170 км/ч).

АИР-4 — Спроектирован на основе АИР-3 с незначительными изменениями. Первый экземпляр изготовлен на заводе Авиаработник в сентябре [1930 года](https://ru.wikipedia.org/wiki/1930_%D0%B3%D0%BE%D0%B4). Построена была небольшая серия из 3 самолётов с двигателем Вальтер.

Невидимый самолет — **«Невидимый самолёт»** или **«Прозрачный самолёт»**(сокр. **ПС**) — дальнейшее развитие АИР-4, строился бригадой [ВАКШС](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%B4%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D1%8F_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D0%B8_%D1%88%D1%82%D1%83%D1%80%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D1%81%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%B2%D0%B0_%D0%92%D0%92%D0%A1_%D0%9A%D1%80%D0%B0%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B9_%D0%90%D1%80%D0%BC%D0%B8%D0%B8) под руководством проф. [С. Г. Козлова](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%B7%D0%BB%D0%BE%D0%B2,_%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D0%B9_%D0%93%D1%80%D0%B8%D0%B3%D0%BE%D1%80%D1%8C%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87_(%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80)) в [1935](https://ru.wikipedia.org/wiki/1935) г. Целью проекта было создать самолёт, по возможности [незаметный в небе](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%81-%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F). Отличительной особенностью самолёта была [обшивка](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D1%88%D0%B8%D0%B2%D0%BA%D0%B0_%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D0%B0%D0%BF%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B0) его поверхностей прозрачным материалом — «родоидом» — [органическим стеклом](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BA%D0%BB%D0%BE) французского производства. Однако, для достижения эффекта невидимости самолёта в полёте одной прозрачной обшивки было недостаточно, — требовалось обеспечить отражение света от поверхностей, которые не были прозрачными.



АИР-5—первый пассажирский самолёт авиаконструктора А. С. Яковлева. Самолёт был спроектирован и построен в 1931 году, для обеспечения связи областных центров с районами, то есть для местных авиалиний. АИР-5 четырёхместный самолёт с комфортабельным салоном и просторной кабиной.[[1]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%98%D0%A0#cite_note-:0-1)

АИР-6 — Самолёт местной авиации был предназначен для связи, тренировки пилотов, спорта и туризма. Самолёт повторял схему АИР-5, но был меньших размеров, потому. что вместо американского двигателя мощностью 200 л. с. был установлен отечественный двигатель М-11 мощностью 100 л. с. Самолёт проектировался по заданию Осоавиахима: самолёт должен был эксплуатироваться с неподготовленных площадок и обслуживаться летно-техническим составом низкой квалификации. Требовалось, чтобы самолёт был прост в управлении, устойчивым, прощал ошибки пилота и имел минимум контрольных и аэронавигационных устройств. Лёгкий многоцелевой самолёт — подкосный высокоплан с закрытой трёхместной кабиной. Машину АИР-6 называли в то время «исполкомовский самолёт» или «летающий автомобиль». Для связи глубинных населённых пунктов с районными и областными центрами требовался небольшой самолёт, способный работать на маленьких [аэродромах](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%8D%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%BC). Первоначально получил традиционное для яковлевских машин того периода обозначение АИР-6, однако после ареста в 1937 г. [А. И. Рыкова](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D1%8B%D0%BA%D0%BE%D0%B2,_%D0%90%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B5%D0%B9_%D0%98%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87) обозначался как «Самолёт инж. Яковлева № 6» или «Я-6».

АИР-7 — был построен на заводе им. Менжинского в конце лета 1932 г. Это был первый в СССР скоростной спортивный и почтовый самолёт. Для регулярной перевозки матриц в 1931 году был создан особый летный отряд. Самолёт был оборудован для перевозки матриц газет из Москвы в крупные города страны. АИР-7 впервые в советской авиации продемонстрировал преимущество [моноплана](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%BD) перед бипланом.

АИР-8 — двухместный подкосный моноплан-парасоль с пирамидальным шасси.

