

ПРОЕКТУВАННЯ ТА ВИРОБНИЦТВО ЛІТАКІВ-ВИНИЩУВАЧІВ В УКРАЇНІ (1916–1941 рр.)

Досліджено основні етапи проектування та серійного виробництва літаків-винищувачів в Україні у період з 1916 р. по 1941 р. (фірма “Анатра”, Харківський авіазавод, конструкторське бюро В. Таїрова та ін.).

Ключові слова: літак, винищувач, конструкторське бюро, авіаційний завод.

Исследованы основные этапы проектирования и серийного производства самолетов-истребителей в Украине в период с 1916 г. по 1941 г. (фирма “Анатра”, Харьковский авиазавод, конструкторское бюро В. Таирова и др.).

Ключевые слова: самолет, истребитель, конструкторское бюро, авиационный завод.

The main stages of design and serial production of the fighter aircrafts in Ukraine in 1916–1941 is investigated (“Anatra” enterprise, Kharkiv aviation plant, V. Tairov’s design bureau etc.).

Key words: airplane, fighter, design bureau, aircraft construction plant.

Постановка проблеми та актуальність. Авіаційна промисловість України в рамках загальносоюзного військово-промислового комплексу з 50-х рр. ХХ ст. спеціалізувалась на проектуванні й виробництві транспортних літаків усіх класів вантажопідйомності. Бойові літаки у другій половині ХХ ст. в Україні не вироблялись, однак у попередній період (до радянсько-німецької війни) українські підприємства випускали широку гаму бойових літальних апаратів. Певне місце у ній займали літаки-винищувачі. Хоч вони ніколи не були основною продукцією української авіапромисловості, проте заслуговують на увагу, оскільки саме в таких машинах зазвичай втілювались найновіші досягнення науково-технічного прогресу.

Харук Андрій Іванович, кандидат історичних наук, доцент кафедри історії, теорії та практики культури, Національний університет “Львівська політехніка”, м. Львів.

© А.І. Харук, 2009

Треба відзначити, що досі питання проектування й виробництва літаків-винищувачів в Україні не було предметом спеціального дослідження. Можна згадати хіба що статті М. Маслова [1], А. Медведя та В. Голобкова [2], присвячені окремим типам винищувачів, що випускались чи проектувались в Україні у 30-х рр. ХХ ст. Ранній період розвитку винищувальної авіації розглянуто в монографії, присвяченій літакам фірми “Анатра” [3], а деякі питання серійного виробництва літаків-винищувачів на Харківському авіазаводі – в статті “Військові програми Харківського авіазаводу” [4].

Метою цього дослідження є висвітлення історії створення та серійного виробництва літаків-винищувачів в Україні у період від появи таких літаків до початку радянсько-німецької війни.

До 1914 р. військова авіація, що перебувала на стадії зародження, була представлена, фактично, лише літаками-розвідниками. Бурхливий прогрес авіаційної техніки, викликаний Першою світовою війною, привів до появи нових класів військових літаків, помітне місце серед яких зайняли винищувачі. Повітряні сили Російської імперії спочатку отримували такі літаки з-за кордону, однак імпорту не міг задовольнити потреб, тож постало питання про налагодження виробництва винищувачів на місцевих підприємствах.

Однією із фірм, залучених до виробництва винищувачів, стала одеська “Анатра”. Тут під керівництвом французького інженера Декана у 1916 р. був спроектований одномісний винищувач-моноплан “Анамон” (“Анатра Монокок”). Машина обладнувалася двигуном “Гном-Моносупап” потужністю 100 к. с. і була озброєна одним кулеметом. У червні 1916 р. “Анамон” загальною успішно пройшов заводські випробування, розвинувши максимальну швидкість 165 км/год. [5, 53]. Це дало підстави розглядати “Анамон” в якості прототипу для запланованих на “Анатрі” до серійного випуску на початку 1917 р. 100 винищувачів. Але, зрештою, вибір зробили на користь більш сучасних біпланів “Ньюпор”. Їх серійне виробництво готувалося на новому заводі фірми у Сімферополі. Контракт на поставку

впродовж квітня-червня 1917 р. сотні винищувачів “Ньюпор XVII” був укладений 30 січня 1917 р., але його виконання гальмувалося через відсутність двигунів. Тільки наприкінці вересня “за зовнішнім оглядом” (тобто, без проведення льотних випробувань) військовими було прийнято перші 50 “Ньюпорів”, а на початку лютого 1918 р. – решту. Надалі частина літаків, що залишались у Сімферополі, таки були обладнані двигунами, бо з січня 1919 р. принаймні десять “Ньюпорів” з “анатрівськими” серійними номерами з’являються у списках авіації Добровольчої армії [3, 31–32]. Варто відзначити ще один винищувач “Анатри” – літак “Анадіс”, спроектований на базі розвідника “Анасаль” під потужний двигун “Іспано-Сюїза”. Дослідний зразок цієї машини наприкінці 1916 р. – на початку 1917 р. проходив випробування, але через відсутність двигунів серійно не будувався [6, 16].

