

ИСТОРИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО
ДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИЯ

俄罗斯航空发动机制造史

(上)

[俄] Г. В. 斯米尔诺夫(Г. В. Смирнов) 著

向巧 宁喜钰 王良 李娟 译



航空工业出版社

俄罗斯航空发动机制造史

(上)

[俄] Г.В. 斯米尔诺夫 著
向 巧 宁喜钰 王 良 李 娟 译

从首台发动机到伟大的胜利
第 24 号工厂的早期历史

航空工业出版社
北 京

内 容 提 要

本书是《俄罗斯航空发动机制造史》丛书的上册，主要讲述第24号工厂的早期发展阶段（1912—1945年）。第一次世界大战后，在这个坚实的基础上发展了两家著名的企业——莫斯科“礼炮”厂和萨马拉库兹涅佐夫开放式股份公司。书中资料翔实，内容丰富，可供从事航空航天发动机行业的管理和技术人员学习和借鉴，并可供对俄罗斯航空发动机行业有兴趣的人士阅读和参考。

图书在版编目（CIP）数据

俄罗斯航空发动机制造史. 上 / (俄罗斯) 斯米尔诺夫著；向巧等译. —北京：航空工业出版社，2015.3
ISBN 978-7-5165-0687-5

I. ①俄… II. ①斯…②向… III. ①航空发动机—工业史—俄罗斯 IV. ①F451.265

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第050865号

北京市版权局著作权合同登记

图字：01-2015-0456

G. B. 斯米尔诺夫

从首台发动机到伟大的胜利：第24号工厂的早期历史——莫斯科，2012年。248页；包括插图。

ISBN 978-5-9904004-1-2

©库兹涅佐夫开放式股份公司，2012

©联邦国家单一制企业“礼炮”燃气涡轮科研生产中心，2012

俄罗斯航空发动机制造史（上）

Eluosi Hangkong Fadongji Zhizaoshi (Shang)

航空工业出版社出版发行

（北京市朝阳区北苑2号院 100012）

发行部电话：010-84936597 010-84936343

北京世汉凌云印刷有限公司印刷

全国各地新华书店经售

2015年3月第1版

2015年3月第1次印刷

开本：710×1000 1/16

印张：15.75

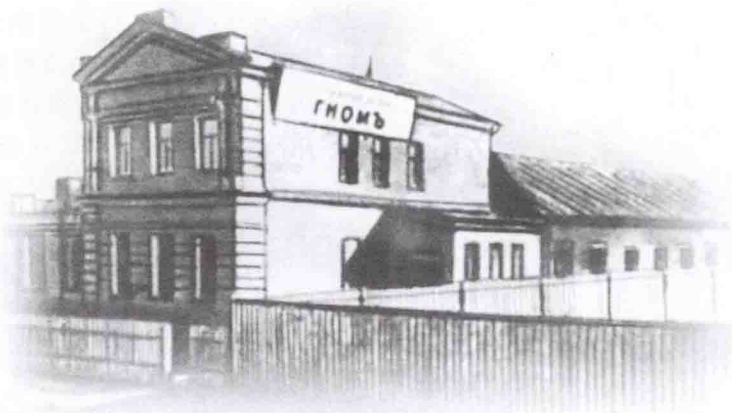
字数：282千字

印数：1—2500

定价：60.00元

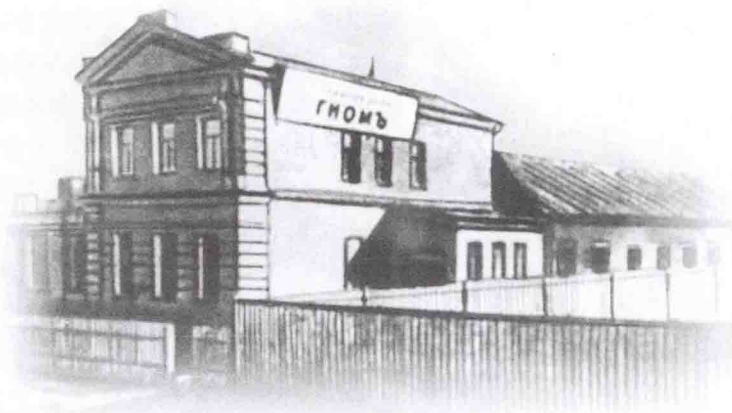
目 录

- 2 前言
- 4 序一
- 5 序二
- 6 译者前言
- 8 航空工业的曙光
- 22 十月革命前的俄罗斯航空工业
- 56 十月革命和国内战争时期（1918—1923 年）
- 90 1923 年及以后时期
- 122 五年计划时期（20 世纪 30 年代）
- 166 战前时期
- 192 战争
- 248 参考文献