Спроектирован на основе АИР-4 с незначительными изменениями в схеме.

АИР-9 — Двухместный низкоплан смешанной конструкции. Построен в одном экземпляре. В июле 1937 года летчицы Ирина Вишневская и Екатерина Медникова на самолёте АИР-9 установили женский мировой рекорд для этой категории самолётов, они достигли высоты 6518 м.

АИР-10 — Двухместный низкоплан смешанной конструкции. Построен в одном экземпляре. Самолёт проектировался как самолёт первоначального обучения. А. С. Яковлев разрабатывал чисто учебный вариант самолёта — простой в конструкции и в технике пилотирования. После проведения Государственных испытаний самолёт был рекомендован, как учебный, к серийному производству с учётом замечаний.

**АИР-11** — самолёт, по конструкции подобный предыдущему, но трехместный, туристский, с закрытой кабиной и с двигателем [de Havilland Gipsy Major](https://ru.wikipedia.org/wiki/De_Havilland_Gipsy_Major" \o "De Havilland Gipsy Major) в 120 л. с.

АИР-12 —Двухместный самолёт, предназначенный для полётов на дальность

Спортивный гоночный самолёт, сделанный на базе УТ-2 для полетов на большие дистанции.

АИР-13 — представлял собой двухмоторный моноплан смешанной конструкции. Проект был разработан в 1935 году и предназначался для скоростного перелета 1936 года, но реализован не был.

АИР-14 — **УТ-1** — советский учебно-тренировочный самолёт, созданный в [ОКБ имени Яковлева](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%9A%D0%91_%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B8_%D0%AF%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D0%B0). Использовался для подготовки пилотов высокой квалификации в мирное время. В годы [войны](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%9E%D1%82%D0%B5%D1%87%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B2%D0%BE%D0%B9%D0%BD%D0%B0" \o "Великая Отечественная война)около 50 самолётов были вооружены 1-2 пулемётами и подвесками для 2-4 небольших бомб или реактивных снарядов [РС-82](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%A1-82). Этот штурмовой вариант назывался УТ-1б, применялся на юге советско-германского фронта.

АИР-15 — гоночный самолёт, разработанный [Александром Сергеевичем Яковлевым](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AF%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%B2,_%D0%90%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D1%80_%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87). Он был одним из немногих яковлевских самолётов про которые практически ничего не известно. АИР-15 представлял собой низкоплан с крылом профиля [Ф. Г. Гласса](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%81,_%D0%A4%D1%91%D0%B4%D0%BE%D1%80_%D0%93%D0%B5%D0%BD%D1%80%D0%B8%D1%85%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87) (безмоментным). Был построен и испытан в начале [1938 года](https://ru.wikipedia.org/wiki/1938_%D0%B3%D0%BE%D0%B4), а затем единственный экземпляр самолёта был передан в [ЦАГИ](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%90%D0%93%D0%98) для исследований.

АИР-16 — Легкий многоцелевой самолёт **АИР-16** по схеме и внешнему виду повторял АИР-11, но четырёхместный с закрытой кабиной, модифицированным крылом и с двигателем Renault Bengali 6 в 220 л. с. Построен и выведен на аэродром в [1937 году](https://ru.wikipedia.org/wiki/1937_%D0%B3%D0%BE%D0%B4), но в полёт не выпускался из-за отсутствия двигателя.

АИР-17 трехместный учебно-тренировочный самолёт для подготовки экипажей бомбардировщиков. Самолёт проектировался в соответствии с техническим заданием военных. Самолёт должен был копировать бомбардировщик и разведчик только в упрощенном и удешевленном виде. В то время основным бомбардировщиком и разведчиком в ВВС РККА был самолёт СБ, поэтому экипаж на АИР-17 расположили как на бомбардировщике СБ: в передней кабине штурман с пулеметом, затем летчик и в задней кабине стрелок-радист с пулеметом. В передней кабине было предусмотрено второе управление — штурвал и складывающиеся педали для летчика инструктора.[[1]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%98%D0%A0#cite_note-:0-1)

АИР-17 — двухмоторный свободнонесущий моноплан.