Початок 20-х рр. у СРСР відзначався кризою економіки, що неминуче позначилось і на авіаційній промисловості. Виробництво літаків значно скоротилось, а потреби військової авіації значною мірою задовольнялись за рахунок імпорту. Так, основи винищувальної авіації цього періоду становили придбані в Нідерландах літаки “Фоккер D-VII” та “Фоккер D-XI”. Інтенсивна їх експлуатація вела до зносу, що потребувало налагодження ремонту. Одним із провідних підприємств, яке здійснювало техобслуговування імпортованих винищувачів, став київський завод “Ремповітря-6” (з 1926 р. – завод № 43). Тут був налагоджений відновлювальний ремонт винищувачів “Фоккер” обох типів із повною заміною усіх дерев’яних деталей. На винищувачах “Фоккер D-XI” здійснювалася також заміна французьких двигунів “Іспано-Сюїза” вітчизняними М-6 (копією французьких), які виготовляли на запорізькому заводі № 29 [7, 15]. Обсяг ремонтних робіт заводу № 43 у другій половині 20-х рр. сягав трьох винищувачів на місяць [8, 86].

Єдине літакобудівне підприємство, яке функціонувало на теренах України у другій половині 20-х рр., Харківський авіазавод, займалося виробництвом цивільних літаків. Однак після передачі підприємства у 1930 р. із республіканського

відання в союзне постало питання мілітаризації цього заводу. Керівництво Головного управління авіаційної промисловості ще з 1932 р. намагалося налагодити виробництво у Харкові винищувачів – спочатку І-5, конструкції М. Полікарпова, а згодом І-7 – ліцензійного варіанта літака HD-37 німецької фірми “Хейнкель” [9, 4]. Але через завантаженість заводу виробництвом пасажирських літаків К-5 реалізувати ці плани не вдалося.

Лише у 1934 р. було прийнято остаточне рішення про переведення Харківського авіазаводу на виробництво військової техніки. Для випуску на підприємстві, що отримало № 135, був вибраний винищувач І-З конструкції Д. Григоровича, спроектований на московському авіазаводі № 39. У його конструкції використали низку готових елементів від винищувача-біплана І-5, зокрема гвинтомоторну установку з двигуном М-22 та центральну частину фюзеляжу фірмової конструкції. Але в усьому іншому літак суттєво різнився від виробу Полікарпова. По-перше, він став монопланом. По-друге, хвостову частину зробили особливо жорсткою, посилити і конструкцію хвостового оперення. Та головною особливістю І-З стало унікальне озброєння, що складалося з двох безвідкатних (динамореактивних за термінологією того часу) гармат АПК-4 калібру 76,2 мм конструкції Курчевського [1, 12]. За задумом, І-З мав стати винищувачем-перехоплювачем, потужне озброєння якого дозволяло б легко знищувати ворожі бомбардувальники.

У план на 1934 р. для заводу № 135 включили 80 нових винищувачів. Проте запровадження І-З у виробництво гальмувалося – робочі креслення і готовий літак в якості зразка надійшли із заводу № 39 лише у березні 1934 р. Пославки замовнику виготовлених у Харкові винищувачів почалися тільки наприкінці серпня. Хоч у план 1934 р. заводу зарахували 30 І-З, але реально виготовлення цієї партії завершили тільки до квітня 1935 р. [1, 7]. Ще 20 машин було здано замовникові наприкінці 1935 р. [10, 77]. Таким чином, за півтора року завод № 135 спромігся виготовити лише 50 винищувачів. Безумовно, це свідчило

про труднощі, яких зазнало підприємство при перепрофілюванні з цивільного виробництва на військове.