目 录

- 2 前言
- 4 序一
- 5 序二
- 6 译者前言
- 8 航空工业的曙光
- 22 十月革命前的俄罗斯航空工业
- 56 十月革命和国内战争时期（1918—1923 年）
- 90 1923 年及以后时期
- 122 五年计划时期（20 世纪 30 年代）
- 166 战前时期
- 192 战争
- 248 参考文献



前 言



2012年，对于俄罗斯航空事业而言是具有重大意义的一年：在这一年里，俄罗斯空军将庆祝自己的100年诞辰。至今历史学家仍未定论：1912年8月12日到底是谁签署了指令，是沙皇尼古拉二世签署的最高指令，还是时任国防部部长的近卫军将军B. A. 苏哈姆木林洛夫签署的常规指令……决定在总参谋部设立专门的航空处，从而确定了这个伟大的日子：

对于我们而言，更重要的是：俄罗斯空军的成立不仅仅限于这一兵种的发展。我们尊敬天才的飞机设计者，同时赞叹飞机的精美构造和飞行技巧，然而却很少注意到一个不容置疑的事实：只有在拥有了安全可靠、设计精巧、功率强大的发动机之后，人类方能实现自由飞行的梦想。

俄罗斯的航空工业经历了第一次世界大战的战争洗礼，这次世界大战不仅奠定了俄罗斯航空工业的基础，也极大地推动了航空工业的规模化发展，而当时迅猛的科技进步也促成了这种大规模的发展。俄罗斯的各个城市里开始涌现出大量的航空企业——战争前线越来越多的飞机需要组装及维修，当时的飞机基本上都是国外设计的机型。而所有的飞机都离不开“心脏”——发动机。

我国自行设计的第一台发动机由俄罗斯公民T. Φ. 卡雷普在位于里加的“发动机”（Motor）厂制造。与此同时，1912年法国格诺姆（Gnome）公司在莫斯科成立了一个小型的航空发动机生产厂。

第一次世界大战之后的十月革命及国内战争成了俄罗斯航空工业的分水岭。当时的俄罗斯处于敌对势力的包围中，急需自行设计并生产高性能的飞机和发动机。为了满足这个极其不易的需求，从“告别旧世界”的阵

痛中重生的几家发动机制造厂合并成立了莫斯科第24号工厂。

位于莫斯科的联邦单一制企业莫斯科“礼炮”机器制造工业以及位于萨马拉的库兹涅佐夫开放式股份公司成为了第24号工厂的继承者。从今天的角度来看，当年的第24号工厂属于小型生产厂，然而今天这些后继者已不断发展壮大。今年，俄罗斯空军的百年华诞占尽光彩，但是对于第24号工厂的继承者们而言，自己的百年大庆同样光辉。

谨以此书献给第24号工厂及其继承者的光辉历史，这段历史反映了我国发动机制造工业的发展历程：开始生产、英勇的胜利以及日常的劳动。

发动机制造联合企业开放式股份公司

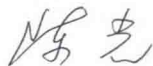
总经理

B. E. 马萨洛夫

以史为鉴，可以明事。向巧博士牵头翻译的《俄罗斯航空发动机制造史》丛书，是一套极具参考价值的历史译著。

这种价值，我认为主要体现在四个方面。一是历史价值，如实复现了百余年来俄罗斯航空发动机发展历程中的重大事件和重要人物，资料翔实，是一套研究俄罗斯乃至世界航空的重要文献。二是科研价值，详细介绍了俄罗斯各种型号航空发动机技术改进、性能提升、跨代发展的过程，可为我国航空发动机设计制造提供借鉴。三是教育价值，大量讲述了俄罗斯同行艰苦奋斗、自主创新的故事，也蕴含着丰富的航空专业知识，有助于学生开阔视野、拓展思维，激发热爱航空、建设航空、献身航空的激情与梦想。四是文学价值，这套丛书语言生动，故事感人，对于广大航空爱好者来说，不失为一套好的科普读物和励志经典。

