

# НАУКОВА БІБЛІОТЕКА

ІНЖ. Е. ІСХРИЛЮК  
ЛЕТУНСТВО  
В МИНУЛОМУ  
ТА  
СУЧАСНОМУ



ВІДАВНИЦТВО  
ЮРИЯ ПИЩЕНКА

ПРАГА

*Всесвітній*

**ЛЕТУНСТВО В МИНУЛОМУ  
ТА СУЧАСНОМУ**

НАУКОВА БІБЛІОТЕКА «Ю. Т.» ч. 8.

---

ІНЖ. ЄВГЕН КУРИЛЮК

ЛЕТУНСТВО В МИНУЛОМУ  
ТА СУЧАСНОМУ

ПРАГА 1941

---

ВИДАВНИЦТВО ЮРІЯ ТИЩЕНКА

Авторські права застережені.  
Друковано 2000 примірників.

Vytiskl „Knihtisk“, Praha XIII., Sámova 665.

## I.

Старі часи та перші спроби літання. Блеріо перелітає канал La Manche. Дальший розвиток та світова війна. Відносини по світовій війні. Помічне приладдя літака та повітряна служба. Керування літака та його обслуга.

Бажання літати в повітрі повстало в людини дуже давно, бо вже мабуть наші пра-прадіди, що вживали ще камінного знаряддя, дивилися з заздрістю на птахів, що могли вільно перелітати з місця на місце, тоді як вони мусіли тільки з труднощами посуватись крок за кроком по землі.

Найстаршими летунами були мабуть Дайдал та Ікар, що їх був увязнив король Мінос на Креті. Не маючи іншої можливости дістатись на волю, вони задумали втікти повітряною дорогою, зладили з пташиного піря та воску крила і піднеслись у повітря. Щастя сприяло тільки обережному батькові Дайдалові; його син Ікар у своїому молодецькому запалі підлетів занадто близько до сонця, а воно розтопило віск, що спював крила, і перший летун упав у море.

Чи сяк чи так, а з грецького переказу виходить, що підставою для перших спроб літання був лет птахів, себто загально думалось

про якийсь рід крил, порушуваних людиною, що займала б місце кадовба птиці. Ця думка переважала довгий час, ще навіть тоді, коли вже було переведено багато щасливих спроб літання балонами легчими від повітря, тобто наповненими або загрітим повітрям або газом, легчим ніж воздух (засада аеростатична).

Вже в середніх віках бачимо спроби спорудження певного рода легкопадів, що з їх допомогою поодинокі люди намагались скакати з горбів та веж без нещастя; навіть славний Леонардо да Вінчі пробував спорудити літак.

Лет птахів не давав людському духові спокою, отож поодинокі винахідники захожувались зконструувати літак тяжчий від повітря (засада аеродинамічна), що наперекір цьому міг би літати. Тому що спроби наслідувати лет птахів кінчались часто поважними нещастями, запанувало кінець-кінцем переконання, що літати при помочі крил, порушуваних людською силою, неможливо.

Так стояла справа аж до початку ХІХ. століття, коли люди почали поважно цікавитись проблемою механічного літання при помочі мотору та пропелеру. Одним із перших винахідників, що почали працювати над моделю такого літака, були В. С. Гензон (W. S. Henson) та Й. Спрінгфілд (J. Springfield). Вони патентували в році 1842 рисунок літаючої машини, яку назвали «Повітряним паровозом». Конструкція цього моделю була з бамбуку, зміцненого дротом, а крила, що мали форму крил птиці, були з воскованого полотна. Цей модель мав також поземну та прямовісну керму.

Мав два широколисті, двораменні пропелери, що мали порушуватись паровим мотором на 30 КС при помочі пасового переводу. Але великого літака вони не збудували, а з моделем не осягнули бажаних успіхів.

Батьком *безмоторового* літання можна вважати німецького інженера Отто Лілієнталя, що опустив середньовічний тип легкопаду та перейшов до шибовця. Року 1891. він розпочав низку досвідних летів із безмоторовим літаком, що нагадував крила лилика. Ці лети виконував він із підвищення біля 15 m високого, рівновагу втримував із початку власним тілом, а пізніше вживав поземну керму. При своїх досвідах цей винахідник додержував більше-менше засади нинішнього безмоторового літання й перелетів отак щось коло 300 метрів. При однім леті, наслідком наглого подуву вітру, шибовець стратив рівновагу, а Лілієнталь при впаді так сильно потовкся, що незабаром помер.

*Першим* позитивним успіхом в переведенні лету на літаку гнанім мотором можуть вказатись щойно брати Вілбур (Wilbur) та Орвіл (Orville) Райти (Wright) з Дейтону в З. Д. А. (U. S. A.). По смерті Лілієнталя вони почали сильно цікавитись його безмоторовим літаком, зконструували самі в році 1900 безмоторовий однокрил і переводили з ним багато пробних летів на безлюднім побережжі Північної Кароліни. Набравши багато досвіду із безмоторовим літаком, вони рішили вжити для дальших перелетів моторової сили. Якраз у цей час дуже популярним став бензиновий мотор,

завдяки своїй значній силі та малій вазі, отож брати Райти рішили вжити його для свого літака, а що жадний модель їм як-слід не підходив, вони рішили виробити свій власний. 17. грудня 1903 вони провели перший успішний лет на літаку з одним мотором на 25 КС, що мав два пропелери. Цей лет тривав 59 секунд. Тому що в літаку було лише одно місце, а обидва брати хотіли летіти, кинено за жереб монету; орлика дістав Орвіл, а Вілбир асистував йому лише на землі. Хоч цей лет тривав дуже коротко, проте він довів, що літати та причалювати машиною, тяжчою від повітря, можливо. По цім успіху перевели брати Райти цілу низку дальших досвідних летів, а в жовтні 1905 перелетіли вже за 30 хвилин майже 40 км.

В Європі добув француз *Сантос Дюмон* (Santos-Dumont) 12. листопаду 1906 нагороду французького аероклюбу в висоті 1.500 франків за те, що перелетів літаком віддалення більше, ніж 100 метрів. Для свого перелету скористувався він машиною фірми Voisin; у цієї машини було вже вжито колесового підвозку. Літак був гнаний пропелером з восьмивальцевим мотором на 50 КС.

В році 1908 досягли також значних успіхів французи Анрі Фарман (Henry Farman) та Делягранж (Delagrang), на літаках вироблених рівнож фірмою Вуазен. В цім році представився Франції також Вілбир Райт із своїм літаком, що мав 4-циліндровий бензиновий мотор приблизно на 24 КС при 1200 оборотах за мінуту з ланцюховим переводом на два пропелери, приблизно по 450 оборотах за мі-





*Юнкерс JU 52*

Фото: Вітек, Прага.

нугу. Машина не мала колесового підвозку, як це було у французьких літаків, а посувалася на полозах, для котрих потрібно було певного рода платформи та катапульту.

Того самого року перевів також англієць *Ser A. V. Роу* (Sir A. V. Roe) успішні спроби літання машиною тяжчою від повітря. Публичне зацікавлення було там дуже піднесено нагородою в 1.000 фунтів, що її виписала англійська газета *Daily Mail* за перший перелет каналу Ла Манш літаком. Як на це тоді дивилось суспільство, бачимо з того, що майже всі газети остерігали перед подібною спробою, а декотрі просто писали, що не годиться таким способом заохочувати до газардування людським життям. Невдала спроба англійського летуна *Латгама* (Latham), що пробував 19. липня 1909 на одноплосциновім літаку *Антоанет* перелетіти канал, неначе підтверджувала цю думку. Але вже 25. липня 1909 в неділю рано це пощастило французькому інженерові *Луї Блеріюві* (Louis Bleriot). Він перелетів канал Ла Манш із Санґату (Sangatte) до Доувру (Dover) і таким чином став піонером сучасного повітреплавства.

Машина, що її вжив Блеріо для свого перелету, називалась «XI bis»; був це одноплосциновець з носною поверхнею 14 mq., що мав тривальцевий, повітрям охолоджуваний мотор на 22 КС. Конструктором цього літака був моторовий змагун *Анзані* (Anzani). Літак із летуном та бензиною для одно- до двогодинового лету важив 250 кг. і не мав ніякого особливого приладження для лету над морем.

Цей перший перелет понад морем тривав 27 хвилин, покриття віддалення виносило коло 30 км., отже пересічна швидкість була лише 60 км/год.

— о —

Такі були початки летунства, що займає чільне й провідне місце в сучаснім перевозі. Довго це тривало, була це дорога невтомимої праці та коштувало це багато жертв, поки дух людський міг тріумфувати. Нині, коли летунські мотори співають по цілім світі свою переможну пісню, наше покоління ледве може собі уявити, що ще перед кількома десятками літ, навіть фахові кола вважали літак лише за новітню забавку без якої-небудь можливості практичного застосування в людськiм житті.

Але завзяття перших конструкторів та летунів не дало відстрашитись технічними перешкодами, невдачами та браком зрозуміння, вони йшли наміченим шляхом і нарешті дали людству те, що нашим предкам здавалося назавжди замкненим: змогу безпечного опанування повітряних шляхів та їх віддання на службу людства.

— о —

Перший перелет каналу Ла Манш в напрямі з Англії до Франції довершив англієць *Ц. С. Ролс* (C. S. Rolls) 2. липня 1910, перелетівши з Доувру до Санґату й назад без межипричачення. Цілий перелет на віддалення біля 90 км. тривав майже півтори години.

У пізніших роках виконано багато переле-

тів на менші віддалення та здобуто багато нагород, із котрих найбільшою (10.000 фунтів) була знов нагорода часопису Дейлі Мейл за перелет із Лондону до Менчестру без межипричалення, що її здобув *Луї Полген* (Louis Raulhan). Машини зліпшувано, і вже біля року 1913 зустрічаємось із першими початками акробатичного літання, а саме з петлевим летом (люпінг) Нестерова та з першими спробами скакання з літака підчас лету при помочі легкопаду.

Світова війна року 1914 знайшла летунство вже на досить високім ступні розвитку, але ведучі чинники не здавали собі ще ясно справи з того, яку ролю відіграє летунство в світовій війні, й для цієї ділянки не було остаточно випрацюваного пляну. По оголошенні війни мали Німеччина та Франція більш-менш по 600 а Англія лише 200 літаків.

Першими, що зрозуміли значіння літаків, були німці. Їх машини визначалися вже зразу далеко ліпшим зарядженням, ніж літаки західніх держав. Загально можна сказати, що літаки виконали добру службу в початках світової війни, але пізніше виявилось, що вони мало відповідають потребам та ставленим до них вимогам. Тоді почалась дуже жвава праця над збільшенням шкороности літаків та скороченням часу, який потребує літак, щоб піднісся в повітря. Також виявилось, що не всіх літаків можна однаково добре вживати для всіх цілей, і тут уперше настала класифікація літаків на типи, відповідно до завдання, яке вони мали виконувати.

Світова війна змушувала до більшого вжиття людського та машинового матеріалу, а коли поодинокі воюючі сторони пізнали, яке значіння має летунство для ведення війни, вони старались досягнути на цім полі якнайліпших вислідів. Під кінець світової війни стрічаємося вже з типами літаків значної як на ті часи скорості, біля 200 км/год., що були визброєні хоч примітивним, але вистарчаючим навігаційним приладдям.

По світовій війні залишилось у багатьох державах велике число воєнних літаків, які вже не були потрібні, і військовий уряд продавав ці машини дуже дешево. Це мало відемний вплив на промисл будування цивільних особових літаків, бо не відчувалась потреба конструкції нових типів. Майже на всіх повітряних лініях уживалось бувших воєнних літаків, пристосованих для цивільної служби. Само собою розуміється, що в порівнанні з нинішніми повітряними кружляками це були, щодо обладнання та вигод, літаки грубі, що не дуже промовляли до серця цивільному подорожньому.