Відзначимо, що й в масштабах Радянського Союзу I-Z не став надто розповсюдженою машиною: крім харківських літаків було збудовано ще тільки 22 таких винищувачів на заводі № 39. Більшість цих машин були використані у різних експериментах і в стройових частинах експлуатувалися зовсім недовго. Основною причиною такого стану речей була невідпрацьованість оригінального озброєння I-Z: динамореактивні гармати були вкрай ненадійними, а часто – просто небезпечними в експлуатації. Конструкція літака піддавалася руйнуванню під дією вихлопних газів гармат, а також значної вібрації при стрільбі, отже, вже після 300–500 пострілів літак доводилося відправляти в ремонт. Щоб уявити досить скромне місце, яке посідав завод № 135 у виробництві винищувачів, наведемо такі цифри: за 1934 р. чотири радянські авіазаводи випустили 570 винищувачів п'яти типів (з них 330 – горьківський завод № 21), а за 1935 р. ті ж підприємства збудували 839 винищувачів чотирьох типів (з них 527 – завод № 21) [11, 432–433]. Тобто, частка заводу № 135 у загальносоюзному виробництві літаків-винищувачів за 1934–35 рр. становила всього 3,5%.

Логічним розвитком I-Z стала наступна конструкція Григоровича – літак ІІ-1. Від попередника він відрізнявся потужнішим двигуном М-25 (ліцензійний варіант американського двигуна “Райт” – “Циклон”) і зміненим складом озброєння – дві 20-мм автоматичні гармати ШВАК і шість 7,62-мм кулеметів. Як і I-Z, серійний випуск нового винищувача розгорнули у Харкові.

Впровадження ІІ-1 у виробництво супроводжувалось низкою проблем. Уперше завод № 135 освоював технологію виготовлення дюралюмінієвих конструкцій (попередні літаки харківського виробництва будувались із використанням дерев'яних і сталевих деталей). Відсутність досвіду призвела до проблем із якістю виготовлення літаків, що була оцінена як “посередня” [12, 474]. Прийнявши у І кварталі 1936 р. 30 ІІ-1, командування ВПС відмовилось прийняти ще 60 уже виготовлених літаків через численні

дефекти [13, 134]. В кінцевому підсумку склалася ситуація, коли цехи і заводський аеродром були забиті готовими винищувачами, які відмовлявся приймати замовник. Це, безумовно, утруднювало роботу підприємства. Зрештою, військових вдалось переконати відновити приймання не зовсім кондиційної продукції, і в квітні 1937 р. було здано 10 останніх ІП-1 [14, 48]. Загалом завод № 135 випустив 90 ІП-1, які експлуатували у частинах ВПС до 1940 р.

Відсутність належної уваги до винищувача харківського виробництва можна пояснити тим, що з 1937 р. радянські ВПС отримували гарматний варіант масового винищувача І-16 [11, 161]. Тобто, військові не відчували особливої потреби у ще одному спеціалізованому гарматному винищувачі, що й відбилась у відносно невеликій кількості збудованих літаків ІП-1. Загалом за 1936–37 рр. радянські авіазаводи виготовили 3029 винищувачів, тобто частка заводу № 135 становила менше 3%. Заради справедливості слід відзначити, що понад 90% продукції у цей період дало єдине підприємство – завод № 21, частка ж інших заводів, задіяних у програмах випуску винищувачів, була ще меншою, ніж харківського.

У другій половині 30-х – на початку 40-х рр. розробку кількох типів винищувачів здійснював дослідно-конструкторський відділ (рос. аббревіатура – ОКО, тобто “Опытно-конструкторский отдел”) київського авіазаводу № 43, очолюваний В. Таїровим. Зокрема, у 1937–38 рр. він проектував винищувач-штурмовик ОКО-4. Цей літак належав до останньої генерації винищувачів-біпланів, відзначаючись досить чистими аеродинамічними формами і наявністю механізму прибирання шасі. Озброєння літака за проектом мало складатись із двох 12,7-мм кулеметів та 100 кг бомб. Силова установка – 14-циліндровий двигун М-88. Проект літака отримав попереднє схвалення, і в Києві почалось будівництво прототипу. Станом на кінець 1938 р. готовність проекту становила 72,5%, а прототипу – 12% [15, 50]. Та час винищувачів-біпланів уже пройшов, і ОКО-4 так і не піднявся у повітря. До того ж у ті роки в СРСР вже масово будувался подібний за концепцією винищувач-

біплан I-153, що робило впровадження ще одного літака подібного типу недоцільним.