从风筝到飞船，历经千年；从冯如到杨利伟，逐梦百年。中国人对天空的探索从未止步，“嫦娥”奔月、“神舟”飞天已不再是传说。无论是他人百年的辉煌，还是我们今天非凡的成就，都将激励着我们奋发图强，为航空强国、振兴中华贡献力量。



二〇一五年二月

（陈光，我国著名的航空发动机专家，北京航空航天大学教授、博士生导师，曾任中国航空学会理事、北京航空航天大学学会常务理事兼秘书长。）

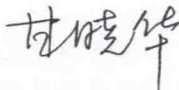
序 二

向巧博士牵头翻译的《俄罗斯航空发动机制造史》丛书，是我国第一套全面系统介绍俄罗斯航空发动机发展历史的译著，意义重大。

该套丛书向我们展现了俄罗斯航空发动机制造业从无到有的突破，从仿制到自主的跨越，从活塞式到燃气涡轮的时代跃迁，是其不断成长直至成为当代航空发动机俱乐部顶级玩家的历史呈现。俄罗斯航空业的发展在经历了两次人类巨大灾难、三次政局变革的恶劣环境下，仍能突破难关逆流而上，并在航空发动机制造领域取得巨大成就，在很大程度上得益于国家的战略远见，航空追梦先驱的执着追求及产业成果的完整传承。逐步通过基础工业的独立、行业经验的积淀、高端人才的培养和关键核心技术的自主创新，使航空发动机走上独立于国家、独立于形势的发展道路。

历史总是惊人的相似，回顾我国航空发动机发展历程，如同看到未来。我国航空发动机在经历了国外引进、测绘仿制、国产研发后，尽管当前航空发动机仍是制约我国成为航空强国的瓶颈，但只要我们在自主创新的道路上坚持不懈，就能掌握世界领先的航空发动机研制技术，为中国战鹰装上强劲的“中国心”。

这套丛书向我们揭示了航空发动机发展的一般规律，对于我国航空业的发展具有极大的借鉴价值，值得从事航空发动机理论研究、设计制造、维修使用、教育培训的行业人士学习参考。



二〇一五年二月

（甘晓华，我国著名的航空发动机技术专家，中国工程院院士，空军装备研究院总工程师。）

译者前言

人类一直梦想能在湛蓝的天空中奋力振翅、自由翱翔。伴随着科学技术的迅速发展，1903年，美国莱特兄弟发明了第一架飞机，自此，人类终于实现了“飞天梦”。

历史车轮驶入21世纪，在百年航空发展的悠悠进程中，世界航空制造业突飞猛进，特别是以美国、俄罗斯和西欧一些国家为代表的世界航空强国，凭借其雄厚的工业基础和先进的科研技术，始终引领着航空装备发展潮流，形成了世界航空工业“三足鼎立”的局面。而支撑这些航空强国称霸天下的是一批世界一流的航空制造企业，俄罗斯“礼炮”厂便是其中一个典型代表。

2012年金秋十月，俄罗斯空军迎来百年华诞，同贺诞辰的还有“百年老店”——俄罗斯“礼炮”厂。成都航利（集团）实业有限公司作为“礼炮”厂长期战略合作伙伴，应邀参加了该厂100周年庆典活动。其间，“礼炮”厂厂长马萨洛夫先生向我亲赠了《俄罗斯航空发动机制造史》丛书。

我感到，这是一份沉甸甸的礼物。一直以来，我国航空发动机行业相对落后的问题长期萦绕于我们航空维修从业人员的脑海，挥之不去，难以释怀。手捧这套厚重的历史丛书，我迫不及待地翻阅，试图从中寻找到俄罗斯航空发动机历经的辉煌与曲折，至今仍然执行业“牛耳”的“发展之匙”和“制胜之道”，给我们以启示。

