الباب الرابع

التقدم الحديث للطيارة

الانتقال من الهزل الى الجد :

بعد سنة ١٩١١ دخل الطيران فى شكل جديد . فبعد أن كان للّعب والتسلى وعرض أعمال الفروسية يجذب اليه المتفرجون انجذابهم الى مسابقات الكرة أو ما شاكلها ، أصبح معظم الأعمال البهلوانية (acrobatics or stunts) الهوائية والسعى وراء تجاوز أقصى السرع والارتفاعات كل ذلك يستدعى المرور بسرعة والوصول الى ارتفاعات كبيرة ، وهذا مما يُقصى الطيارة عن نظر المتفرجين ويقلل من زمن تأملهم فيها عن كثب — زد على ذلك أن الناس ألفوا الطيران فبعد أن كانوا يهرعون لرؤيته كعجيبة من عجائب القرن العشرين صاروا ينظرون اليه نظرهم الى الأمر المألوف فهبط الحماس له وقل الاقبال على مشاهدته ، ولم يعد فى وسع القائمين بالاستعراضات العامة أن يُوفقوا الى جذب عدد كاف للحصول على مجموعة أجور تفى بسد نفقات الاستعداد له . هذا من جهة الجمهور العادى ، أما خاصة الناس فالمثاليون منهم كانوا يرون أن الطيارات لا تزال فى المهد ، وأن أمامها زمن تجريب وتحسين طويل قبل أن تتوافر لها الصفات التى تؤهلها للدخول فى عالم التجارة كوسيلة مربحة للنقل ، وأما رجال الحكومات فبدءوا ينظرون الى الطيران بتخوف وتحفظ ، ويرون فيه خطرا من الوجهة الحربية وبدأت كل حكومة تضمر الاستعداد له وتميته سرا والانصراف الى تشجيع مواطنيها فحسب .

كل ذلك زاد فى تقليل حدة الاهتمام بالطيران ذلك الاهتمام الذى كان يبدو على جميع الطبقات ، ولكنه بذر بذور العمل وبعث فى العاملين وفى الحكومات روح الرغبة

فى التحسين وصرفهم الى البحث بهدوء وتفكير، وسرعان ما اختمرت فكرة استخدام الطيارات لمساعدة الجيش فى الكشف وتبين مواقع العدو وقواه، وبدأ البعض يشير الى إمكان القاء القنابل من الطيارات ولكن بشكل غير جدى ، أما مسألة تركيب المدافع فى الطيارات ليقاتل بعضها بعضا كأفراد سلاح حربى مستقل فلم تخطر على بال أحد . عندئذ وضعت وزارات الحربية فى الممالك المختلفة الاشتراطات التى تريد توفرها فيما تتعرض لشرائه من الطيارات وحددت جوائز لأصحابها . ونذكر هنا على سبيل التمثيل اشتراطات وزارة الحربية الانجليزية سنة ١٩١٢ :

(أولا) أن يكون فى وسع الطيارة أن تحمل أثقالا وزنها ٣٥٠ رطلا نافعة نفعا حربيا فلا تدخل فيها المعدات ولا الوقود والزيت اللازمان للطيران مدة أربع ساعات ونصف .

(ثانيا) أن تصعد الطيارة من سطح الأرض الى ارتفاع ١٠٠٠ قدم فى خمس دقائق، وأن تظل طائرة مدة ساعة فى ارتفاع قدره ١٥٠٠ قدم، وأن تواصل الطيران وفيها الاثقال النافعة حربيا المذكورة فى البند السابق مدة ثلاث ساعات متتالية تصل أثناءها الى علو قدره ٤٥٠٠ قدم .

(ثالثا) أن تصل سرعتها الى ٥٥ ميلا فى الساعة فى الطقس العادى الهادئ، وأن تكون قادرة على الانحدار، والمحرك واقف عن الدوران، من علو قدره ١٠٠٠ قدم فتصل الى الأرض بعد أن تجتاز مسافة أفقية قدرها ٦٠٠٠ قدم أى تنحدر بزاوية ظلها $\frac{1}{6}$.

(رابعا) أن تكون قادرة على بدء الطيران وإنهائه فى أرض بها حشائش طويلة أو مزروعة أو مقلقلة من غير أن تصاب الطيارة بأذى، واذا نزلت على أرض ممهدة وجب أن تقف قبل أن تزيد المسافة التى تقطعها على الأرض عن ٧٥ يارده .