Але з часом надбуток бувших воєнних літаків на торзі зник, і для виробників цивільних машин утворилось ліпше поле праці. Також поодинокі держави почали системою премій за налітані кілометри заохочувати розвій летунських товариств. Зпочатку кладено у цих літаків в першій мірі вагу на стійкість машин, тоді як у воєнних літаків, було на першому місці питання скорості лету та виступу. Тому цивільні літаки були помаліці,

ніж військові, зате їх мотори мали меншу виконність і потребували менше палива, і це ошадження значно причинилось до приведення цивільного літання на господарну основу. У типах літаків, що наслідували тепер один за другим, бачимо стале змагання збільшити безпечність лету, вигідність для подорожуючого та піднести рівень добрих властивостей новітнього особового літака.

— 0 —

Літаки, вживані для цивільного літання, можемо загально поділити на чотири групи: легкі машини для вишколу пілотів, легчі літаки для приватного вжитку поодиноких людей чи підприємств, важкі типи, вживані на внутрішніх особових лініях, та важкі літаки, що їх вживають летунські товариства на своїх далековіддалених повітряних дорогах. Дальше ділимо літаки на сухопутні, морські та амфібії, в залежності від того, чи можуть вони причалювати на суші, чи на морі, чи на обох. Вони бувають одно- або двоплосцинові (залежно від того, скільки носних площ вони мають), одноплосцинові знов бувають горішньо- або долішньокрилі, залежно від того, чи носні площі вміщено над чи під кадовбом літака. Нарешті бувають гелікоптери, цебто літаки, що можуть підноситись прямовісно вгору, бо мають ще велику повітряну шрубку над кадовбом.

Новітні легкі та важкі особові літаки завдячують свою велику виконність не тільки ве-

ликому поступові у виробі та конструкції крил, тіла літака, підвозку та внутрішнього улаштування. Рівноцінне значіння має поступ у конструкції літакових моторів, завдяки якому нині виробляються мотори без порівняння сильніші й при тім багатолекші, ніж були слабші й важкі мотори первісних літаків. У перших часах уживалось для літаків бензинових моторів із простовісними циліндрами, початково зконструованих для сахомодів і значно важких. Наприклад, літак братів Райтів «Флаєр» (Flyer) із року 1903 мав 4-циліндровий горизонтальний мотор на малу швидкість, що важив біля 120 кг. та мав виконність лише на 15 КС. Тому конструктори дбали про те, щоб зменшити вагу мотору при рівночаснім збільшенні його виконності. Виявилось також, що летунські мотори мають далеко легший хід, коли мають більше циліндрів меншого розміру, ніж менше число великих. При початкових досвідах конструктори спостерегли, що великі мотори, замонтовані в літаку, роблять великий опір у повітрі, тому виникло змагання зконструовати летунський мотор із відповідним числом циліндрів, які були б так змонтовані, щоб робили повітря якнайменший опір. Ось, так наприклад у моторів типу римської п'ятки є мотори монтовані в двох рівнобіжних рядах, що на однім кінці до себе наклонені так, що творять кут аж 90 ступнів. У зіздяних моторів є циліндри управлені в однім або двох рядах кругом веретена, а в радіальних за собою. Одним із перших радіальних типів можна вважати 25 КС сильний мотор конструктора

Анзани-я, що його вжив Блеріо при своїм славнім перелеті каналу Ла Манш.

Летунські конструктори старались знайти не тільки мотори меншої ваги та більшої виконности, але також пропелери, що помагали б моторові виконувати його працю в кожному випадку. Кут набігу, під котрим пропелер врізується в повітря, має бути більший, коли машина потребує більшу скорість, а менший, коли машина або відліплюється від землі або підноситься в повітря. Із звичайним пропелером не можна робити жадних змін, тому його кут зарізу є обчислений так, щоб подав найліпший викон при поземім леті та великій скорості. Навпаки, пропелер із змінливим кутом зарізу сконструювано так, що пілот може підчас лету змінити згідно з потребою позицію рамен пропелєру, або олійовим тиском або електрично. Загально беручи, вистачають лише дві зміни кута зарізу, цебто для злету (відліплення літака від землі) та для скорого лету по осягненні певної висоти, але новітні пропелєри вже конструювано так, що пілот може підчас лету міняти вставлення їх листів за потребою, залежно від бажаної скорості чи від густоти повітря ітд. Пропелєри особових літаків бувають 3-, рідше 2- або 4-раменні.

Самий кадовб літака перетворювався поволі із власного сидження для летуна та самого получения із хвостом, де була прямовісна та позема керма, в кабіну, яка в новітніх особових літаках має надзвичайно комфортне приміщення для подорожуючих, місце на клунки, тягар та летунську пошту. Найцікавішою ча-



JU 90

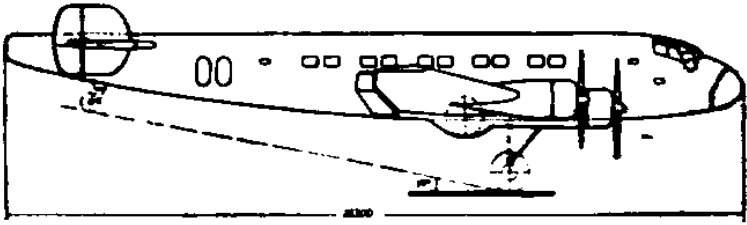
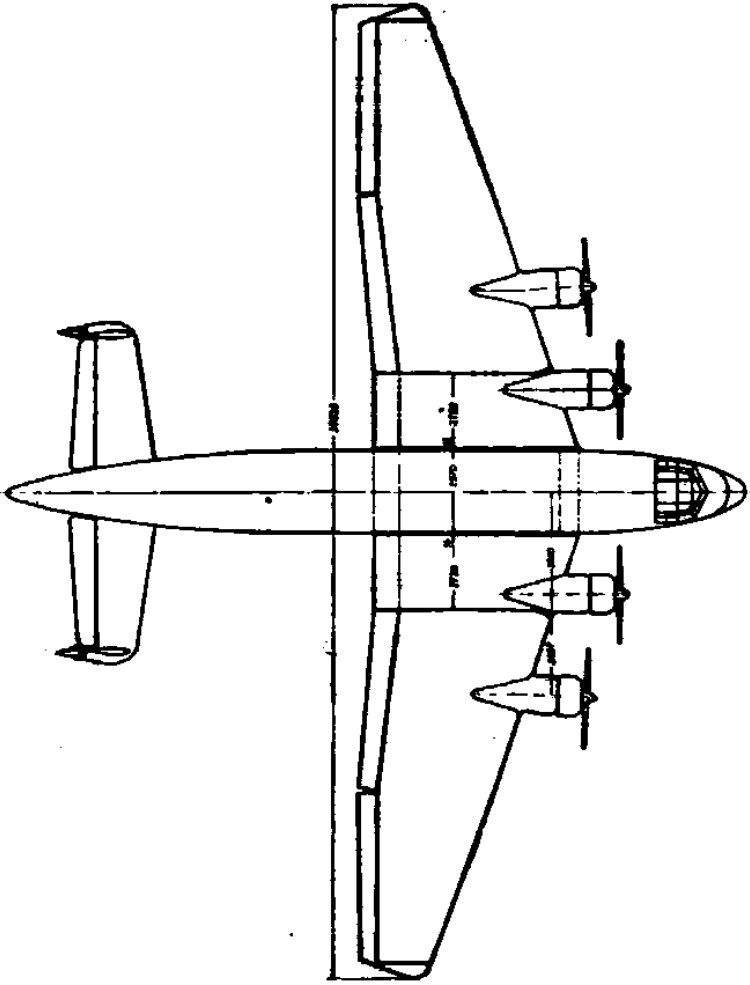
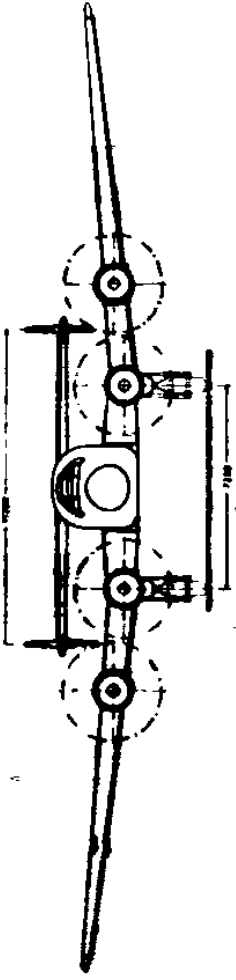


Схема JU 90

стиною є капітанський місток, що міститься в переді кадовба (Cock-pit). Там сидять пілоти й звідти розходяться прикази, що керують рухами літака. У літаків, що мають більше особових місць, є два пілоти, а в великих повітряних кружляків — три. У деяких державах перший пілот називається летунським капітаном, залежно від іспитів, що він зложив, або від числа кілометрів, що налітав. Капітанський місток буває все вгорі на переді кадовба, щоб пілот опановував поглядом через вікна цілковито терен перед собою. У стіні під вікнами замонтовано показчики від апаратів та на досяг руки всі получення від приладдя, що його летун вживає підчас лету.

— 0 —

Летун, що веде літак повітряною дорогою, натрапляє інколи на багато труднощів. За ясної погоди, коли хмар або зовсім нема, або вони пливуть високо в повітрі, коли панує цілковита тиша або дме лиш слабкий вітер, що не може відхилити машину від встановленого напрямку, доводиться летунові летіти зовсім легко за компасом по курсу, визначеному на мапі. Помагають йому при цім ознаки в терені, наприклад горбки, річки та канали, автостради та залізничні шляхи, озера та ліси і т. і. Ці ознаки він знає або зі своїх попередних летів, або підшукує їх на мапі. За непогоди справа виглядає інакше. Мряки, дощ або сніг цілковито закривають розгляд і орієнтація на підставі краєвиду стає неможливою. Густі хмари

цілковито заслонюють розгляд, летун мав би значні труднощі, коли б хотів установити точно свою позицію лише за допомогою своїх інструментів, особливо в довгих пасмах мряки та при бічному вітрі, що відхиляє літак від правильного курсу. (Сила вітру означається ще й тепер за таблицею англійського адмірала *Бофора* (Beaufort) з року 1805, так звана Бофоро-ва скала, що має для сили вітру числа від 0 — 12, при чім 0 означає цілковиту тишину а 12 гураган зі скорістю вітру над 29 мет/сек.)

При лихім розгляді можна здійснити лет безпечно й точно лише за допомогою бездротового сполучення. Можна сказати, що бездротове сполучення між літаком у повітрі та летунськими майданами або окремими радіостанціями, вибудованими для цієї мети, конче потрібне для заведення сталих летунських ліній, бо воно надзвичайно цінне як для поодиноких летунів так і для керівників особових літаків, що перевозять на певнім шляху подорожуючих за сталою, наперед установленною схемою. Бездротове сполучення дає можливість обмінюватись відомостями про стан погоди на цілій лінії перелету та на поодиноких летунських майданах і веде літаки при лихім розгляді та неприхильних атмосферичних умовах безпечно до призначеного летунського майдану.

Надзвичайно важною є ця служба зголошень про погоду на сталих летунських особових лініях, особливо в тих частинах світу, де погода міняється з години на годину, бо безпечність

літака та подорожуючих залежить дуже часто від того, чи пілот точно знає, які умовини погоди панують на летунським шляху перед ним. Всілякі дальші інформації пілот може дістати на поодиноких летунських майданах, де збігаються всі потрібні зголошення щодо певної частини повітряного шляху.