回顾和探究俄罗斯航空发动机百年历程，我们再次惊奇于其非凡的历史成就与贡献：从第一台仿制法国格诺姆发动机的卡雷普发动机到第一台完全由俄罗斯自主研发的M-11发动机；从第一台俄罗斯国产喷气式涡轮发动机C-18到装配于世界上最先首飞的超声速民航客机图-144（Ty-144）的发动机HK-144；从军、民用

航空发动机到“太空竞赛参与者”；从简单模仿国外技术到突破极限创造吉尼斯世界纪录……无不折射出俄罗斯航空发动机制造业的蓬勃发展，无不彰显出俄罗斯超级军工的大国风范。

对照别人，认识自己；对照历史，启迪未来。我们相信，只要从内心深处学会尊重别人，正视差距，从行动上善于借鉴，善于发展，我们就一定能奋起直追，就一定能在我们的国家从航空发动机大国发展成为航空发动机强国的历史进程中有所作为。为此，我感到翻译这套丛书意义重大，使命光荣。

由于水平有限，我们翻译的内容难免有不妥、不足之处，敬请读者批评指正。

谨以此套丛书献给热爱航空事业的人们……



二〇一五年二月

航空工业的曙光

世纪之初——新鲜事很多

19 世纪下半叶，处处充斥着革命的味道。德意志与意大利相继统一，亚非国家相继沦为殖民地，奥斯曼土耳其逐步衰落，以及由此产生的欧洲列强对其“遗产”展开争夺斗争。

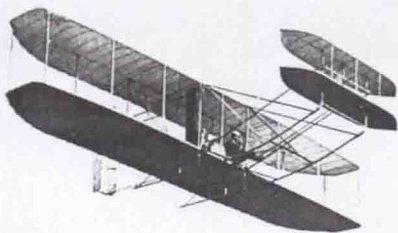
当时，欧洲三大君主制国家——俄国、德意志和奥匈帝国正经历着经济及工业变革，这些变革急剧增强了这些国家的经济及工业潜力，同时不可避免地加速了社会变革，颠覆了后封建农业国家所特有的君主体制。这个时期，俄国通过“反复酝酿”废除了农奴制、德意志完成了国家统一、1870—1871 年爆发了普法战争、欧洲经历了革命浪潮、巴尔干半岛国家相继独立。此后，在 19 世纪最后四分之一时间里，社会变革更为急剧，极大地鼓舞并加速了在奥匈帝国统治下的人民民族解放的进程。

世界发生了巨大的变化。特别是技术革新给人们留下了深刻的印象。在极短的时间内，几乎同时涌现出了许多新发明、新发现，此外还形成了大批新科技、新工业领域，如电力（不仅是照明用电，还包括使用电

力作为能源的大量其他发明——从有轨电车到电梯）、内燃机、电话及电报。当然，20 世纪初的航空业也不断涌现出了令人惊叹的新发现和新成就。

在大西洋两岸，航空几乎成了一种信仰和风尚。这个时期成立了大量的航空合作协会，航空先驱者们纷纷组建公司进行飞机的设计和生产。他们不仅生产自行设计的飞机，也

莱特兄弟的双翼机



生产其他航空发烧友设计的飞机。许多航空先行者既是飞机设计师，也是飞机制造者，同时还是飞行员和航空工业人士。他们用木材、麻布和金属将别人的航空构想变为实体，从而获得资金用于自行研发设计。自行设计的飞机能够成功飞行就是最好的商业广告。