Новим шансом для молодого конструкторського колективу став наступний проект В. Таїрова, позначений шифром ОКО-6. В основу концепції цього літака була покладена популярна у 30-х рр. ідея двомоторного винищувача – багатоцільової машини, здатної супроводжувати власні бомбардувальники, вести розвідку стратегічних об'єктів ворога, а також завдавати бомбоштурмові удари по наземних цілях. Поява в середині 30-х рр. авіаційних двигунів потужністю близько 1000 к. с. при масі 500–600 кг теоретично давала змогу створити двомоторний винищувач, що за льотними якостями переважав би одномоторні. Ескізний проект подібного літака, представлений В. Таїровим, отримав схвалення відповідних інстанцій. Постановою Ради Народних Комісарів СРСР і Центрального Комітету ВКП(б) № 256 від 29 жовтня 1938 р. Таїрову доручалось проектування двомоторного швидкісного літака ОКО-6, призначення якого визначалось як винищувач супроводу і штурмовик для боротьби із броньованими цілями [2, 29].

ОКО-6 проектувався під два двигуни М-88 потужністю по 1000 к. с. Характерною рисою літака стало потужне стрілецьке озброєння – чотири 20-мм гармати ШВАК із боекомплексом 200 набоїв на ствол. Доповнювали це озброєння два 7,62-мм кулемети ШКАС (боекомплект по 400 набоїв). Паралельно велось проектування машини ОКО-7 – варіанта під двигуни рідинного охолодження АМ-37, але після перших випробувальних польотів ОКО-6 роботи по цьому варіанту припинили.

Льотні випробування ОКО-6 почали 31 грудня 1939 р. Підсумки заводських випробувань були неоднозначними, зокрема не вдалось отримати розрахункову максимальну швидкість, недостатньою була стійкість машини. Багато проблем принесла гвинтомоторна група – недопрацьовані двигуни М-88 часто виходили з ладу, а швидкість обертання гвинтів при використанні безредукторних двигунів була надто великою, що знижувало їх коефіцієнт корисної дії.

15 травня 1940 р. заводські випробування були офіційно завершені, а через недоліки літак вирішили на державні

випробування не передавати [16, 8]. Та виявлені вади не були критичними, і у червні 1940 р. на спільній нараді керівництва НКАП та ВПС було прийнято рішення про продовження робіт над ОКО-6. Серійне виробництво літака передбачалось організувати на київському авіазаводі № 43, а всю підготовку до виробництва завершити у 1940 р. До кінця року планувалось побудувати 10 передсерійних літаків [17, 1]. Проте намічені плани були зірвані. Початку серійного виробництва мало передувати усунення виявлених у ході випробувань вад.

На заводі № 43 почалось будівництво другого прототипу, в конструкцію якого внесли необхідні зміни. Літак, позначений ОКО-6біс (з грудня 1940 р. – Та-1) отримав двокільове оперення замість однокільового, що мало сприяти підвищенню стійкості. З цією ж метою була подовжена хвостова частина фюзеляжу. Ефективність гвинтів суттєво зросла завдяки встановленню редукторних двигунів М-88Р. Усі ці зміни затримували будівництво прототипу і, відповідно, початок серійного випуску. Поряд із будівництвом літака ОКО-6біс тут проектувався літак ОКО-8 під потужні перспективні двигуни АМ-36 або М-120. Але таке завантаження негативно позначилося на темпах робіт з основного проекту. До того ж керівництво заводу № 43 прихильно ставилось до діяльності В. Таїрова доти, поки ця діяльність сприяла випуску серійної продукції. Проте, як тільки дослідно-конструкторський відділ зайнявся новими розробками, ставлення до нього одразу ж змінилось, адже дослідне виробництво “відтягувало” з основних цехів найбільш кваліфікованих працівників.

З огляду на вищевказані причини випробування другого прототипу почали тільки наприкінці жовтня 1940 р., а завершили 5 січня 1941 р., і про випуск партії у 10 літаків у 1940 р. не могло бути й мови. Ситуація навколо літака стала критичною після того, як 14 січня прототип Та-1 розбився при виконанні контрольного польоту через несправність одного з двигунів. Намагаючись врятувати своє “дітище”, Таїров звертається з листом до Голови Ради Народних комісарів (РНК) В. Молотова, пропонуючи негайно збудувати

невелику партію (15–20 літаків) для проведення термінових державних і військових випробувань. Реакція на лист Таїрова була швидкою. Уже 25 січня 1941 р. вийшла спільна постанова РНК СРСР та ЦК ВКП(б) № 197-96, якою В. Таїрову доручалось побудувати і представити на державні випробування два вдосконалених літаки Та-3 із новими двигунами. Перший із них – з двигунами М-89 – мав бути готовий до 1 травня 1941 р., а другий – із двигунами М-90 – до 1 жовтня того ж року. Другий літак мав отримати і посилене озброєння – дві 23-мм гармати МП-6 і одну 37-мм ШФК-37 [2, 30].