Радіостанції в літаках та на землі можна поділити на дві групи: замірні станції (гонія) в літаку та на землі, та радіомаяки, чи то вздовж повітряного шляху чи то на летунських майданах, що ведуть літак по промені, що висилається радієм зовсім подібно, як світляні промені великих морських маяків, що показують кораблям правдивий шлях.

Анени мають літаки або прикріплені, або такі, що їх можна випускати під час лету. Волокуча антена, намотана на валок у кадовбі літака, розмотується під час лету з константною швидкістю, а при поворотнім намотуванню замикається автоматично так, що не може самовільно розмотатись, якщо б пілот, зайнятий іншою працею, на неї досить не вважав.

У новітніх особових літаках, що мають досить сильну головну радіостанцію, волокуча антена з різних причин не вживається. Стається часом, що звисаючий досить глибоко дріт антени зачепиться під час лету за хмарку або верству повітря, набиту іншою електрикою, ніж та, що нею перелітає літак. Літак блискавки не боїться, але могла б бути пошкоджена радіостанція, коли б вона не була як слід уземнена. Радіотелеграфіст не омине звинути волокучу антену, коли чує небезпеку бурі.

Великі особові літаки, що мають кілька радіостанцій, мають для їх обслуги окремого радіотелеграфіста. Контрольне приладдя буває управлене так, що як пілот, так і радіотелеграфіст можуть за потребою порозуміватися з землею та між собою при помочі подвійного телефону та мікросфонів.

Електричну енергію, потрібну для бездротового та іншого приладдя, постачає під час лету малий вітрячок з автоматичним регулюванням, що його крильця порушуються тисненням воздуха. Цей вітрячок поганяє малий генератор, певно прикріплений у напрямі лету літака. Він конструований так, що може постачати також енергію для освітлення та отоплення літака, хоч отоплення повітряних літаків переводиться звичайно водою центрального ogrівання, загрітою від рури, котрою виходить газ, спалений для погону моторів. У великих особових літаків поганяє генератор безпосередньо котрийсь із моторів, бо вітрячок із генератором, що мусів бути монтований в напрямі лету літака (проти течії повітря), причиняв непотрібний опір повітря.

Керування літака є подвійне, отже крім головного пілота чи капітана є ще другий пілот (ко-пайлот) (co-pilot), а радіостанцією керує радіотелеграфіст (— навігатор). Важною особою на палубі є ще палубовий механік, що старається про правильний хід всіх апаратів та веде палубову книгу, куди записує в правильних інтервалах усе, що торкається літака за дотичного лету. Він дбає також про те, щоб машина була вчас готова до дальшого лету по

причаленню на чужім летунськiм майданi (переночуванню тощо). На новiтнiх, далековiд-далевих лiтаках є ще також стюард (steward — Flugbegleiter) чи стюардка (stewardess). Їх завданням є старатись про добре перебування подорожуючих за лету, подавати жаданi iнформацiї; вони мають пiд своїм доглядом спiжарню (пантри) та кухню з холодними й теплими (електрично огрiваними) стравами та напоями, що подаються пiдчас лету. На американських особових лiнiях називають стюардку також гостителькою (hostess). У великих трансконтинентальних машин, що мають велике число тягарових посилок та летунської пошти, є на помостi лiтака ще летунський урядник (флаiнг клерк).

Керування лiтака опановує пiлот при допомiгi трьох керм: горизонтальне положення лiтака вирiвнює крильцями (елеронс) (ailerons) на заднiй гранi носних площин. Цi крильця скомбiновано так, що завжди, коли праве крильце посувається вниз, лiве йде вгору, а натиском повітря на нахилену площу положення лiтака вирiвнюється. Для того, щоб лiтак йшов угору або вниз, служать поземi керми на хвостi, а для змiни напрямку прямовiсне кормило. Пiлоти мають перед своїм сидженням волани, подiбнi до автомобiлевих; оберненням волану на право чи на лiво опановує пiлот крильця на кiнцях носних площин; пiдтягуванням волану до себе чи тисненням вiд себе — керму на хвостi, а прямовiсну керму напрямову опановує ногами, причiм напрям похилення керми вiдповiдає дотичному руховi.

— 0 —

## II.

### *Новітні літаки та забезпечення лету*

Частинний перегляд найбільше знаних особових літаків за літецькими товариствами та спосіб міжнароднього значкування. Літак DC 3, його антени та навігаційне приладдя. Спосіб означення місця, де літак підчас лету знаходиться. Пілót-робот. Причалення.

Новітні особові літаки бувають цілометалеві, долішньо- рідше горішньокрилі одноплещиновці; вони визначаються чисто аеродинамічною формою, тобто на літаку нема нічого, що робило б зайвий опір повітрю, й навіть підвозок втягається підчас лету до кадовбу літака. Тіло літака, ребрової та кесонової конструкції, покрите пластинами дуралумінійової бляхи, певно примонтованої до конструкції. Мотори замонтовано в крилах, рідше в крилах та кадовбі літака, є їх звичайно два або чотири й мають вони дво- або трираменні пропелєри. Машина з трьома моторами не є безпечніша від машини з двома моторами, бо тримоторовий літак може летіти лише з двома моторами а двомоторовий може з одним, отже на випадок, коли один мотор перестане працювати, ефект безпечности в обох машин той самий, зрештою теорії можуть бути ріжні.

Можна припустити, що двомоторова машина господарніша, ніж тримоторова, а також дрижання від руху літака все значніше, коли один з моторів замонтовано прямо в кадовбі, отже подорожуючий почувається менше вигідно. Новітні літаки мають звичайно пропелери, що їх кут набігу дається регулювати підчас лету. Річ у тім, що коли рамя пропелеру має менший нахил, то мотор робить більше оборотів і сильніше тягне, ніж це потрібно напр. при злеті, коли машина відліплюється від землі та йде в гору, тоді як по осягненні певної висоти потрібно більшої скорости, рамя пропелеру має більший нахил і пропелер сам, неначе шруба, що її матиця має ширші завої, швидче врізується в повітря. Мотори з пропелерами, що даються регулювати за лету, мають довше життя, ніж мотори з константним кутом набігу, бо в цих останніх не можна щадити мотору. Літаки вже перестали бути літаючими скриньками, кожний подорожуючий має нині чисто люксові вигоди. Пасажирська кабіна досконало ізольована від гуркоту моторів, має центральне ogrівання, кожний подорожуючий має крісло, що стиском клямки дається перемінити майже в ліжко, та індивідуальний доплив свіжого повітря. Новітні пасажирські літаки мають також кухню, де можна дістати підчас лету теплі та холодні страви та напої, а всезнаючий стюард чи стюардка тільки і чекають на те, чи котрому подорожуючому не треба чимсь послужити.

Тип новітнього особового літака більше-менше однаковий, але різні фабрики виробляють



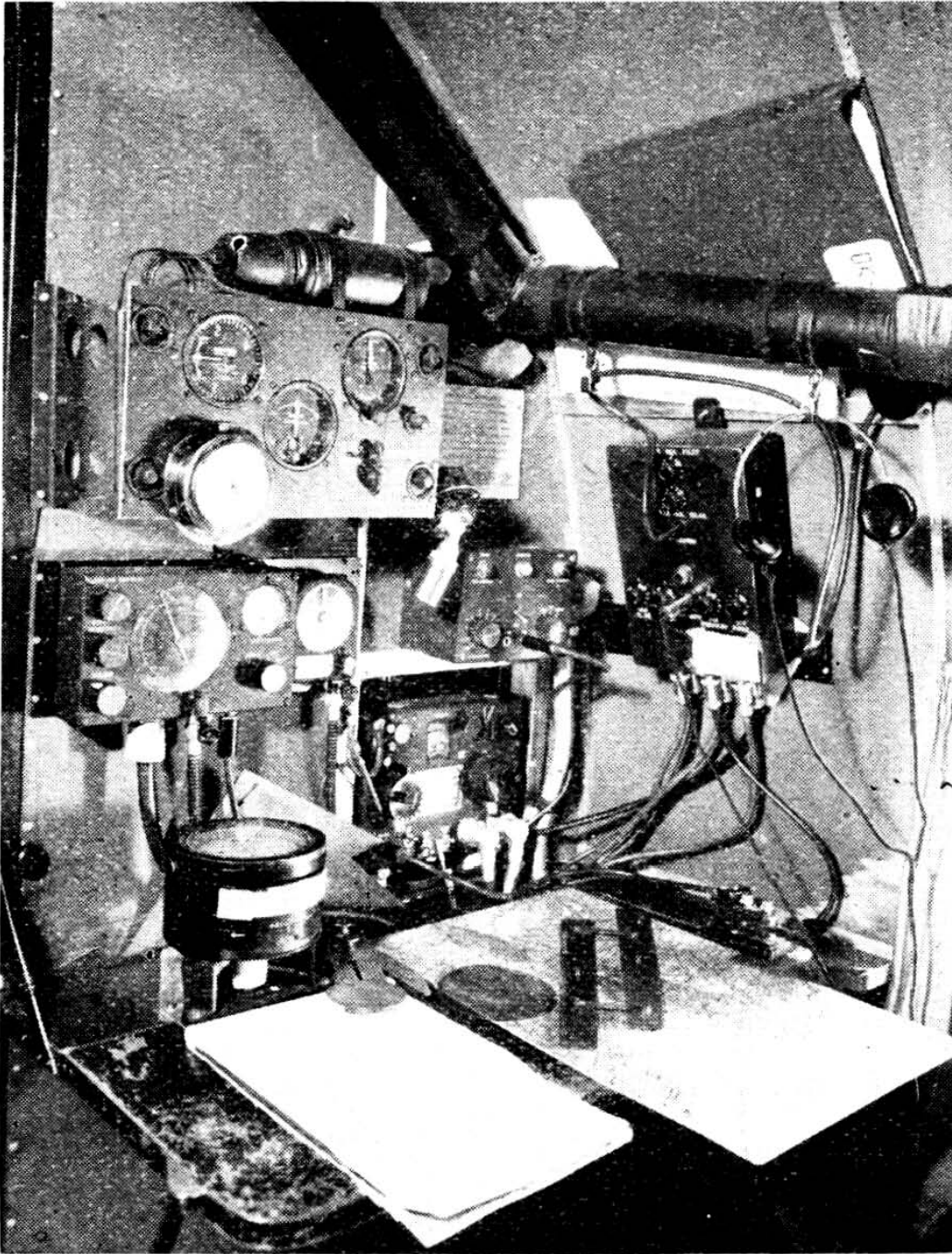


Фото: Архів Č. L. S., Прага.

*Кабіна радіонавігатора*

звичайно різні моделі. Міжнародній розклад летів напр. Reichsluftkursbuch нараховує в самих європейських товариствах 55 різних типів літаків, що виконують службу на особових лініях. Менші особові літаки мають 14 місць для подорожніх, більші — 21, великі — 36 до 42 місць, але чільні конструктори запевняють, що навіть будові великих повітряних кружляків не стоять вже жадні технічні перешкоди в дорозі. Можна казати, що з більшим числом пасажирських місць збільшується господарність літака, бо видатки не ростуть пропорціонально. Найбільш продуктивно працюють американські фабрики, бо вони мають великі фінансові можливості й можуть витрачати десятки мільйонів доларів на прототип літака; осягнувши з ним найліпших досвідів, виробляють його потім просто серіями та розпродують із зиском по цілому світі. Америка користує з того, що літаки перелітають далекі простори понад територією одної держави, так що летунські підприємства мають можливість скоршого і більшого розвитку, бо не натрапляють на господарські труднощі, як це буває у підприємств, що їх літаки мусять літати понад територією цілого ряду держав, де за кожний дозвіл треба дати господарський еквівалент. Одним із найбільше продуктивних є безсумніву також летунський промисл німецький, бо помимо дуже значних перепон та обмежень, ставлених йому по світовій війні, піднявся він дуже скоро на небувалий рівень.