АИР-18 — В августе 1936 рабочая комиссия [ГУАП](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%A3%D0%90%D0%9F) (в которую входил и А. С. Яковлев) совершила поездку по ряду столиц западных стран. Одним из результатов поездки стало подписание в Париже соглашения о лицензионном производстве двигателей фирмы Renaul — Bengali 4 и Bengali 6. Выпуск этих двигателей был налажен на Рыбинском [ГАЗ № 26](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D0%BD_(%D0%9D%D0%9F%D0%9E)) под маркой [МВ-4](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%92-4) и [МВ-6](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9C%D0%92-6&action=edit&redlink=1), соответственно.

АИР-19—гражданский вариант [УТ-3](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A3%D0%A2-3&action=edit&redlink=1), пассажирский для местных линий и санитарный. По конструкции в целом повторял своего предшественника.

**Топливная система**

Топливный бак, объёмом в 70 литров размещался в центроплане верхнего крыла. Топливо из бака в двигатель поступало самотеком.

**Система управления**

Система управления — тросовое, в местах перегибов устанавливались стальные балансиры. Все органы управления и приборы располагались в задней кабине. Управление самолётом мягкое без люфтов.

**Эксплуатация**

После успешного завершения испытаний **самолета АИР-1** встал вопрос о дальнейшем использовании этой машины. Посовещавшись, **А. С. Яковлев** и летчик-испытатель **Ю. И. Пионтковский**решили совершить на ней рекордный перелет по маршруту Москва - Харьков - Севастополь - Москва. В руководстве Авиахима затею сочли довольно рискованной, поскольку на такие расстояния авиетки еще не летали, к тому же значительную часть пути предстояло пройти над безлюдными местами, где в

случае аварии ждать помощи было не от кого. Тем не менее АИР-1 и его создатель заслужили такое доверие, что вопреки мрачным прогнозам пессимистов перелет разрешили.   
  
Яковлев и Пионтковский стартовали перед рассветом 12 июля 1927 года. Через несколько часов они приземлились в Харькове для дозаправки и короткого отдыха, затем вновь отправились в путь, а вечером уже плескались в теплой воде Севастопольской бухты.  
  
19 июля Пионтковский отправился в обратный путь. Теперь он летел один, а в передней кабине вместо сиденья установили дополнительный бензобак объемом 90 л, благодаря которому **самолет АИР-1**долетел до Москвы без промежуточной посадки в Харькове. Дальность беспосадочного перелета составляла 1420 км - почти на 600 км больше предыдущего мирового рекорда для самолетов подобного класса, установленного в мае 1927 года французской авиеткой Caudron!  
  
К сожалению, Советский Союз тогда еще не входил в Международную авиационную федерацию - FAI, поэтому рекорд Пионтковского не был официально зарегистрирован на международном уровне.

|  |
| --- |
|  |
| А.С. Яковлев вставляет в петли один из проволочных шомполов, которыми закреплялись капоты на АИР-2. Справа - авиа механик Б.Н. Подлесный, помогавший Яковлеву готовить к полетам его машины. |

В сентябре самолет АИР 1 решили испытать в качестве военной связной машины. 

На маневрах Красной Армии, проходивших под Одессой, он числился при штабе, доставляя приказы и привозя донесения от воинских частей. Несмотря на тяжелые погодные условия — сильный ветер и частые дожди, - все полеты завершились успешно. За время маневров с самолетом не случилось ни единой поломки. Так яковлевский «первенец» доказал свою пригодность для военного применения. 

В дальнейшем АИР-1 совершал агитационные полеты по Подмосковью, катая пассажиров и демонстрируя крестьянам успехи советской авиации. 