На виконання цієї постанови у лютому 1941 р. наказом народного комісара авіапромисловості Шахуріна завод № 43 був реорганізований. Дослідно-виробнича база Таїрова була виділена зі складу цього підприємства, отримавши самостійний статус і позначення “завод № 483”. Таким чином, Таїров став повноправним головним конструктором. Одночасно було прийнято рішення про припинення проектування ОКО-8, який так і залишився “на папері” [18, 165]. Завдяки цьому всі зусилля конструкторів зосередилися на Та-3. Для прискорення робіт зі створення Та-3 використали перший екземпляр ОКО-6. Його обладнали двокільвовим оперенням і встановили двигуни М-89 потужністю 1300 к. с. Власне, саме невідпрацьовані двигуни завдали багато неприємностей при випробуваннях літака, що розпочались у травні 1941 р. Вібрація силових установок та інші несправності двигунів призводили до перерв у процесі льотних випробувань Та-3. Крім цього виявилось, що прототип має ряд вад, зокрема збільшену масу. Внаслідок цього максимальна швидкість, що за розрахунками мала сягати 607 км/год, становила лише 580 км/год. Тобто, незважаючи на застосування потужніших двигунів льотні якості Та-3 порівняно із попереднім варіантом знизились. Все ж Льотно-випробувальний інститут НКАП рекомендував Та-3 до серійного виробництва. Та початок радянсько-німецької війни і подальша евакуація київського авіаційного і запорізького моторного заводів призвели до чергової затримки із випуском серії нових літаків. Деякий час роботи із вдосконалення

Та-3 і усунення недоліків літака і двигунів тривали за межами України – в Москві та Куйбишеві. Коли ж 29 жовтня 1941 р. Всеволод Таїров загинув в авіакатастрофі, літак втратив будь-яку перспективу потрапити у серійне виробництво. Так сумно завершилась історія конструкції, яка у передвоєнні роки вважалась однією із найперспективніших у радянській авіації.

Через неясні перспективи впровадження у виробництво літаків Таїрова потужності заводу № 43 у жовтні 1940 р. було вирішено використати для випуску одномоторних винищувачів МіГ-3, спроектованих у Москві Мікояном і Гуревичем [19, 22]. Передбачалось розпочати серійний випуск нових літаків у квітні 1941 р. і поступово довести до 1200 літаків на рік. Для забезпечення виконання цього завдання заводу № 43 передали ваговий завод ім. Держинського, приміщення військової частини і законсервоване будівництво фабрики клавішних музичних інструментів. Однак впровадження нової продукції затримувалось. Причина була загалом типовою для радянської планової економіки – неув'язки між різними підприємствами і відомствами. Наприклад, ще у листопаді 1940 р. перший секретар ЦК КБ(б)У М. Хрущов написав до Й. Сталіна листа, в якому відзначав, що виконання плану з будівництва підприємства, яке велося спеціально створеним будівельно-монтажним трестом № 9, гальмується через відсутність проекту. Проектний інститут планує завершити проект тільки до 31 грудня 1941 р. – рівно на рік пізніше, ніж треба [20, 284–288]. До того ж московський завод № 1 (головний виробник МіГ-3) зволікав із передачею оснастки, шаблонів і зразків. Зрештою, постановою РНК СРСР від 10 квітня 1941 р. завдання з випуску МіГ-3 із заводу № 43 зняли [19, 23]. Натомість підприємство з травня мало постачати крила й оперення для літаків цього типу на завод № 1. Реально ж до часу евакуації заводу № 43 у Новосибірськ виробництво цих вузлів так і не було налагоджено.

Наприкінці 1940 р. радянське воєнно-політичне керівництво почало реалізацію масштабної програми збільшення виробництва авіаційної техніки в УРСР. З цією метою низка

підприємств неавіаційних галузей була передана у відання Народного комісаріату авіаційної промисловості. Одним із них став дніпропетровський завод № 165, який раніше належав Наркомату лісової промисловості і випускав ліжі для літаків [21, 1–3]. Налагоджена технологія деревообробного виробництва робила це підприємство придатним для випуску літаків дерев'яної конструкції.