Міжнародня летунська умова з року 1919 встановляла за знак державної приналежности

одну або дві великі літери латинської азбуки: D для Німеччини, G для Великої Британії, F для Франції, PH для Голландії ітд. Іматрикуляційні знаки обсягає даліше група трьох або чотирьох великих букв, при чім ця група має обсягати бодай один самозвук, за котрий вважається також буква Y.

Після стану з року 1939 були ці «родоводи» пасажирських літаків, зглядно поштових, як наприклад: D-AJEV, D-AMIE, D-ASTA, G-ADHL, G-ADHK, F-ADHJ, F-AMUD, PH-AKR та інші.

В Злучених Державах Північної Америки є заведене числування і так наприк. NX 18 601 та NC 18 603 значить Boeing-у товариства Pan American Airways, що перелетіли тепер Північний Атлантийський океан. Називають їх *кліпер*-ами (clipper), тобто скоро пливучими кораблями.

• Поодинокі держави вживають на своїх особових лініях різних типів літаків, по можливості, після дозрілості власної техніки, *власного* виробу, зглядно задля конкуренційних причин виробу заграничної.

І так наприклад *Німеччина* вживає на своїх летунських лініях більшістю літаки типу *Юнкерс* із фабрики Юнкерсверке а то головно знаменитого JU 52, що має 14 аж 16 місць для подорожуючих та 4-х людей залоги. Є це долішньокрилий цілометалевий одноплосциновець, має три мотори в силі приблизно 800 КС кожний, а його подорожня скорість є коло 250 км/год., підвозок за лету не втягається до кадовба. Типів Юнкерс є багато а найбільше

відомі є G 38, JU 58, JU 86 та JU 90. Багато вживається також літаків систему *Гайнкель*. В новішій часі починає D. L. H. (Deutsche Lufthausa) вводити літаки системи Фок Вульф Кондор FW 200 (Foke Wolf Condor FW 200) з фабрики Фок Вульф, Флюгцойгбау. Цей тип має чотири мотори В. М. W. модел 132 с та 132 dc о цілковитій виконності 2.860 КС, вага порожнього літака є 14.000 кг. а максимальна швидкість 430 км/год. Кадовб є ребрової конструкції та складається для прискорення виробу із 16 частин, що є знітовані до купи. Залога є 4 люди, пасажирських місць має літак 26. Цей тип виконав пробний лет до Японії, а декілька машин було закуплено летунськими товариствами в Данії, Фінляндії, Японії та Бразилії.

«Кондор» є чотиромоторовою подорожньою машиною, що має місце для 26 подорожніх, трьох людей залоги та одного стюарда. Знаменито рішена аеродинамічна форма, комбінована з можливістю втягання підвозку та остроги під хвостом до кадовбу літака підчас лету та велике розп'яття крил дає «Кондорові» можливість вдержати велику швидкість навіть у значних висотах.

Пасажирські кабіни є рішені з увзглядненям всякого можливого комфорту для подорожніх. Кабіни огріваються електрично, мають автоматичне провітрювання, та є дуже добре ізольовані супроти гуркоту моторів.

Чотори мотори, замонтовані в крилах, є незалежні від себе і рішені так, що любий з них можна вимінити бігом чверть години, рахуючи

від початку відмонтування аж до хвилі, коли мотор розбіжиться.

Збірники на паливо є уміщені в середній частині крил, а до них можна легко дістатися через великі кляпи під крилами. Розділення збірників рішено так, що кожний мотор має свій власний, і є від других зовсім незалежний. Особливим вставленням підойм можна злучити доплив із всіх збірників палива в одну струю, так що є можливість при неправильнім зуживанню палива або зупиненню котрогось мотору вилітати цілий запас палива. За помічю особливих вентилів є можливо в дуже скорім часі випустити все паливо. Далше мається на пропелєрах гальми, за помічю котрих можна сейчас зупинити мотор, якщо він або пропелєр був би ушкоджений.

На своїх далековіддалених лініях Берлін—Кабул та Берлін—Банкок вживала D. L. H. стандартних машин типу Junkers JU 52, котрі мали для більшої вигоди подорожуючих лише шість пасажирських місць. Цього ж самого типу вживається на пасажирській лінії з Берліна до Лісабону. Для поштової служби до Полудневої Америки вживала D. L. H. літаків DO 26, що важать 20 тон та мали 4 мотори по 600 КС уміщені за собою в тандемі, два для тягнення а два для посування. Подорожня скорість DO 26 є 280 км/год. а долет 5.600 км. Для транс-атлантийської служби до Злучених Держав Північної Америки вживала D. L. H. літаків типу HA 139 з гамбурзької фабрики літаків Blohm та Voss, шефконструктора Дра Інж. Ріхарда Фогта. Для прямого перелету

*Лісабон—Ню Йорк* зготовлявся шестимоторовий, 45-тоновий літак BV 222, але ближчі подробиці відносно цього типу на разі ще не є знані. Після «Евіейшен» з вересня 1939 мав важити новий німецький літак, що буде перелітати Північний Атлантийський океан з Лісабону до Ню-Йорку без межипричалення в *Горті* (Horta) на Азорських островах, котрий конструує фабрика Blohm & Voss, около 50 тон, буде мати досяг біля 8.000 км., 6 моторів по 1.000 КС кожний, та подорожню скорість біля 320 км/год. Літаки типу HA 139 мають чотири мотори Junkers Jumo 205, о виконности 600 КС кожний, вага навантаженого літака є 17.000 кг а подорожня скорість 250 км/год. Як палива, вживає нафту, має 5 резервоарів, що мають 6.500 л. Для старту має паливо вартісніше.

Тут ще згадаємо, що найбільшим літаком є до тепер німецький Dornier DOX, що зробив перед 10 літами такий розрух. Він є тепер уложений в технінім музею в Фрідріхсгафену, має вагу 51 тон та 12 моторів, що разом витворювали силу 7.200 КС. Літак цей виконав до-свідний лет над Боденським озером із 160 людьми на палубі.

У С.С.С.Р. зконструовано в посліднім часі новий 50 тоновий сухопутний літак-велетень, що його названо L 1760, котрий є потомком мамута літака Максима Горького. Має він 64 пасажи-рських місць (з того 16 місць є в кабінах, умі-щених в крилах) та залогу 8 людей. Його роз-пяття є 70 метр., а поганяє його 6 газом охолод-жуваних моторів AM-34, по 1.200 КС кожний.

Одним із найновітніших літаків Air France був літак Bloch 220, з двома моторами Gnome Rhone о цілковитій виконності 1.800 КС, має він подорожню скорість 310 км/год., залогу 4 люди та 16 місць для подорожуючих. Своім зовнішнім виглядом сильно нагадує тип Douglas, котрий описуємо нижче. На своїй далековіддалевій лінії Париж—Банкок—Гонконг вживала Air France машин типу Dewoitine 338 а на мішаній вантажній та поштової лінії Париж—Santiago de Chile машин типу Dewoitine та Potez. Для прямої служби понад Північним Атлантичним океаном конструувала французька фабрика S. N. C. A. du Nord літак Potez Calms 161, що мав мати 6 моторів Hispano Suiza 12 Ydr 52 та подорожню скорість біля 350 км/год.

Англійське летунське товариство Imperial Airways (I. A. L.) вживало на своїх сухопутних лініях типу Albatros (Ensign) виробу The Bristol Aeroplane Co., Ltd., що можуть взяти аж 40 подорожуючих та 5 членів залогу. Мають чотири мотори типу Armstrong Siddeley Tiger, що мають силу 880 КС кожний, та пересічну скорість 350 км/год. Дальше вживає I. A. L. морських літаків серії C (Canopus) виробу фірми Short та Bross, Ltd., Rochester and Bradford, що важать повно навантажені 18 тон, мають 4 мотори Bristol Pegasus о цілковитій виконності біля 2.960 КС, залогу 5 людей та 25 місць для подорожуючих вдень а 15 вночі.

Цих літаків вживали англійці на своїй лінії здовж Африкою з Лондону через Александрію та Кісуму до Дурбану в Полуднево-африкан-

ській Унії та на лінії Лондон—Александрія—Калькута—Брісбен до Сіднею в Австралії.

Міжконтинентальні лінії мають уздовж траси заряджені летунські майдани та службові місця, де машини дістають усе потрібне а подорожуючі та персонал мають приготовлений нічліг та їжу, бо в ціні листка є зараховане ціле удержання з місця відлету аж до кінцевого летунського майдану. Вживається літаків стандартного типу, котрі є для далеких віддалень адоптовані настільки, що мають менше число сиджень та резервовані місця для залоги літака, що є мимо служби. Також кухня є дещо вибагливіша, бо більшість їжі подається прямо за лету в літаку, а лише часть при нічних пристанках на суші.

Для досвідних перелетів понад Північним Атлантичним океаном та понад Тасманським морем англійці змодифікували літаки серії С (Cunorpus) на серію G, що має чотири мотори Bristol Perseus о цілковитій виконності біля 4.200 КС та важить за лету 23.000 кг.

Подібною машиною є літак Yankee Clipper, що перелетів недавно по перше Атлантийський океан. Літаки типу Boeing 314 (Boeing Clipper), що їх тепер вживає летунське товариство Pan American Airways на повітряній дорозі Нью-Йорк — Бермудські та Азорські острови до Лісабону, є горішньокрилими одноплосциновцями, що мають також мале долішне крило-сплав, приспособлене для вдержання рівноваги на воді.

Pan American Airways вживають для цих літаків нових дворядових моторів Wright Double Row Cyclone 14 о 14 циліндрах поємности



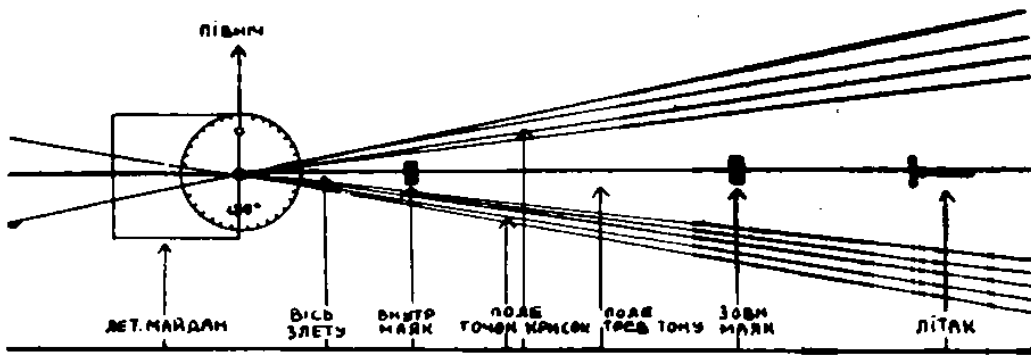


СХЕМА 1.