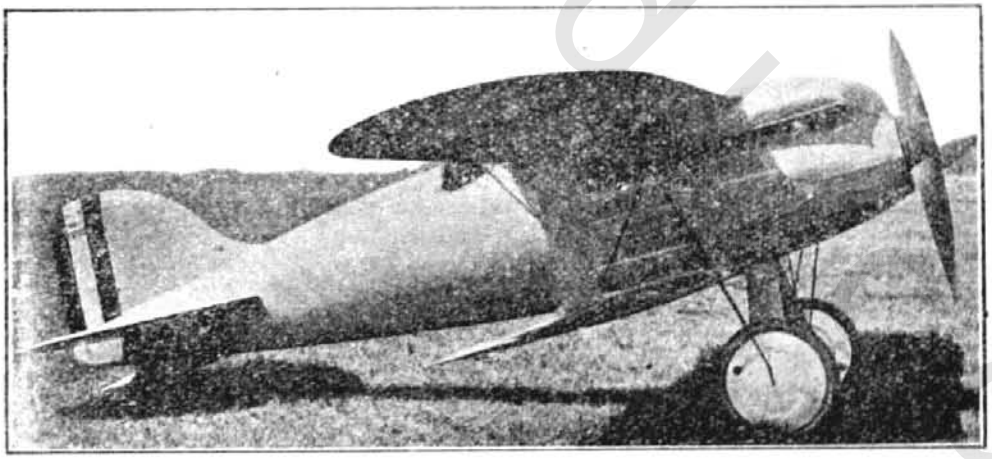
(خامسا) أن يكون مدى البصر أمام كل من الطيار والملاحظ من الأمام والجانبين متسعا وأن يكون الاثنان محميين من تيار الهواء حتى يتسنى لهما التخابر .

الطلاقة وتحسينها — أوردنا هـذه الشروط لنوضح للقارئ ما كانت عليـه الطيارة فى ذلك الوقت من المقدرة وما كان يراد لهـا من تحسين ولا سيما فيما يسمى بالانجليزية (performance) ويشـمل سرعة الطيارة أفقيا وتسلقيا واستخدمنا لها لفظة "طلاقة". والعوامل التى تحسن الطلاقة كثيرة منها الصغير ومنها الكبير ومن أهم تلك العوامل زيادة قوة المحركات بغـير ازدياد نسبي فى الوزن ، بل العمل على تقليل نسبة وزنها الى ما تولده من قوة ، ومن هـذه العوامل تخفيف وزن الطيارة بقدر الامكان فى كل جزء من أجزائها بغير اضرار بمتانتـه ، وهناك عامل فى غاية الأهميـة لم ينل فى بادئ الأمر القسط الذى يستحقه من العناية وهو سحب جسم الطيارة بوجه عام وأجزائها المختلفة بوجه خاص .

السحب (streamlining) — نقصد به جعل جسم الطيارة ملفوفا متطاولا حتى تقل مقاومة الهواء لمرور الطيارة فيه وتجد فى شكل (٤٨) صورة لطيارة جسمها مسحوب سحبا لطيفا يوضح الغرض المقصود من هذه التسمية. وكانت أول الشركات اهتماما بهـذا الأمر شركة نيوبور (Nieuport) الفرنسية ، راعت هـذا السحب فى إنشاء طيارة قادها ويمن وكسب بها كأس جوردن بنت عام ١٩١١ بسرعة ٧٨ ميلا فى الساعة ، وبعدها تنبهت الأفكار لهذا العامل الأساسى فى تحسين الطلاقة وظهرت فى الطيارات المختلفة التى عُرضت بباريز فى أوائل سـنة ١٩١٢ وأواخرها محاولات متباينـة ترمى الى تحقيق هذا الغرض . وطيارة دپردوسن (Deperdussin) التى احتوت أحسن تلك الآراء لسحب الجسم وبقية الأجزاء هى التى كسب بها ڤيدرين كأس جوردن بنت عام ١٩١٢ بسرعة ½ ١٠٥ أميال فى الساعة أى بزيادة ½ ٢٧ ميلا فى الساعة على سرعة ويمن فى العام السابق وذلك تحسن سريع . وقد استمرت طيارات دپردوسن فى تحسين هذا السحب وكسبت احداها نفس الكأس عام ١٩١٣ .