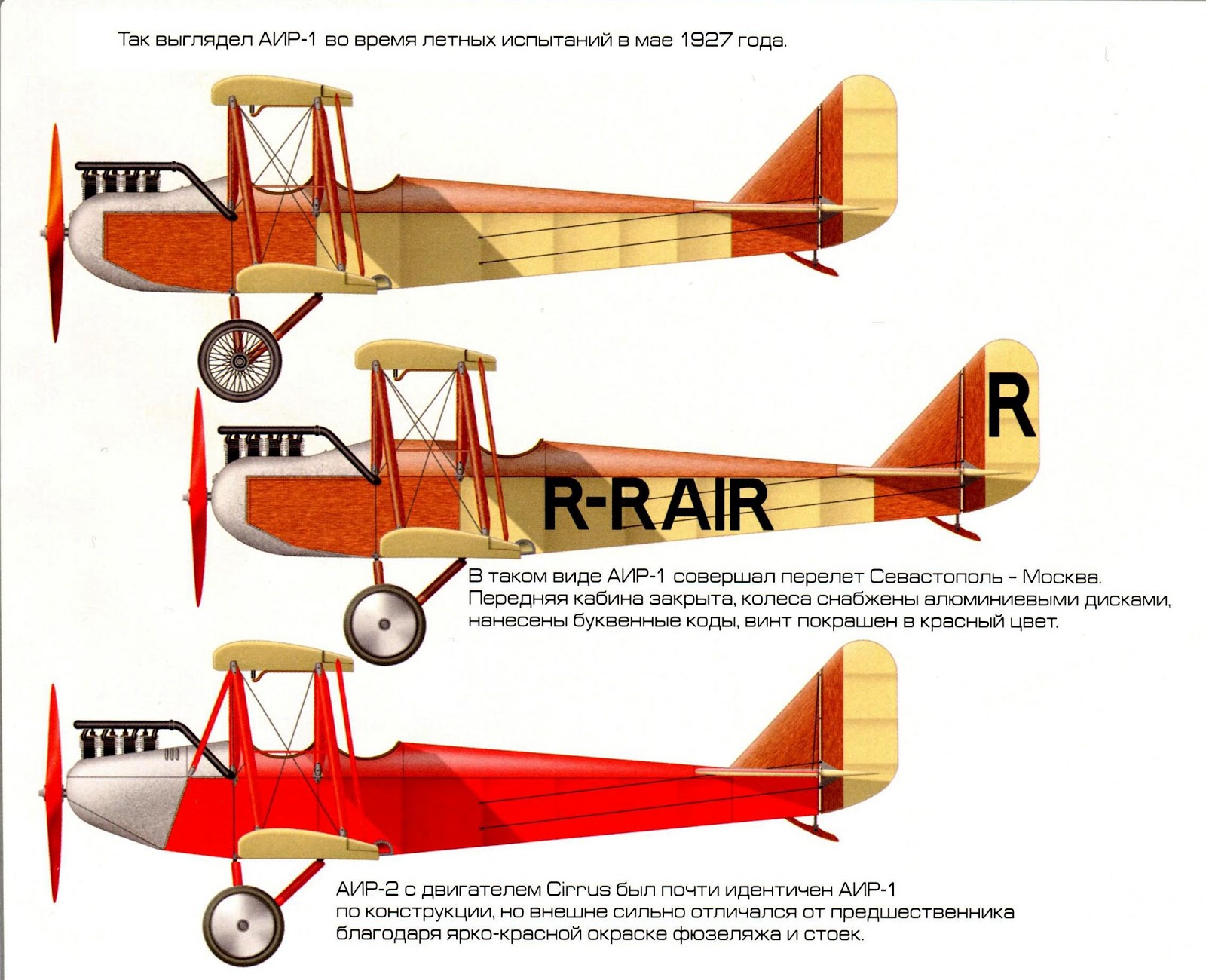
Но деревянные машины с полотняной обшивкой очень недолговечны. За пару лет авиетка обветшала и вскоре была списана. Долгое время она пылилась на складе, но в 1977 году сотрудники ОКБ Яковлева восстановили легендарный самолет. Теперь он занимает почетное место в экспозиции Музея техники Вадима Задорожного. 