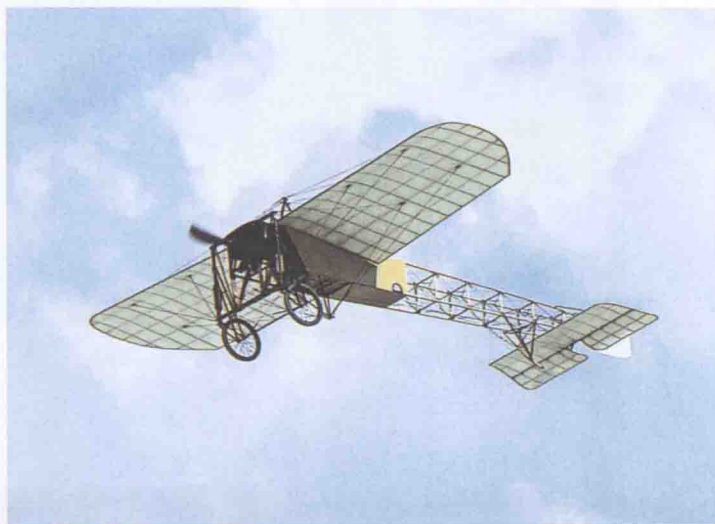
当时最成功的飞行家之一路易斯·布莱里奥特（Louis Bleriot）就是杰出代表。虽然布莱里奥特有一个很荒谬的绰号“坠落的路易斯”，然而他却是两个航空企业的创始人：一个是与合作伙伴，著名的航空先驱者加布里埃尔·沃伊津创立的布莱里奥特-沃伊津公司（Bleriot-Voisin），另一个是布莱里奥特航空公司（Bleriot Aeronautique）。布莱里奥特打破了多项纪录，1909年完成了横跨英吉利海峡的飞行，这是航空历史上最具标志性的飞行之一。在此之前，飞机已经能够进行远距离飞行，但几乎所有的飞行线路都是环状内陆闭合线。这次，布莱里奥特完成的却是横跨“狂怒的自然环境”的飞行！公众纷纷鼓掌喝彩。完成跨越英吉利海峡的飞行后，在一个月里，布莱里奥特收到了上百份飞机订单！顺便说明一下，许多俄罗斯的航空先驱也驾驶过布莱里奥特的布莱里奥特-11号（Bleriot-XI）飞机，他们有：A.A.瓦西里耶夫、T.H.叶菲莫夫、B.H.厄里斯托夫、Г.В.扬科夫斯基、B.B.卡缅斯基（俄语单词“飞机”的作者）、П.А.库斯涅佐夫及妻子 Д.И.库斯涅佐夫娃以及其他飞行员。С.И.乌托契金不仅仅驾驶过布莱里奥特-11号（Bleriot-XI）飞机，同时还以该飞机和同类飞机为样本建造了自己的飞机。