ومن الأمثلة التى توضح المبـالغة فى الاهتمام بالدقائق فى هذا الصدد أن هـذه الشركة لاحظت أن بروز رأس الطيارة خارج منعزله تستلزم زيادة مقاومة الهواء

لأن رأس الطيار ليست منسحبة . فمن الغريب أن القرص والكرة التى أكبر مقطع فيها يساوى ذلك القرص اذا تحرك أحدهما فى الهواء كانت مقاومة الأخير له أكثر بكثير منها لجسم بيضوى أو منسحب على العموم بفرض أن أكبر قطاع لهذا الجسم يساوى القرص المستوى الأول . من أجل ذلك ابتكرت شركة دپردوسن طريقة لتقليل مقاومة الهواء الناشئة عن بروز رأس الطيار فأعدّت مخروطا خفيفا متطاولا وركبته مائلا على جسم الطيارة وجعلت قاعدته مجوّفة قليلا حتى يتكئ عليها الطيار بمؤخر رأسه فيخالها الرائى ملتحمة مع المخروط، وبذلك يمر الهواء عليهما بسهولة وقليل مقاومة كما يمر عادة على الأجسام المنسحبة . وترى هذا المخروط فى الطيارة التى فى شكل (٤٨) ورأس الطيار مبعدة عنه قليلا ليراه الناظر الى الصورة بسهولة — وهذه الطريقة اتبعت فى معظم طيارات السباق بعد ذلك الحين — وهكذا يتناول العمل على تقليل مقاومة الهواء كل جزء من الأجزاء الظاهرة فى الطيارة حتى الأسلاك التى تربط الأجنحة بعضها ببعض وبالجسم .



(شكل ٤٨) طيارة سباق أمريكية صنع كرس

تعدد الأنواع — وفى بحر الثلاث السنوات التى تقدمت الحرب بدأت الطيارات ذات السطحين تعود الى الظهور وتحل محل ذات السطح الواحد، وأول طيارات ظهرت من هذا النوع ونجحت كانت انجليزية فبلغت سرعتها سرعة ذات السطح الواحد المناظرة لها وفاقتها فى المتانة وفى قلة السرعة التى تنزل بها الى الأرض

(وهذا مما يقلل وطأة صدمتها بها) فمنها واحدة ركب عليها محرك قوته ٨٠ حصانا فقط واستطاعت أن تطير وفيها ثلاثة ركاب ومقدار من البترول يكفيها أربع ساعات، وبلغت النهاية العظمى لسرعتها ٨٠ ميلا فى الساعة والنهاية الصغرى ٣٠، وهى تقريبا السرعة التى تنزل بها الى الأرض؛ وبهذه المناسبة نذكر أن تعدد السطوح من شأنه أن يزيد فى مساحة الأجنحة فيزيد فى الرفع المكتسب من الهواء ولكنه يزيد فى أجزاء الطيارة المعرضة للتيار الهوائى وبذلك يعمل على إكثار المقاومة أو المنع. وهناك أمر آخر جدير بالذكر فى معرض المقارنة بين ذات السطح الواحد وذات السطحين أو متعددة السطوح (multiplane) وهو أنك اذا أردت أن تكون المساحة الرافعة (lifting surface) قدرا معينا كان الأسهل، والأمتن من الوجهة الانشائية، أن تقسم هذه المساحة الى قسمين وتبنى الطيارة ذات سطحين صغيرين بدل سطح واحد كبير. كل ذلك يبين أنه من الصعب تفضيل أحد النوعين على الآخر ولكل منهما أنصار يدعون له الأفضلية على منافسه.

ثم بدأ الناس أيضا فى ذلك الحين يفرقون بين الطيارات من حيث تصميها حسب الأغراض التى أنشئت لها، فمثلا كان يشترط فى الطيارة المحاربة جودة الطلاقة وامكان تشغيل المحرك بسهولة إن وقف وهكذا مما سنعود الى تفصيله بعد قليل. وقد ساعد ذلك على تقدم التصميم وحساب الجهود (stressing) والانشاء (construction) بوجه عام، والزيادة فى طلاقة الطيارة وفى تسهيل قيادتها وتمكين الطيار من التحكم فيها والتلاعب بها. ولما تم للماهرين من الطيارين النجاح فى قيادة الطيارة وتسييرها وهى مقلوبة (upside down flying) وفى حملها على اتمام الحلبة الكاملة (looping the loop) أو ما عبر عنه "بعقد الأنشوطة" كل ذلك أبان أن الانسان أصبح قادرا على أن يوجه الطيارة أية وجهة (attitude) يريدها ثم يغيرها حسب إرادته. وهذه الوجهات الجديدة للطيارة تجهد أجزاءها إجهادا عظيما ولا بد للمهندس من أن يعمل لها حسابا دقيقا.

فترة الحرب

كان لهذه الفترة أكبر الأثر فى تقدم الطيران . فانه ما كادت هذه الحرب تبدأ وتشترك فيها الطيارات حتى ظهرت فائدتها بشكل جلى وتنبهت الأمم الى ما تقوى الطيارة على تأديته من أعمال يستحيل على غيرها القيام ببعضها واذا قام بالبعض الآخر احتاج الى أضعاف الزمن والنفقة اللازمين للطيارة ، من أجل ذلك خطت الطيارة أثناء الحرب خطوات واسعة وتقدمت فى بضع سنين تقدما كان يحتاج الى بضع عشرات السنين أو أكثر .