Следующим рекордсменом стал АИР-3. 6 сентября 1929 года летчик А.И. Филин с пассажиром - корреспондентом газеты «Пионерская правда» А.Ф. Ковальковым — стартовали на нем из города Минеральные воды, а через 10 часов беспосадочного полета приземлились на Центральном аэродроме Москвы. 10 часов в продуваемых всеми ветрами тесных открытых кабинах были нелегким испытанием, но экипаж его выдержал. Длина пройденного маршрута составляла 1750 км – очередной

мировой рекорд, однако и это достижение за границами СССР осталось тогда незамеченным и незарегистрированным.

**Окрас**

**ИР-1** все свои полеты совершил неокрашенным - в натуральных цветах материалов, из которых он был построен: серебристого алюминия, белого, слегка желтоватого от лаковой пропитки полотна и темно-коричневого дерева. Только деревянный винт для красоты окрасили в ярко-красный цвет.  
  
Перед рекордным перелетом в Севастополь на самолет нанесли черной краской буквенные коды R-R AIR в соответствии с требованиями Международного авиационного регистра для гражданских воздушных судов. R-R означает «Российская Республика», a AIR - название самолета латиницей. Эти обозначения самолет несет и сейчас, но в результате музейной реставрации его фанернополотняная обшивка стала белой.   
  
  
Начиная с АИР-2, на самолетах появилась «фирменная» окраска, представлявшая собой сочетание ярко-красного и белого цветов. При этом фюзеляж обычно был красным, а на вертикальное оперение целиком или только на руль направления наносили широкие чередующиеся красно-белые полосы. В дальнейшем так красились все спортивные, туристские и учебно-тренировочные самолеты Яковлева, а иногда и опытные образцы военных машин. Эта броская, «праздничная» раскраска стала своеобразной визитной карточкой яковлевского КБ.   
  
При этом в деталях окраска могла варьироваться, например, у АИР-2 с моторами Cirrus и Siemens крылья еще оставались неокрашенными, в натуральном цвете полотна, а самолет с двигателем М-23 целиком окрасили в красный цвет за исключением «полосатого» хвоста.   
  
Алюминиевые капоты, коки винтов, диски колес и панели обшивки обычно не красили, а полировали, очевидно, считая, что их серебряный блеск красив сам по себе. В те времена в авиации была модной специальная полировка маленькими кружочками, напоминавшими рыбью чешую. Такую полировку можно видеть на капоте сохраненного в музее**самолета АИР-1**.   
  
Различные надписи и бортовые коды на красный фон наносили белой краской, а на белый - красной или черной. Кабины изнутри не красили, только приборные доски были черные.



**Заключение**

Я горжусь тем, что этот самолет был сделан в СССР и еще раз хочу подчеркнуть фамилию Яковлева. Именно под его руководством коллектив ОКБ создал **75** типов самолетов, построенных общим числом свыше **66** тыс. экземпляров.

Яковлев также создал первые самолеты вертикального взлета и посадки. В 1987 г. появилось новое поколение таких самолетов – Як-141. Именно этой разработке Яковлева первой среди самолетов своего класса удалось преодолеть скорость звука. Она опережала аналогичные проекты в мире минимум на 10 лет.

В заключение хотелось бы отметить, что самолет АИР-1 стал первым в серии мощных самолетов . В настоящее время его последователи, такие как ЯК-130 и ЯК-42 , состоят как в военной, так и гражданской отрасли.

**Список литературы**

**«**АИР-1»- автор Марков А.С.

<https://ru.wikipedia.org/wiki/АИР-1>

<https://rus-texnika.ru/samolet-air-1.html>

1. [↑](#endnote-ref-1)