很快，航空工业的成就开始应用于军事领



航空先驱者之一，英吉利海峡征服者，飞行员及设计师——路易斯·布莱里奥特

俄罗斯空军建军100周年庆典上的布莱里奥特-11号（Bleriot-XI），摄于茹可夫斯基航空城上空

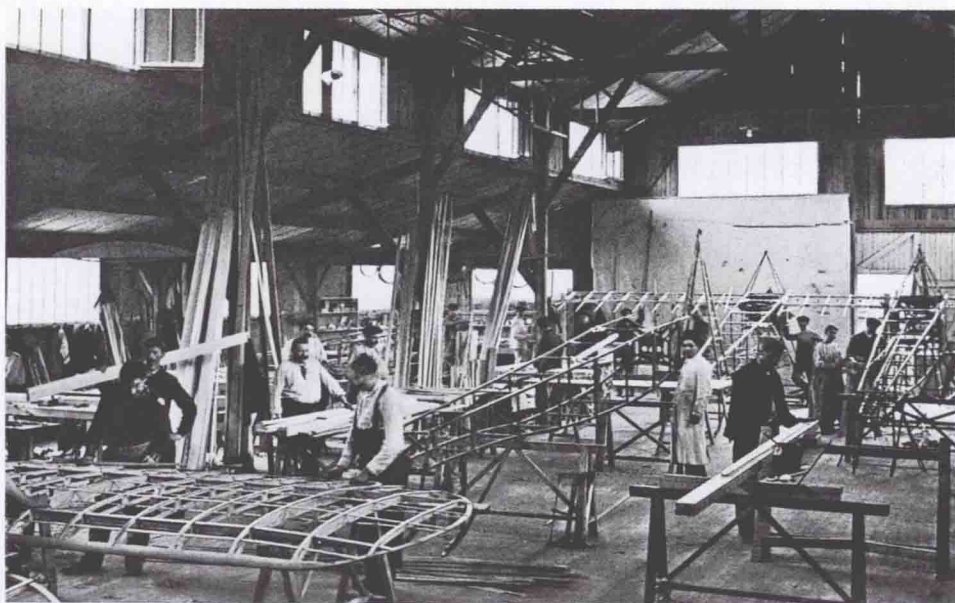


域。事实上，在军事行动中采用空中飞行器并不是新生事物。早在 1849 年，奥地利军队围攻威尼斯，他们在历史上首次使用了气球进行轰炸。从 1859 年开始，气球被用于军事侦察。结构和控制的不断优化大大地增加了世界各国军队采用空中飞行器的可能性（用于侦察、摄影、校准炮击、轰炸及通信）。此外，在军事行动中飞行器还可以发挥另一种作用。在第一次世界大战之前，著名的法国飞行员罗兰·加洛斯（Roland Garros）在自己的飞机上安装了纵向射击的机枪。他在螺旋桨桨叶上装上保护板，避免木制的螺旋桨桨叶被子弹损伤（当时还没有同步射击的自动枪）。顺便说一句，罗兰·加洛斯于 1913 年首次完成了横跨地中海的飞行。巴黎的一个著名的运动中心以他的名字命名，每年的法国网球公开赛都在这个运动中心的网球场上进行。

然而，当时在军事行动中采用航空设备还是存在诸多疑虑的。当时驻巴黎的俄罗斯军事参赞 A.A. 伊格纳捷夫侯爵给后人留下了饶有趣味的证据：

“……法国人在各项技术新发明中总是走在其他国家的前列，有蒸汽机、汽车及飞机。但是每当在试验中遭

法国莫拉纳（Morane）
飞机生产厂，摄于
1911 年



受损失时，法国会马上放弃对新发明继续研发……法国的军队始终不信任新技术，战前两年开始组建专门的航空监察局，这对于法国军方来说已是巨大的成就。在这种情况下，军用航空工业从创建初期到第三共和国瓦解，始终处于私人航空公司的控制之下，这些私人航空公司在战前如雨后春笋般大量涌现。每个私人公司都想证明自己的飞机更先进，机场里各式飞机让人眼花缭乱……其中包括银色德培杜辛（Deperdussin）飞机，在当时看来外形巨大的莫里斯·法曼（Morris Farman）飞机以及代表航空工业最高成就的沃伊津（Voisin）飞机。各家公司纷纷将飞机从机库里推到机场展示，就像赛马被带出马厩进行展示……然而，法国军方很难接受这些航空技术。只有屈指可数的军官对这些航空新技术感兴趣。虽然法国军队具有共和国性质，但却与当代世界的发展隔绝甚远……6年之后，当我再次对法国军队进行研究时，惊恐地发现，它不仅没有任何发展，没有采用任何新技术，相反，1912年年初它的总体军事力量已出现负增长。”

很多人希望能看到国产飞机的飞行。1909年，一条关于俄罗斯发明家B.B.塔塔里诺夫制造“螺旋桨汽车（飞行汽车）”的消息发布出来。当时，塔塔里诺夫非常有名，因此他受到了民众的大量捐助。捐助者中不乏穷人：他们有学生、工人、小商贩。可惜，这次尝试最终以闹剧收场。带牵引式螺旋桨的四转子直升机已通过总工程师审核，国库专项划拨了5万卢布用于生



C. И. 乌托契金，俄罗斯首批飞行家中最有名的一位。观看了他的表演飞行后，成千上万的民众迷上了天空

H.E. 茹科夫斯基和女儿叶莲娜·布哈葛妮申教授在莫斯科大学的风洞试验管旁



产，但最终这架飞机未能面世。这引来报纸、杂志的一片嘲笑之声，这导致了外界对俄罗斯发明家的态度恶化。

尽管如此，国内仍然有大量的航空小团体及个别航空狂热者致力于飞行梦。其中，有数十个设计方案较为成功，作为制造飞行器的试验阶段，这些设计方案都载入了史册（更不用说还有大量准备飞行或者完成了飞行的设计方案！），此外还有上百个设计方案留下了图样。这些设计大部分存放于军方档案中。在所有国家机构中，唯有军方对俄罗斯航空工业的进一步发展感兴趣。