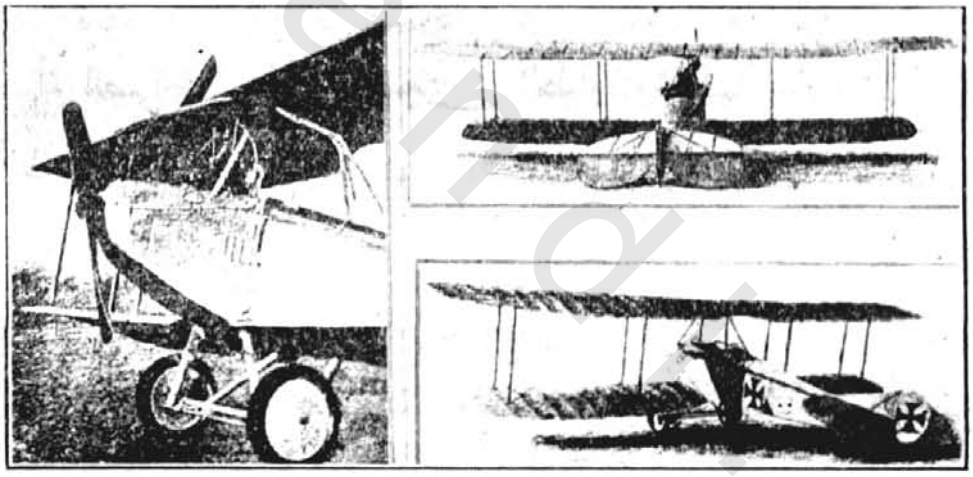
لما بدأت الحرب كانت فرنسا قائدة الأمم فى التقدم العلمى والفنى للطيران وكان عندها أكثر من ٦٠٠ طيارة من أنواع شتى وتصميمات مختلفة كل نوع يتضمن محاسن خاصة وكل نوع سائر فى طريق التحسين بهمة واجتهاد مبتكريه والعاملين فيه . أما ألمانيا فلم تتنبه الى الطيارات بشكل جدى إلا حوالى سنة ١٩٠٩ لأن الكونت زبلن كان قد ملك عليها حواسها وصرفها الى الاهتمام بأعماله . ولما تنبهت الى الطيارات كان ذلك فى الوقت الذى بدأت النزعة الحربية تمتزج بها وتسود على الوجهات الأخرى ، ولذلك لم تعن ألمانيا بالطيران كفن أو وسيلة للتسلى وقدح الفكر فيما يلذ الاشتغال به ولكنها عنيت به كآلة حربية قبل كل شىء . ولهذا السبب لم تخرج أنواعا كثيرة بل اقتصرت على قليل جدا كالألبتروس (Albetross) وتوبا (Taube) ومن هذا النوع الأخير وحده أنشأت نحو ٦٠٠ طيارة تكاد تكون كلها من طراز واحد من ذوات السطحين والمقعدين مجهزة تجهيزا حربيا بمعدات الفوتوغرافيا والقاء القنابل ، وكانت أجزاء توبا موحدة أو مقننة (standardised) حتى يسهل تغييرها أو تصليحها مثلها كمثل سيارات فورد (Ford) الآن ، ورتبت الحكومة مصانع الأمبراطورية بحيث تقوى على سد العجز الذى يحصل فى تلك الطيارات كلما خسر الألمان فى الحرب شيئا منها . ومما استدل به الحلفاء على أن ألمانيا كانت مستعدة للحرب وألقوا عليها من أجله مسئولية حدوثها إحكام تلك

الترتيبات ودقة نظامها وكذلك العناية بتعليم الطيارين الالمان جميع الأساليب الحربية مما جعلهم يتفوقون على أعدائهم فى مبدأ الأمر .

عرفنا اذًا أن الفرنسيين والألمان دخلوا الى الحرب وعند كل منهما نحو ٦٠٠ طيارة أما انجلترا فقد أرسلت الى ميدانه نحو ٨٠ طيارة كما أرسلت بلجيكا وايطاليا عددا أصغر من ذلك بكثير وكانت طيارات انجلترا و بلجيكا وايطاليا معظمها من صنع فرنسى ، أما روسيا فكانت فى الحقيقة متقدمة فى الطيران وكان عندها أنواع جيدة متقنة قوية بعضها مصنوع فى الروسيا نفسها ومئات أخرى اشترتها من فرنسا ، ولكن الحلفاء لم يستفيدوا من هذه القوة العظيمة لما كان بالروسيا من الفوضى ومن نفوذ ألمانى عمل على شل الحركة العدائية ضد ألمانيا .