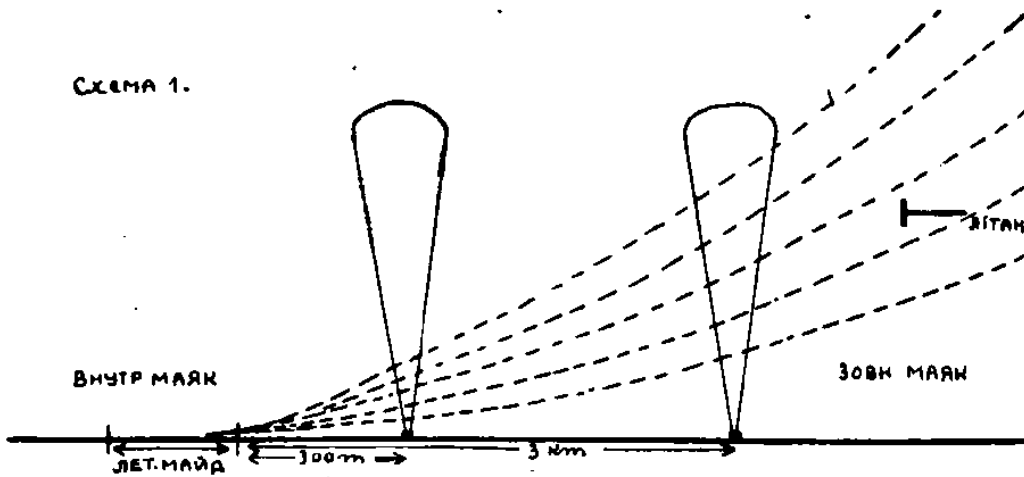


СХЕМА 2

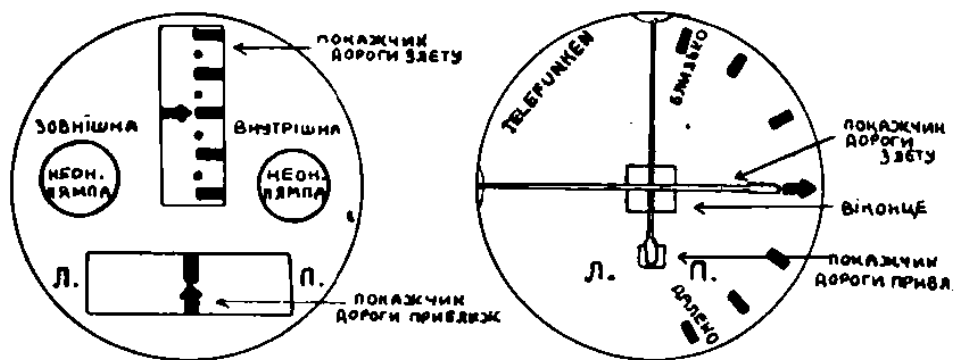


Схема летунського майдану

42.5 л. кожний, що мають перед старшим моделем деякі здосконалення. Як матеріял уживається мішанина легких металів, що є тайною фабрики. Матеріял, вжитий для будови цього типу, є незвичайно добірний, бо мусить бути достаточо відпорний не лише проти механічних впливів, але також проти ділання морської води (корозії), та різниці температури та вогкості при великих віддалях, що їх літак мусить опанувати за одного перелету. Літак має чотири мотори, замонтовані в крилах, що мають силу біля 1.500 КС кожний, то є більше чим два рази стільки, скільки має нормальний залізничний паровіз. Пропелери системи Гемільтон Стандарт (Hamilton Standard), що мають промір 4.5 мет., є трираменні та даються самочинно регулювати. Довжина цього літака є більше чим 33 мет., розп'яття крил 46 мет., висота 8.5 мет. а розп'яття площин поземної керми 14.9 мет. Літак займає площу 371 кв. мет., має біля 18.200 мет. електричних проводів, 914 ізоляційних рур та 1.524 линв для володіння кермами. Вага літака цього типу (наприклад NX 18 601) є 37.500 кг.

Перший літак цієї серії був урочисто охрещений фляшкою води із сімох морей президентом С. Д. П. А. Франкліном Д. Роузвелтом у морській базі Анакостія в Злучених Державах дня 3. березня 1939.

На американських особових летунських лініях, як також в Європі та Азії є сильно розширені літаки типу «Douglas» з фабрики Douglas Corporation Sta. Monica в Каліфорнії, а то DC 2 та DC 3.

Останніми часами випробувано також DC 4 та DC 5. DC 4 має 42 пасажирських місць а різниться від типу DC 3 на перший погляд тим, що його кабіна є значно висунена наперед а тому літак стоїть на землі поземо на *трьох* колесах і його перед не є піднесений вгору, бо третє колесо є під передом і перше доторкається землі при причалюванні. Також має в своїй конструкції на хвості аж три поземі керми. При своїй поємності 42 пасажирів має чотири мотори Wright Cyclone в силі около 1.100 КС кожний.

Літак DC 4 є дійсно люксовим повітряним експресом та має в кадовбі вісім кабін для подорожуючих. Має він товариський салон, салоник для курців (у DC 2 та DC 3 курити не дозволено), голярню та електричну кухню. В кабінах є тепла та холодна текуча вода та автоматичний доплив кисня, так що літак може летіти аж у висоті 8.000 м. без шкоди для здоровля подорожуючих. Цей модель виробляється в двох типах: для денної служби має 42 пасажирських сиджень а для нічної 27 ліжок для спання.

Це перший літак з трьохколесним підвозком, без колісця під хвостом. Ця система вживалася вже перед війною, але через недосконалість конструкції її залишено. При трьохколеснім підвозку зискає літак на безпечности причалення та злету, бо потребує на це коротше віддалення та не потребує високих сходів для подорожуючих та навантаження.

Найновішим типом фабрики Douglas є DC 5, що має лише два мотори та 16 сиджень для

подорожуючих. Також і він тримається засади трьохколесного підвозку, але відмінно від своїх старших братів є він *горішньокрилим* одноплощиновцем. Також його пересічний переріз є зовсім круглий. Цей літак має швидкість 360 км/год. а вага навантаженої машини є лише біля 7.100 кг.

*Літак DC 3, його антени та навігаційне приладдя.*

Літак DC 3 є цілометалевою, одноплощиною, долішньокрилою машиною, що має два мотори Wright Cyclone о виконності при старті по 1.000 до 1.100 КС кожний, при виступі 850 а при прямім леті 550 КС, бо мотори здавлюються при певній висоті аж на 50% спотребі палива. Подорожня швидкість цього літака є 280 а максимальна 330 км/год., вага порожнього літака є коло 7.000 а навантаженого майже 11.000 кг. Резервуари на бензину набирають 3.100 л., спотреба бензину є коло 335 л. за годину а на 1.500 км. спотребує біля 150 кг. мазила.

Найголовнішою антеною є стала антена на горі над літаком, що служить для висилання та приймання всіх радіостанцій, якщо іскрове приладдя досить сильне. Антена гонійометра (замірника), що служить для встановлення позиції літака, є скручена в формі обруча, звичайно над передом літака, а цією антеною обертає пілот обертаючи колісцем, що має поділку 360 ступнів, котре є уміщене в середині кадовба над сидженням пілота. Антена

замірника буває також схована в аеродинамічній пушці під передом літака. Вона служить здебільшого для далековіддаленого керування, це можна сказати складова частина радіокомпасу, що оптично показує напрям лету літака у відношенню до радіостанцій перед ним. Пушка антени не сміє бути металева, щоб не затемнювала слухання.

Тоніо служить також для виключення небезпеки сутички двох літаків, що летять проти себе по однаковому курсі, при приблизно однаковій висоті за злого розгляду. Замірник дає можливість кожному з літаків встановити взаємно своє положення.

Коли радіостанція на землі висилає якийсь знак, то цей знак чує пілот найсильніше тоді, коли уявлена площа переведена через площу обруча антени, криється напрямово з напрямом, звідки цей знак приходить, бо таким способом висилана хвиля захоплюється найсильніше. Пілот ані не мусить вишукувати радіостанції на землі, бо має точний список хвиль, на котрих радіостанції на землі висилають свій програм та може вибрати собі найвиднішу.

Літаки, що виконують службу на правильних пасажирських та поштових лініях, мають за мапою встановлений курс, по котрім летять за радіокомпасом після оптичного сигналу. Коли пілот хоче при злім розгляді або коли летить над хмарами, знайти, наприклад, з якою скорістю летить (є звичаєм, що на пасажирських лініях подає пілот в правильних інтервалах до кабіни зголошення, де літак якраз знаходиться,

з якою швидкістю летить, та коли долетить до летунського майдану призначення), то випне радіокомпас а після списку хвиль найде собі потрібну радіостанцію на землі обертанням антени гоніометру. Відчитає на поділці кут, під котрим цю радіостанцію найліпше слухає, а цей кут переведе, після компасової поділки кругом міста, котре слухає, на мапу. Лінії від цього кута продовжить аж туди, де вона перетнеться з його правильним курсом. Так знайде віддалення від місця, звідки відлетів а, знаючи час, коли відлетів, може собі дальші вартости легко підрахувати.

Для дальших віддалень має літак ще евенчуально волокучу антену, це є біля 70 мет. дроту, що при причалюванні звивається на шпульку в кадовбі літака а за лету розвивається та висить прямовісно в долину, бо має на кінці тягарець.

Діполова антена служить тільки для слухання першого та другого авіза летунського майдану призначення, котрі ці маяки висилають прямовісно в гору до певної висоти а в той спосіб точно авізують пілота, коли він перелітає понад першим, а коли понад другим радіомаяком.

Прикріплена антена (під передом літака) служить для приймання луча, що його висилає радіомаяк летунського майдану призначення біля 30 км. напроти літака по курсі, по котрим літак мусить злітати.

В кабіні навігатора (радіотелеграфіста) є *приймаюча* станція, замонтована в передній стіні перед його столом так, аби він міг нею

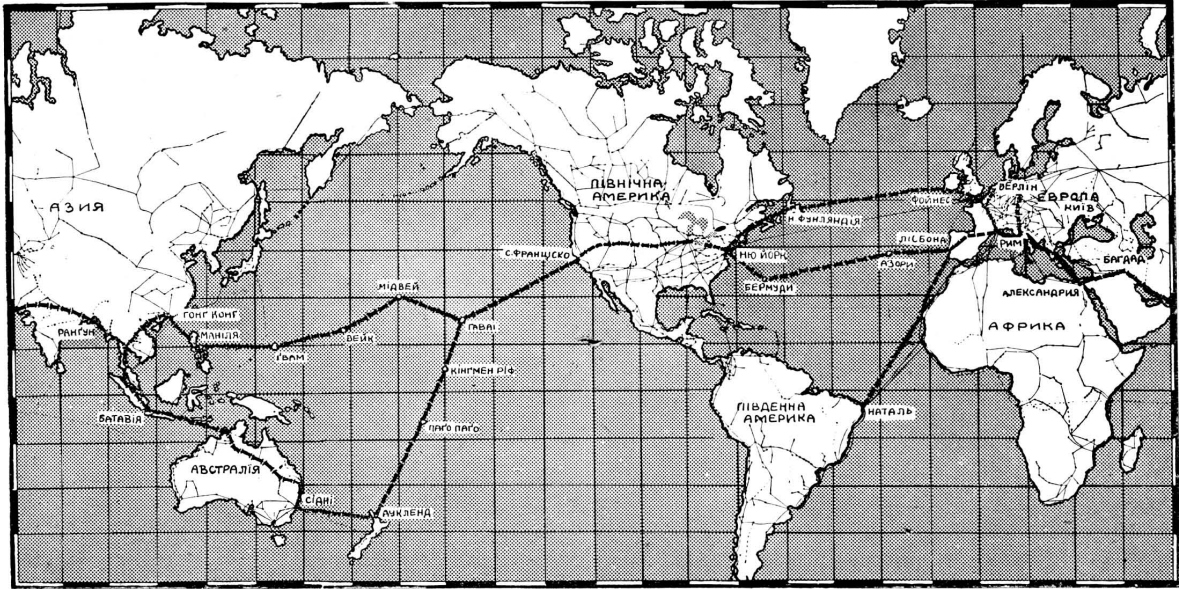
легко лівою рукою володіти. З найближчими радіостанціями на землі кореспондує літак на хвилі приблизно 900 м. а мимо того є за лету в сталім полученню з материнським летунським майданом, на коротких хвилях 23 аж 51 м. Перед собою має далеке керування, то є апаратуру, що йому уможлиблює оберненням кнопки дирігувати всі станції з одного місця.