雅科夫·莫杰斯托
维奇·加克利

雅科夫·莫杰斯托维奇·加克利——不容置疑，他是俄罗斯第一批飞机设计师中成就最为显著的一位。加克利是天才的设计师，但却命运不济。1909—1912年，他自费制造了9架飞机，其中有7架进行了飞行。当时，大部分的飞行器制成之后根本就无法移步。1910年，他在世界上第二次（继路易·布雷盖之后）制造了机身双翼机，该双翼机的设计方案全部由他独立完成。此外，他设计了俄罗斯第一台水陆两用飞机。他所设计的加克利-7号、加克利-8号、加克利-9号（Gakkel-VII, Gakkel-VIII, Gakkel-IX）飞机参加了1911—1912年由国防部组织的飞行竞赛。实际上，他赢得了1911年的竞赛，但竞赛结果被取消，理由是：他是唯一一个完成了所有比赛项目的人！因此，他未能获得竞赛奖金。此后，军方以8000卢布的价格购买了该飞机。

在1912年的竞赛中，由于竞争对手的阴谋，他未能赢得竞赛：因被对手收买的机械师将硫酸注入到发动机缸内，使得发动机不断出现故障，致使他无法完成所有竞赛项目。此后，加克利破产，他放弃了航空，转而设计蒸汽机。在蒸汽机设计领域，他取得了巨大成功。然而，俄罗斯的航空业却失去了一位天才的设计师。众所周知，只有技术上的天赋是不够的，还必须有说客的才能和非技术的狡诈。

其实成功的设计方案不少。与国外的情况类似，一部分飞行家同时也是飞机设计师。现有的国外飞行器对于他们而言更为熟悉和可靠，因此他们经常采用这些同类的外国飞机作为样机。然而，许多研究者指出，当时

的飞行器构造相对简单，因此，“独创的设计”和“引进的设计”这两个概念常常被混淆。采用借用型往往是因为本国飞行理论匮乏及研发基地稀缺导致的。随着这些空白的逐渐填补，通过国内学者的努力，盲目的工程设计行为成为了过去。事实证明：莫斯科、圣彼得堡、基辅、里加成为了俄罗斯帝国的主要航空发展中心，因为这些大城市拥有良好的科研基地和强大的科研机构。帝国高等技术学校、里加理工学院、基辅理工学院均为俄国的名牌院校，在这些院校周围聚集了大量的科研和工程机构。从这些科研中心的高墙内走出的许多人成为了俄罗斯航空界及苏维埃航空界的骄傲，他们有：Н.Е. 茹科夫斯基、В.П. 维特钦金、А.Н. 图波列夫、И.И. 西科尔斯基等。

在俄国设计的航空飞机中，由 А.Г. 乌费姆采夫提出圆翼机方案、由 Я. М. 加克利制造及所谓的加特契纳型单翼机、双翼机被认为是成功的或重要的设计，但它们并未得到广泛普及。

俄罗斯空军的建立

有一个重要的情况需要特别指出：尽管飞行及航空在民众中取得了巨大的成功，然而俄罗斯工业界却认为航空工业不会有任何商业前景，这或许可以解释当时没有大量建立航空生产企业的原因。在现实中，军方是唯一的订货商，但军方也不完全清楚在军事行动中将在何处及以何种方式使用航空器。

不管怎样，军队，特别是 19 世纪末至 20 世纪初的俄罗斯帝国军队，非常保守。尼古拉二世登基后推行的改革改善了日常生活，却削弱了军备。军队不愿意采用新的军事思想和技术。在日俄战争中，俄罗斯的溃败在很大程度上就验证了这一点。

与其他革新一样，飞行也很难运用到实践中，在这个过程中，军方始终持有怀疑态度，更为准确地说，他们使用航空器只是为了装门面。

例如，俄罗斯在 19 世纪末成立了独立的飞行队，直