أثر الصراع الدولى فى تحسين الطيارة ومحركها — دخلت الدول فى الحرب واهتمت انجلترا بالطيران اهتماما عظيما جدا حتى أمكنها فى زمن قليل أن تشترك فى السباق بين ألمانيا وفرنسا ، واستمرت الحرب العوان من أجل التفوق الهوائى بين ألمانيا وعدوتيها نحو ثلاث سنين ، فكان للالمان السبق فى مبدأ الأمر ولكن سرعان مار جحت كفة عدوتيها لأن توحيد أجزاء الطيارة توبا أو تقنينها على الصورة التى عمدت اليها ألمانيا كان سابقا لأوانه ضارا بها ، ذلك لأن الطيارات كانت شيئا جديدا قابلا للتحسين والتغيير بعد تجربة قليلة وقد حال دون تنفيذ ذلك فى طيارات الألمان كبر عددها وتقنين أجزائها بهذه الكيفية ، فانصرف الألمان الى إخراج أنواع جديدة و بقى طراز توبا كما هو بتحسينات طفيفة يعمل مع الأنواع الجديدة التى أخرجتها ألمانيا لتقاوم بها الطيارات الفرنسية والانجليزية التى تفوقت على توبا ، وتم ذلك لألمانيا على يدى فُكَّر (Fokker) الهولندى الأصل وكان قد نزح الى ألمانيا لما لم تعضده بلاده وفتح مصنعا اعتمدت عليه ألمانيا كثيرا وقت الحرب .

بعد ذلك أخرج الفرنسيون على يدى فارمان و بليريو وغيرهما، والانجليز على يدى دى هافيلند (de Havilland) وشركة برستول (Bristol) وغيرهما أنواعا هزموا بها طيارات فكر، وظلوا يكيدون لألمانيا حتى ظهر عندها ما فاق طياراتهم فى الطلاقة كطراز الألبتروس الجديد وهلبرشتاد (Halberstadt) وطراز أڤياتيك (Aviatic)، وترى صورة من الأخيرة فى شكل (٤٩)، فرجحت بذلك كفة ألمانيا، ثم ارتد عاتق الميزان بظهور المحاربة الفرنسية سپاد (Spad) والمحاربة الانجليزية برستول وغيرهما. وهكذا ظلت القرائح تكد والطيارة تتحسن والإنسانية تتعذب حتى انتهت الحرب الكبرى . وقد وصلت سرعة الطيارات الى ما فوق ١٥٠ ميلا فى الساعة وتحارب البعض منها فى ارتفاعات بلغت ٢٢٠٠٠ قدم .



(شكل ٤٩) طيارة اڤياتيك المحاربة الألمانية التى ظهرت أثناء الحرب مرسومة من ثلاث جهات لتبين مقدمتها ومؤخرتها (لاحظ أنبوبة العادم تقوده الى مافوق الجناح)

هذا ولم يكن تحسن الطيارات قاصرا على طلاقتها بل تناول الآلات المختلفة التى ركبت فيها مثل معدات الملاحة (navigation) وكمرات التصوير (cameras) وآلات قذف القنابل (bomb throwing) والمدافع الرشاشة (machine guns) وأكبر اختراع صحب الأخيرة هو إمكان وضعها فى الأمام وتوقيت (موعد) خروج الرصاص وتتابعه بواسطة المحرك الذى يدير المروحة وبذلك أمكن إخراج القذائف من بين ريشات (blades) المروحة وهى تدور بتلك السرع الهائلة