Для висилання має кілька хвиль а кожна з них може легко настроювати оберненням гудзика на лівій стороні далекого керування, при чім контрольні світла йому покажуть, чи висилаюча станція є здібна до вжиття.

На стороні передньої стіни перед столом радіонавігатора уміщено також палубовий гоніометер (замірник) та азимутовий круг. Тут знаходиться також радіокомпас, що в сполученні з гоніометром оптично показує напрям літака проти висилаючої станції та служить до заведення літака до летунського майдану призначення. Він також міняє висилання на поодинокі звукові сігнали. Дасться перепнути або на звуковий сігнал (А точка-криска, або N криска-точка) або на оптичний.

Варійометер показує пілотові скорість виступу чи злету в метрах за секунду. Пілот не сміє злітати вниз із скорістю більшою, ніж два метри за секунду; більшу скорість подорожуючі зле переносять, бо дістають шум в вухах.

Альтіметер показує або висоту абсолютну, то є над поземом моря, або релятивну, то є над поверхнею землі. Підрахування релятивної висоти (над поверхнею землі в даному випадку) дістане пілот так, що найде на помічній по-



*Мапа трансокеанських летунських сполучень*



ділці число ступнів барометричного тиснення, зголошеного йому чи то радіостанцією на землі, чи то летунським майданом, а ручиця на головній поділці покаже йому автоматично висоту над поверхнею.

На випадок, коли б головне зарядження для радіовисилання та приймання зіпсувалось, є на переді над сидінням пілота ще ціле зарядження, що має власні джерела енергії.

Легким помічним середником є сполучені лінійки, що служать для легкого та точного переведення відхилення в ступнях (кута) на мапу та знайдення віддалі в кілометрах. Наприклад летунський майдан в Р. зголошує відхил 111, віддалення 75 км. Пілот положить сполучені лінійки на вітряну рожу, що є на летунській мапі, на лінію, що получує 111. ступень із серединою рожі. Сполучені лінійки посуває на мапі, заховуючи точно первісне положення, аж найде на лінії летунський майдан в Р. Так знайде напрям в котрім летить, а, знайшовши на поділці віддалення 75 км., знає місце, де літак находиться.

— 0 —

При дозрілості сучасної летунської техніки, кваліфікованій залозі літака, добрих летунських майданах в вистарчаючій кількості, добрих атмосферичних умовах, нормально добрій радіо- та замірній службі, літання є зовсім легке. Трохи тяжчою стає летунська служба щойно при цілковито злім розгляді, бо навіть місцеві атмосферичні перешкоди можна оминати.

Літак, що може орієнтуватись на краєвид та мапу, може безпечно летіти лише на підставі даних, одержаних або власним замірванням або від радіостанцій на землі. Тому пілот при виступі та злім розгляді тримає постійне сполучення з землею, звідки дістає зголошення про напрям, положення та висоту всіх літаків поблизу; на підставі цих зголошень він і сам усталює при помочі палубового замірника (гоніометра) місце, над котрим знаходиться. Робить він це слідуєчим способом: настроїть собі котрусь із численних радіостанцій на землі, що їх положення знає з мапи, а обертанням азимутного кружка, обертає також антеною так довго, аж почує висилання найсильніше, а в тій хвилі відчитає на азимутнім кружку вартість, що подає йому кут межи напрямом, звідки сігнал прийшов, та повздожною осею літака. Так знайдений кут переведе при помочі кутоміру та сполучених лінійок на мапу. Таким самим способом усталиць собі потім напрям, в котрім знаходиться ще одна розголосова станція, та місце, на котрім оба напрями на мапі перетнуться, дасть йому точне положення літака в хвилі замірвання. Положення ще потому може перевірити при помочі замірвання із землі. Для цього пілот сполучиться з радіостанцією на землі та попросить о замірвання, висилаючи морзеовий знак Ф. Урядник, що обслуговує гонією на землі, сполучиться негайно ще з одним (помічним) гоніометром на землі, що замірює рівночасно з ним. Обертає круговою антеною так довго, аж почує висилання літака найсиль-

ніше. Тоді знає, що літак знаходиться десь на лінії, що криється напрямово з площею обруча антени, котра має на однім місці «перед». Та лінія переведена компасовою рожею покаже точно напрям, в котрім знаходиться літак від замірника. Тимчасом дістане також зголошення про замірення від помічного гоніометру, переведе оба вимірення на мапу, а місце, де обидві лінії перетнуться, зголосить літакові.

— 0 —

У зимових місяцях мають декотрі літаки протиобморозники. Це гумові площі такі широкі, щоб прикривали грану літака. Ці площі мають у середині тонкостінні проводи, куди вганяється закріте повітря. Ці проводи скомбіновано так, що все надувається та спласнуть на переміну, а це спричинює відломлювання льоду, котрий би евентуально утворився. Протиобморозники на хвості подібні, але там внутрішній провід проходить зигзагувато. Капуза пропелера натирається в зимі перед кожним відлетом спеціальною мішаниною, що запобігає творенню льоду.

Точно встановити причину *наморозі* доволі трудно, а її родів є багато. Коли напр. валиться холодне повітря клином попри поверхню землі, то воно витискає тепле повітря, що побрало багато водяної пари скоро вгору. При дотику з холодною верствою ця вогкість виділюється і скраплюється. Ці каплі зачинають на поверхні замерзати, а коли літак влетить в цій хвилі до такого поля, то його грані прикриваються льодом.

## *Пілот - робот.*

Контроля всіх апаратів дуже б намагала пілота, тому в кожному модернім літаку звичайно замонтовано пілот-робота, що автоматично направляє всякі ухили від напряму раз встановленого і веде в певній висоті машину так досконало, що пілот майже зовсім не мусить доглядати апаратів, контролюючих напрям лету. Пілот-робот є комбінацією двох гіроскопів, то є напрямового гіроскопу та штучного горизонту. Дуже тонко вибалансовані, обидва обертаються на кулевих підложках, зглядно, є завішені в карданівських перстнях. Гіроскоп раз зкерований вдержує бажаний напрям, а штучний горизонт положення довжини та ширини. При автоматичнім пілоті-роботі вживається так зв. інгерентного принципу, себто сталости положення. Сама назва робот походить від гри чеського письменника Карла Чапка «Р. У. Р.» Гіроскоп це обертаючеся колісце, замонтоване в перстені, чи перстнях, аби нам показувало динаміку ротуючих (дуже скоро обертаючихся) тіл. (Динаміка це наука про закони сили та руху, а інгерентний це такий, що існує в чімсь, бувши від цього неділимим.)

Треба було знайти елемент, що остається все сталим та приспособити його літакові, що стало міняє своє положення.

Гіроскоп, що творить основу автоматичного пілота, вдержує своєю динамічною стабільністю вісь своєї ротації в просторі. Раз наставлений на напрям та глибину літака в просторі,

коли літак з якої-небудь причини змінить своє положення, гіроскоп не наслідуює цей рух, тому що його всталення дозволяє йому займати всякі положення в просторі *незалежно* від його опертя, а настає лише відклонення межі зовнішнім кругом гіроскопу та його обгорткою.

*Статор* кожного гіроскопу приводить до ротації воздух. Його висисає вакуова пумпа з цілого апарату, настає сильна струя, котра зосереджена до вузької рурки, творить сильне тиснення на турбінове колісце і так приводить цілу апаратуру до руху. Це ділає на толоки, що є в так званих *серво-вальцях*, та є частинно наповнені олієм під сильним перетиском. Ці серво-вальці замонтовані на каналах, що ведуть вже просто до поодиноких керм. Дрібничкове вдосконалення цілого зарядження провадить операцію з цілковитою тонкістю та точністю, бажаною в данім випадку. Підчас лету можна змінити план ротації гіроскопа, щоб змінити напрям лету, виступати, чи спустатися вниз.

Загально беручи, складається система пілота-робота з трьох груп, а кожна з них складається з гіроскопу, малого мотору та переводу приказу, то є зміни, котру пілот бажає при помочі запоєння (*embrauage, Kurprung*) посередництвом серво-вальців на одну із трьох керм, то є глибини, напряду та відклонення. Самий гіроскоп крутиться із скоростю 20.000 оборотів за мінуту.

Автоматичного пілота запоює навігатор аж по досягненню певної висоти, в котрій буде довший час вдержувати курс літака. Коли

автоматичний пілот є запоеаний, пливе літак в напрямі назначенім бусолею. Коли літак напр. гнаний вітром наклониться, то той гіроскоп, що контролює клапки наклонення, зараз реагує і вирівнює позицію натиском через серво-валець на дотичну керму. Коли літак наслідком зовнішніх причин хоче самовільно змінити своє положення відмінно від установленної позиції, себто вгору, чи вниз, то друге гіро, що контролює поземне положення літака, приводить його до первісного положення натиском на позему керму. Коли літак із тих самих причин хоче змінити напрям, тоді засягає третє гіро і своїм відділюванням на прямовісну керму вирівнює напрям.

Коли це приладдя буде вже вдосконалене так, що буде автоматично керувати відлетом літаків, як також і їх причалюванням, то пілоти будуть лише дозорчими органами на палубі літака, будуть спокійно слідкувати за правильністю лету й проходжуватися між своїми пасажирами, як це може робить капітан корабля.