14 грудня 1940 р. був виданий наказ НКАП про впровадження у виробництво на заводі № 165 винищувача ЛаГГ-3, який саме мав дерев'яну конструкцію. Відповідно до цього наказу, заводи № 21 і 23, які раніше почали налагоджувати виробництво таких літаків, мали надати технічну допомогу дніпропетровському підприємству. Передбачалось уже в другому кварталі 1941 р. виготовити в Дніпропетровську 40 літаків ЛаГГ-3, а річний план на 1941 р. становив 250 літаків [22, 51–58]. Та до початку радянсько-німецької війни виробництво винищувачів на заводі № 165 так і не змогли налагодити.

Висновки. Підбиваючи підсумки, відзначимо, що авіаційна промисловість України в 1916–1941 рр. займалась літаками-винищувачами епізодично. Спроби фірми “Анатра” в 1916–17 рр. налагодити виробництво літаків-винищувачів за власними проектами і за французькою ліцензією не були особливо успішними. Надалі винищувальною тематикою українські авіазаводи практично не займалися (за винятком ремонту винищувачів) аж до 1934 р., коли на харківському авіазаводі № 135 налагодили виробництво винищувачів I-Z, а згодом – ПІ-1. За 1934–37 рр. у Харкові було збудовано 140 винищувачів, але в загальносоюзному масштабі це становило тільки близько 3% виробництва літаків даного призначення. Після цього випуск винищувачів на теренах України припинився, хоча конструкторські колективи вели розробку перспективних літаків (насамперед, ОКО під керівництвом В. Таїрова). Та з огляду на низку об'єктивних і суб'єктивних причин до початку радянсько-німецької війни у 1941 р. виробництво сучасних літаків-винищувачів на українських авіазаводах так і не було налагоджено.

1. *Маслов М.А.* Самый секретный истребитель / М.А. Маслов // *Авиация и время.* – 1998. – № 5. – С. 4–9.
2. *Медведь А.Н.* Истребитель самолетов и танков / А.Н. Медведь, В.Ю. Голобков // *Авиация и время.* – 1995. – № 1. – С. 28–31.
3. *Харук А.* “Анатра”: літаки одеського авіабудівного підприємства, 1910–1924 / А. Харук, В. Кондратьев, М. Хайруллин. – К.: Темпора, 2008. – 80 с.
4. *Харук А.* Військові програми Харківського авіазаводу (1926–1941 рр.) / А. Харук // *Військово-історичний альманах.* – 2004. – Ч. 2. – С. 94–108.
5. Российский государственный военно-исторический архив (далі – РГВИА), – Ф. 493, оп. 4., д. 119.
6. *Кондратьев В.* Одесские “французы” в русской авиации / В. Кондратьев, М. Хайруллин // *Авиамастер.* – 2000. – № 5. – С. 8–25.
7. *Харук А.І.* Деякі аспекти виробничої діяльності Запорізького авіамоторного заводу в 20–30-х рр. ХХ ст. / А.І. Харук // *Дослідження з історії техніки.* – Випуск 9. – К.: НТУУ “КПІ”. – 2006. – С. 11–18.
8. Российский государственный архив экономики (далі – РГАЭ). – Ф. 8367, оп. 1, д. 21.
9. *Маслов М.* Истребитель И-7 / М. Маслов // *Авиация.* – 1999. – № 1. – С. 2–8.
10. Российский государственный военный архив (далі – РГВА). – Ф. 29, оп. 76, д. 1121.
11. *Самолетостроение в СССР, 1917–1945.* Кн. 1. – М.: Изд. отд. ЦАГИ, 1992. – 437 с.
12. *Шавров В.Б.* История конструкций самолетов в СССР до 1938 г. / В.Б. Шавров – М.: Машиностроение, 1978. – 576 с.
13. Государственный архив Российской Федерации (далі – ГАРФ). – Ф. 8418, оп. 11, д. 65.
14. ГАРФ. – Ф. 8418, оп. 10, д. 55.
15. РГАЭ. – Ф. 8328, оп. 1, д. 1067.
16. ГАРФ. – Ф. 8418, оп. 25, д. 195.
17. ГАРФ. – Ф. 8418, оп. 24, д. 931.
18. ГАРФ. – Ф. 8418, оп. 25, д. 194.
19. РГАЭ. – Ф. 8328, оп. 1, д. 1450.
20. ГАРФ. – Ф. 8007, оп. 1, д. 20.
21. РГАЭ. – Ф. 8328, оп. 1, д. 1252.
22. ГАРФ. – Ф. 8007, оп. 1, д. 10.

Надійшла до редколегії 12.06.2009.