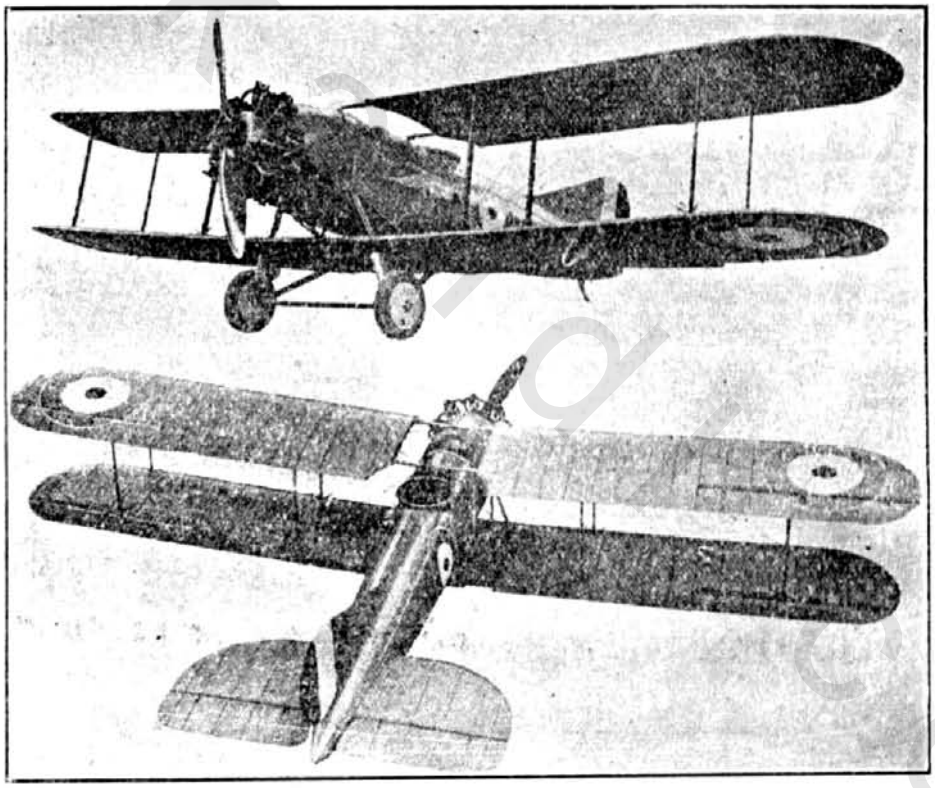
(فوق الألف لفة فى الدقيقـة) من غير أن تصاب تلك الريش بأذى . وكانت قبل ذلك توضع فوق الجناح العلوى كما ترى فى شكل (٥٠) .

(شكل ٥٠) محاربة فرنسية خفيفة من طراز نيو پور على جناحها العلوى مدفع يطلقه الطيار بواسطة سلك يصل الى منعزله

ومن الأمور التى بُذلت العناية فى تحسينها العمل على ثبات الطيارة ثباتا متلازما معانشائها (inherent stability) بغض النظر عن الطيار، حتى اذا كانت الطيارة سائرة أفقيا فى خط مستقيم و ربط الطيار أجهزة قيادتها ثم تركها وحدها ظلت سائرة فى ذلك الخط المستقيم برغم تلاعب الرياح بها، فاذا صدمت الجناح الأيسر مثلا لفحة (gust) شديدة من الهواء أمالت الطيارة يمينـا فيكون من شأن ثباتها المتلازم أن طبيعـة تصميمها وانشائها تحملها على العودة الى الوجهة الأفقيـة الأصلية ، فبهذا الثبات المتلازم يستطيع الطيار أن يترك جهاز القيادة ريثمـا يستعدّ لاطلاق المدفع أو لقـذف قنبلة أو ينظر فى خريطة أو يستريح الخ . وقيل إن طيارة نزلت الى الأرض مرة منحدرة بزاوية صغيرة ولمست الأرض برفق ولمـا وقفت لم يخرج منها أحد و بالبحث وُجد أن الطيار الذى فيها ميت فى مكانه فكأنه عدل أجهزة القيادة حين أصيب ومات قبل أن تصل الطيارة من تلقاء نفسها الى الأرض .

هذا ولم يكن تقدّم المحركات بأقل من تقدّم الطيارات بل كاد يفوقه ومن أهم العوامل التى ساعدت على تحسين المحركات البترولية من وجهة الطيارة ما توفق اليه

الباحثون من العثور على معادن أو سبائك (alloys) تجمع الى المتانة والقوة خفة مدهشة — والخفة من أعظم الأمور التى نرمى الى توافرها فى كل ما يستخدم فى صنع الطيارات ومحركاتها — وقد كان ظهور تلك المعادن الخفيفة باعثا لتجريب صنع الطيارات كلها من تلك المعادن، وقد ظهرت بالفعل عدة أنواع من الطيارات المعدنية الصرفة ويختص بصناعة هذا النوع مصانع كثيرة منها شورت (Short) بانجلترا (أنظر شكل ٥١) وبريجيه (Breguet) بفرنسا ولعل أكبرها مصانع ينكرز



شكل (٥١) الطيارة المعدنية الانجليزية (springbok) من صنع شورت

(Junkers) بألمانيا وتجد فى شكل (٥٢) صورة لاحدى طياراتها ، ولكن معظم الطيارات الى يومنا هذا تصنع من الخشب، وقد توسط فكر الهولاندى بين الفكرتين فعمد الى صنع هيكل جسم الطيارة كله من أنابيب معدنية (من الصلب) مغطاة بالخشب لتأخذ الشكل الملائم لتقليل المقاومة .