### *Причалення*

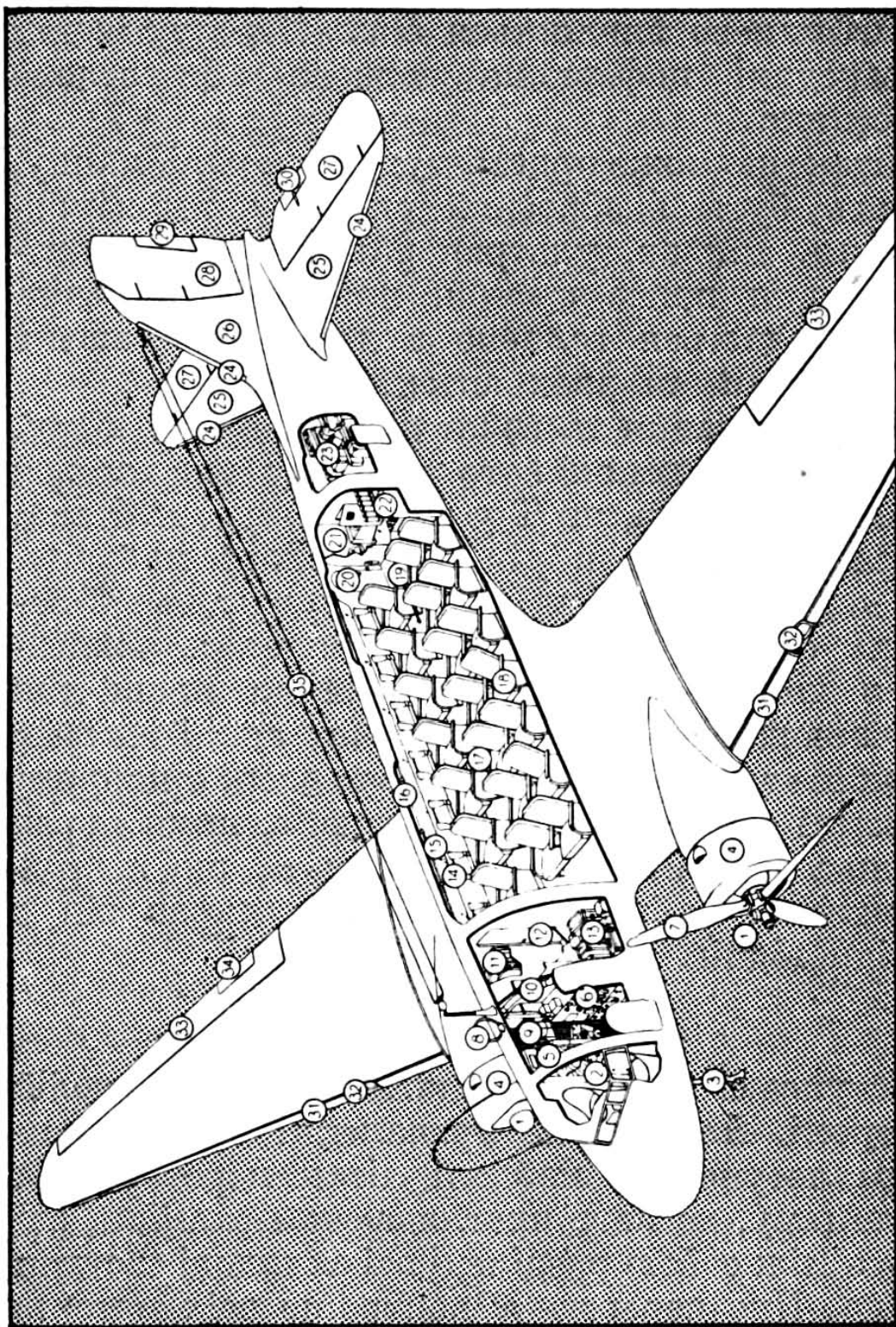
Саме причалювання є маневром трохи тяжчим, бо тут мусять безпосередньо співпрацювати всі три особи, керуючі літаком, тобто пілот, другий пілот та радіонавігатор, але і це йде при добрім розгляді зовсім легко.

Коли розгляд лихий, то розголос летунського майдану назначення висилає умовлене слово для лихого розгляду. В цім випадку літаки пристають при помочі радіомаяку. Ви-

силаючі станції та антени радіомаяку зложено так, що вони висилають найменше 30 км. в напрямі провідного луча, себто вісі, куди машина мусить злітати (причалити) знаки, що творять у слухавках тривалий високий тон, довгий звук. Направо від тої осі чути криски, наліво точки. Літак, що злітає по тій вісі, не може від неї відхилитись, бо при найменшій ухилі вже не чув би довгий, тривалий звук криски — направо, або точки — наліво.

Менше-більше 3 км. від краю летунського майдану призначення поставлено перший сигнальний маяк, що висилає знаки прямо вісно вгору до певної висоти, які пілот чує, як перериваний низький тон. У хвилі перелету того маяку літак знає, що летить у правильнім напрямі й що віддалений 3 км. від летунського майдану призначення; тому він злітає так, щоб при перелеті другого сигнального маяку, що є 300 м. перед краєм майдану та висилає *високий* тон, був у висоті лише 50 м. Коли пілот почує цей сигнал, то здушить газ і пристає. Всі приймачі від радіостанцій зведено до кількох пар слухавок й сконструовано так, що пілот може силу голосу регулювати, аби міг легко слідкувати звук, котрий потребує, але той звук інші тони не заглушує.

Пілот слідкує лет на вісі причалювання не лише в слухавках, але також на окремім цифернику, з двома ручицями та одною червоною й одною зеленою жарівкою. Одна з ручиць показує, як літак наближається до радіомаяку, друга порушується доправа чи доліва при відхиленні від осі. Червона жарівка засві-



*Схема літака DC 3*



титься при перелеті першого маяка, а зелена при перелеті другого маяка. При системі «Телефункен» з'являється аналогічно у віконці в середині циферника червона або зелена пластинка.

Літак, що може приставати після радіомаяку, мусить бути визброєний спеціальним зарядженням, так зв. ультракороткохвильовим апаратом для причалювання при допомозі радія, що складається головню з двох приймаючих радіостанцій та двох антен.

Причалювання та взлет діється проти вітру, а для показування його напрямку вживається оптичних знаків, як Т у формі силуети літака, котра кладеться в ріг летунського майдану, або кольорових мішків, що надуваються в напрямі струї вітру. При причаленню вживається для загальмування машини площ для причалювання, що є ззаду на споді носних площин та відчиняються неначе двері в напрямі до землі за вітром. Самий момент, коли якраз машина має сісти, є річчю пілота, що довгою практикою набуває чуття, коли якраз він є у відповіднім віддаленні від землі.

— 0 —

Летунські машини підлягають дуже строгій контролі. Негайно по причаленні на материнським летунським майдані літак перевозиться до ганґару, де його проглядають механіки, що мають між собою розділені всі складові частини літака. Про переведену контролю всіх моторів ведеться дуже точний запис із спеціальними рубриками для компресії за тепла та за холоду,

вишлифуванню вентилів та переміренню овальності циліндрів. Тут також направляються поодинокі недостатки, котрі завважив пілот чи механік під час лету.

Коли мотори мають налітаних 100 годин, робиться перша поверхова контроля, а по налітаних 500 годинах (ця доба буває встановлена фабрикою для різних типів ріжно) мусить бути ціла машина до найдрібніших деталей переглянена, мотори зняті, цілковито розібрані а також все контрольне та помічне приладдя мусить бути до дрібнички контрольоване і тільки по переведенні цієї проби можна дати літак знову на лінію.

— 0 —

### III.

#### *Стратосфера та стратосферичний літак*

Поверхня нашої землі оповита газовою поволокою, а ця поволока називається атмосферою. Складається вона приблизно з одної п'ятини кисня, чотирьох п'ятин азоту, малої частини шляхотних газів та двоокису вугля. Хемічний склад приблизно до висоти 10 км. є всюди однаковий. Над цією висотою починаються лекші елементи, а поволі, біля висоти 65 до 80 км., має майже цілковиту перевагу водень, що сягає приблизно до висоти 600 км.

Атмосфера ділиться щодо густоти, хемічного зложення та фізичних явищ на *тропо-сферу* та *стратосферу*, котра має сягати до висоти біля 75 км. Верства атмосфери зпричинює досить значне тиснення на поверхню землі. Тиснення те зясовуємо при помочі барометра. Барометер можемо порівняти з вагою, в котрій на одній місці є тиснення стовпа воздуха, а на другій тиснення стовпа живого срібла, високого при рівні моря 760 мм. Коли стовп живого срібла має переріз 1 см. квадр., а коли 1 см. куб. живого срібла важить 13.6 гр., то вага стовпа живого срібла є 76 разів 13.6, отже 1.033.6 гр., а раховано на 1 м. квадр. —

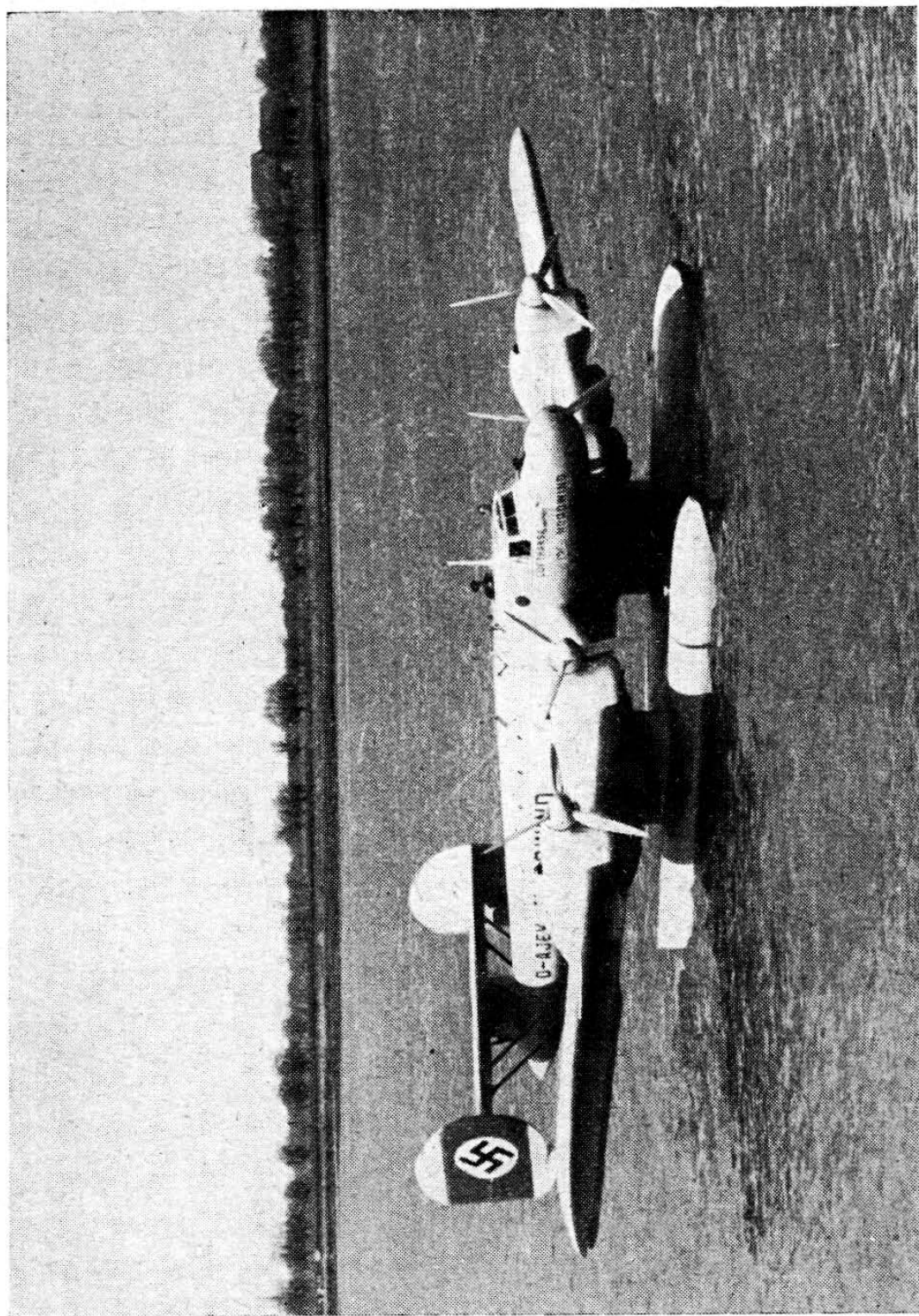
10.336 кг. а це є вага атмосфери, що тисне на один квадратний метр.

Верства атмосфери ogrівається від поверхні землі, а чим даліше віддалюємося, тим вона стає холодніша. Тепло́та падає після географічної ширини приблизно о 5 до 7 ступнів на кожних 1.000 мет., хоч це зниження не є константне. Радіозондами, цебто вільними балонами, що мали на собі радіове приладдя, вимірено тепло́ту повітряної поволоки прямо́вісно вгору на деяких місцях аж до висоти біля 35 км. Вислід був, що на горішній границі тропосфери, котра в уміркованім підсонні є в літі у висоті приблизно 14 а в зимі 10 км., є стала тепло́та коло мінус 55 ступнів, котра зі зміною висоти міняється лише дуже мало.