شكل (٥٢) طيارة معدنية ألمانية (صنع يونكرز) من النوع ت (T)

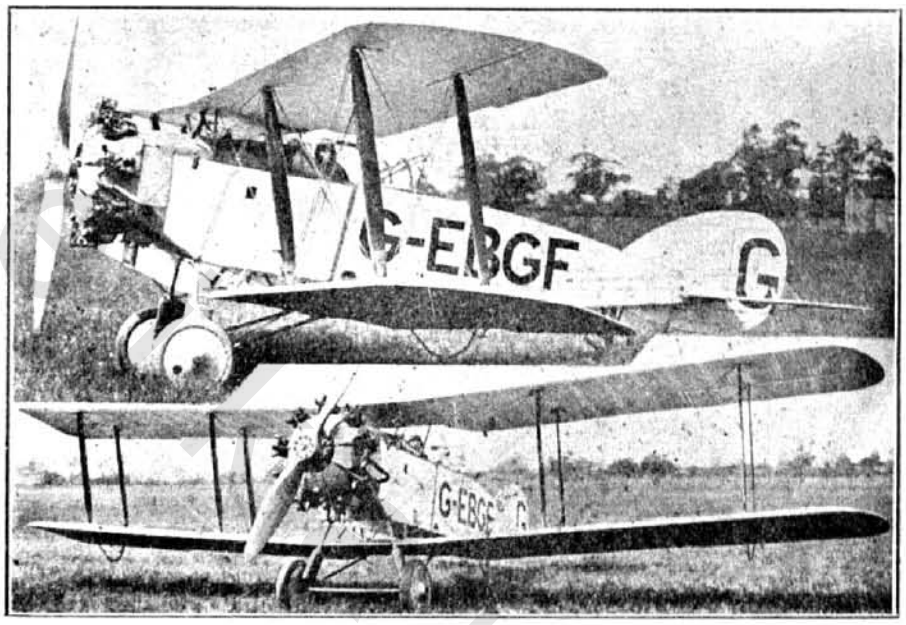
التخصيص (specialisation.)

وآخر تهذيب أو تطور نتناوله هو التدرج فى التخصيص فبعد أن ظلت الطيارة تتهذب بوجه عام الى العهد الذى وصلنا بالقارئ اليه فى الباب السابق حين كان الغرض من تحسين الطيارة جعلها أقدر على الطيران والمناورة والثبات وحمل الطيار ومن معه، بعد ذلك دخلت فى دور التفريق بين أنواعها بتخصيص كل نوع لغرض محدود ومراعاة ذلك الغرض فى التصميم والانشاء فظهرت الاجناس الآتية[١] :

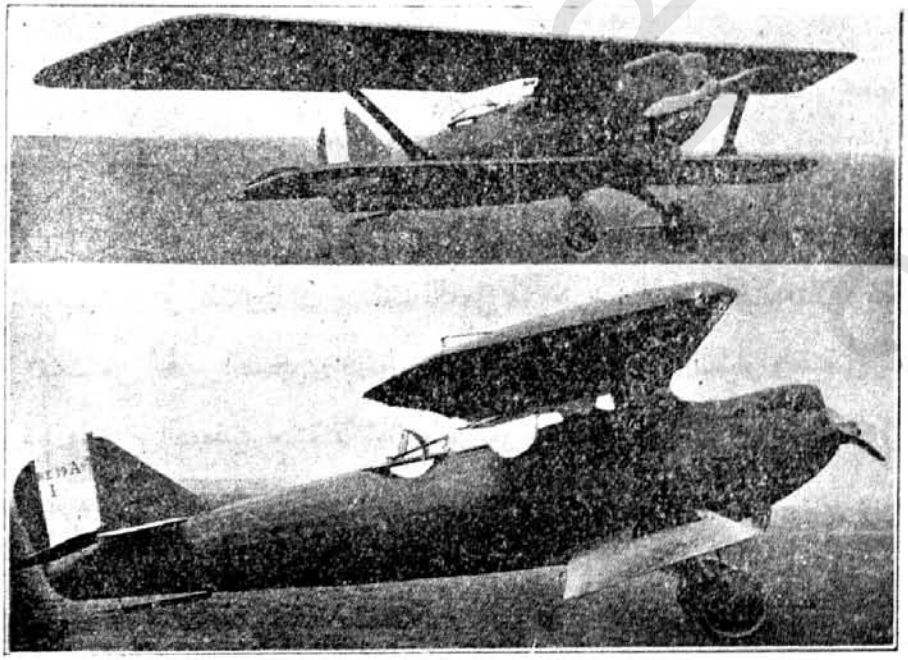
(أولا) المحاربة — وتكون خفيفة ذات مقعد واحد أو أثقل من هذه بجعلها ذات مقعدين وتحميلها معدات حربية أكثر. وتراعى فيها جودة الطلاقة بقطع النظر عن الثبات، كما يراعى اتساع مدى البصر أمام كل من الطيار والملاحظ، واتخاذ احتياطات لمنع شبوب النار أو انتشارها ان حدثت بالفعل فمن هذه الاحتياطات مثلا وضع حاجز سميك من الحرير الصخرى (asbestos) بين المحرك وبين الطيار وبقية أجزاء الطيارة، والحرير الصخرى مادة لا تنال منها النار، ويمتاز هذا النوع أيضا بما يحمل من مدافع وتكون واحدا أو اثنين أو ثلاثة أحدهما فوق منعزل الملاحظ وهو وراء منعزل الطيار وترى حامل هذا المدفع فى شكلى (٥٣ و ٥٤) وآخر فى الأمام ينبعث رصاصه من بين ريشات المروحة ويكون زناد (trigger) هذا المدفع على عمود