Загріте повітря може побрати дуже багато водяної пари, навіть тоді, коли нам здається, що воно зовсім сухе, а навпаки повітря низької тепло́ти може поглинути лише дуже малю вогкості. Наприклад обсяг водяної пари, що буває біля 10%, може знизитись аж на десятину відсотка в прибігунових околицях. Загріте й холодне повітря постійно перемішується, тепле повітря бере з собою водну пару, котра при зустрічі із холодною верствою зкраплюється та спадає назад на землю. Ця верства, в котрій температура знижується приблизно рівномірно з долини вгору, є тропосферою; це та область, де відіграються живі перемішування повітря і тут знаходиться також вся водна пара. Це дійсне середовище творення погоди, хмар та опадів. З того, що в тропосфері паде тепло́та майже рівномірно з долини вгору, бачимо, що

теплота тропосфери над рівником значно нижча, ніж над бігунами, напр. над Батавією наміряно у висоті 15.5 км. температуру мінус 91.9 ступнів. Це явище має спричинювати помале поземе пересування верств у *стратосфері*, що є над тропосферою. Хоч це пересування взагалі не має прямовісного напрямку й не веде ні до творення хмар, ні опадів, то всетаки має значний вплив на творення тиснення повітря і цю верству треба мабуть вважати за первісний чинник при творенню погоди. Тому вважає новітня метеорологічна служба слідкування за оцими явищами в близькій стратосфері за дуже важне завдання. В стратосфері є часом слабі сліди водяної пари, що може дістатись сюди при особливо глибокій депресії повітря.

Повітря дуже еластичне й дається сильно стиснутись; при поземі моря воно значно згущене, а чим далі вгору, тим стає рідше, такщо напр. у висоті 5.000 м. 1 мет. куб. повітря важить лише половину того, що при рівні моря. Слабий опір повітря в стратосфері й несталість атмосферичних умов в тропосфері, де наслідком нерівномірности ogrівання ріжних площ творяться поземні та прямовісні струї, де при відділюванню вогкості в певних висотах при зміні теплоти настають забурення, змушує техніків до дослідів, як би пересунути світову сіть повітряних шляхів до стратосфери, де середовище, в котрім порушується літак, лишається майже без руху, а опір значно рідшого повітря є далеко менший, напр. у висоті 15.000 мет. є тиснення вже лише 90 мм. Ця верства є для перелету повітряною



ГА 139 «Нордвінд»

Фото: Фма Blohm & Voss,  
Hamburg.

дорогою найцікавіша, хоч конструктори особливих літаків задовольняються тимчасом висотою біля 8.000 м., де панує пересічна теплота коло мінус 23 ступнів.

У будуванні пасажирських стратосферичних літаків ведуть перед Злучені Держави Північної Америки; фабрика Boeing, що виробляє Stratoliner Boeing 307, виконала багато праці в цій ділянці. Стратолайнер Boeing 307 є також цілометалевим одноплощиновцем асродинамічної форми. Метал, що його вживають для будови цього типу, має особливе хемічне зложення, що є тайною фабрики, є він надзвичайно легкий, а при тім дуже тривалий та відпорний на зміни температури та тиснення повітря. Ближчі подробиці ще мало відомі, але загально сказавши, літак має біля 23 м. довжини, 5 метрів висоти, розп'яття крил досягає 33 м. Резервуари на паливо, що можуть набрати 7.700 л., замонтовано в крилах. Має він 4 мотори Wright Cyclone о силі 1.000 КС кожний, а його подорожня скорість є біля 420 км/год., але в стратосфері має бути вдвоє більша. Важною проблемою було вирішення зміни тиснення повітря при землі та у великих висотах, як на людський організм, так на машину. Тому при рішенню конструкції кабіни треба було вигідно рішити питання автоматичної вентиляції та вдержання нормального тиснення, щоб подорожуючі не мусіли вживати кисневих апаратів для дихання. Цікавою проблемою було також постачання достаточної кількості кисня для спалювання палива, потрібного для погону моторів у великих висотах.

Стратолінер сконструовано так, щоб міг перелітати коротші віддалення за вигідніших атмосферичних умов у нижчих висотах, а лише при леті на далекі віддалі мав перейти до стратосфери. Місце для пасажирів, що вночі перемінюються в ліжка, є 33, а залогу літака творить 5 людей.

— 0 —

Це початки опанування повітряних верств високо над землею. При здосконаленні сучасної техніки можна сподіватись, що швидкі сталі перелети далеких віддалень стратосферою вже належать до питань близької будучини.

—



*Л и м е р а м y р а:*

Wetter und Klima: Dipl. Ing. Dr. Johannes Grunow, Volksverband der Bücherfreunde, Wegweiserverlag G. m. b. H. Berlin.

Naše křídla. I. svazek „Přehledy spirály“, nakladatel F. Svoboda, Praha 1939.

The Modern Book of Aeroplanes. W. H. Mc. Cormick, A. — C. Black Ltd., Soho Square, London.

Letectví. Mojmír Dvořák, Lidová osvětová knihovna. Nakl. F. Svoboda, Praha.

Sbírka zákonů a nařízení. Ročník 1924, částka 18, Praha, 22. II. 1924.

*Пояснення до рисунку:  
Літак: DC 3, після: К. Л. М. - ČLS.*

- 1. Пропелер з протиобморозником*
- 2. Капітанський місток*
- 3. Рура від показчика швидкості*
- 4. Мотори*
- 5. Місце для поштових посилок*
- 6. Відділ, де міститься іскрове приладдя*
- 7. Трираменні пропелери Гемільтон сталої швидкості*
- 8. Іонійометер (замірник)*
- 9. Казанок із водою для осереднього ogrівання*
- 10. Провід осереднього ogrівання*
- 11. Місце для пошти та летунських посилок*
- 12. Двері від капітанського містка до кабіни*
- 13. Місце для пошти та посилок*
- 14. Кожне крісло або пара крісел має власне вікно та доплив свіжого повітря*
- 15. Кожне крісло або пара крісел має власну лампу та тудзик для закликання обслуги*
- 16. Сітка на клунки подорожніх*
- 17. Вуличка між кріслами*
- 18. Крісла-сидіння, що їх положення можна міняти на бажання*
- 19. Головна кабіна для 21 подорожніх*
- 20. Головні двері для входу до кабіни з надвору*
- 21. Умивальня*
- 22. Спіжарня та кухня*

23. Задній простір для клунків подорожніх, приступний підчас лету
24. Протиобморозники на задніх кермах
25. Поземий стабілізатор
26. Передня частина хвоста
27. Позема керма
28. Напрямова керма
29. Помічна керма для вирівнювання рівноваги на напрямовім кормилі
30. Те саме на поземім кормилі
31. Протиобморозники на кермах
32. Світла для причалювання вночі
33. Крильця (елеронки) для вирівнювання поземого положення
34. Помічна керма в крильцях
35. Головна антена для висилання та приймання.

## З м і с т.

### I.

Старі часи та перші спроби літання. Блеріот перелітає канал Ла Манш. Дальший розвиток та світова війна. Відносини по світовій війні. Помічне приладдя літака та повітряна служба. Керування літака та його обслуга. . . . . 5

### II.

Новітні літаки та забезпечення лету. Частинний перегляд найбільш знаних типів пасажирських літаків поодиноких летунських товариств та способ міжнароднього значкування. Найновіші пасажирські літаки. Літак DC 3, його антени та навігаційне приладдя. Спосіб означення місця, де літак за лету знаходиться. Пілот-робот. Причалення та провірка приладдя. . . . . 23

### III.

Тропосфера та стратосфера. Стратосферичний літак. . . . . 52

## ВИДАВНИЦТВО ЮРІЯ ТИЩЕНКА

має на складі багатий вибір своїх та чужих українських видань. Через наше Видавництво можна замовляти книжки і в чужих мовах. Маємо багатий вибір картин, портретів і карток своїх та чужих видань.

За останній час вийшли й виходять у нас такі новинки:

### I. З серії для молоді:

Евальд К.:	Нім. мар.
Бук і дощовик. Оповідання для молоді.	0.40
Родичі.	0.40
Буковий горб.	0.40
Малайські казки. Багато ілюстровані (Друкується) .....	1.—

### II. З серії „Пізнай свій край“:

Животко А. Преса Карпатської України. (Бібліографія) .....	0.50
Проф. Січинський В. Бардіїв. Краєзнавчий провідник. Ілюстр. ....	0.50
Проф. Січинський В. Зборів. (Теж) ....	0.50
Сірий Юрій. З історії видавничої й кни- гарської справи в Україні. ....	0.50

### III. Наукова Бібліотека:

Нім. мар.

1. Д-р Антонович М. Історія України ч. I. (Князівський період). . . . . 1.—
2. Його-ж. Історія України ч. II. Литовсько-Руська доба. . . . . 1.—
3. Його-ж. Історія України ч. III. Козацька й гетьманська доба. . . . . 1.—
4. Його-ж. Історія України ч. IV. Нова доба. . . . . 1.—
- 5-6. Д-р Гнатишак М. Історія української літератури, ч. I: Стара доба. . . . . 1.50
8. Інж. Курилюк Е. Летунство в минулому й сучасному. З багатьма ілюстр. 1.—

### IV. Ріжні видання:

- Баланчук М. За краще завтра. Песа на три дії. Премірована. . . . . 1.—
- Велигорський М. Наші лічнічі рослини. Практичний поради́ник як збирати та вживати ті рослини. З коліровими образ. 1.—
- Ірлявський Ів. Моя весна. Збірка поезій. 0.75
- Колос Іван. Молоді мої дні. Поезії. (Збірка дістала премію Ів. Франка). . . . . 0.50
- Остапчукова-Пісачкова Д. Віночок віршиків, пісень і забав. Практичний підручник для дитячих садків і шкілок. Багато цікавих віршиків на свята. З нотами. (Друкується). . . . . 1.50

### V. Картки:

- Карпатська Україна. Серія карток з 10 штук фотогр. (Випродано). . . . . 0.50
- Лятуринська О. „Велетні Українського народу“. Серія 10 карток. . . . . 0.60

Мазепа Г. Весняні мотиви. 6 двобаревн. Нім. м.  
карток. . . . . 0.30

Маємо на складі в довільному числі такі  
чужі видання:

1. Науковий збірник Українського Наук.  
Інституту в Америці. . . . . 5.—
2. Городок Ягайлонський. . . . . 0.50
3. М. Бажанський. Як загинула Ольга  
Басарабова. . . . . 0.40
4. Сірий Ю. Леся Українка. Реферат. Ха-  
рактеристика творів. . . . . 0.30
5. Л. Мосендз. Вічний корабель. . . . . 0.50
6. М. Куліш. Мина Мазайло. Комедія з  
життя в Україні. . . . . 1.20
7. М. Чирський. Емаль. Збірка поезій. . . 0.80
8. Л. Мосендз. Засів. Повість. . . . . 1.20
9. М. Бажанський. У вирі життя. Оповід.. 2.50

Книгарням і кольпортерам даємо відпо-  
відний о п у с т.

Для шкіл, товариств і різних установ скла-  
даємо відповідні бібліотеки під доглядом фа-  
хівців.

А д р е с а В и д а в н и ц т в а :

**JURIJ TYŠČENKO,**  
**nakladatelství, Praha II., Žitná 13.**

НАУКОВА БІБЛІОТЕКА  
«Ю. Т.»

Досі вийшли:

**Др. М. Антонович**  
Історія України, ч. I.

**Др. М. Гнатишак**  
Історія української літе-  
ратури, ч. I.

**Інж. Е. Курилюк**  
Летунство в минулому  
та сучасному.



ВИДАВНИЦТВО  
ЮРІЯ ТИЩЕНКА  
Praha II., Žitná 13./III.

Адреса видавництва:  
**Jurij Tyščenko, nakladatelství, Praha II., Žitná 13**  
Protektorat Böhmen und Mähren