(١) راجع ما ورد عنها فى الباب الأول بصفحتى (١١ و ١٢).

القيادة قريبامن مقبض الطيار له . وفى هذا النوع من الطيارات تكون الاسلاك وصهاريج البترول كلها مزدوجة حتى اذا أصابت أحدها رصاصة ناب الآخر عنها .



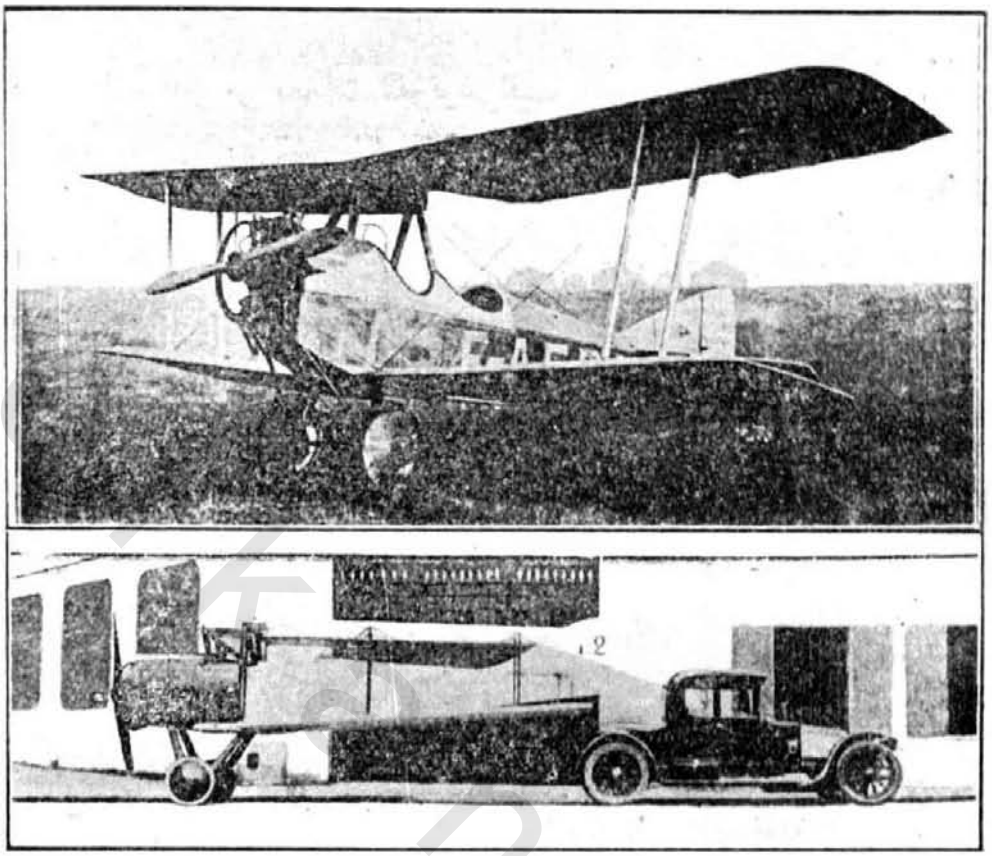
(شكل ٥٣) محاربة برستل چوپيتر (Bristol Jupiter Fighter) وعليها محرك برستل چوپيتر المنشعب وقوته ٤٠٠ ق ص



(شكل ٥٤) المستكشفة الفرنسية بريجيه ١٩ [لاحظ قصر الجناح السفلى . فالطيارة ذات سطح ونصف وهو مايسميه الفرنسيون (sesquiplan)]

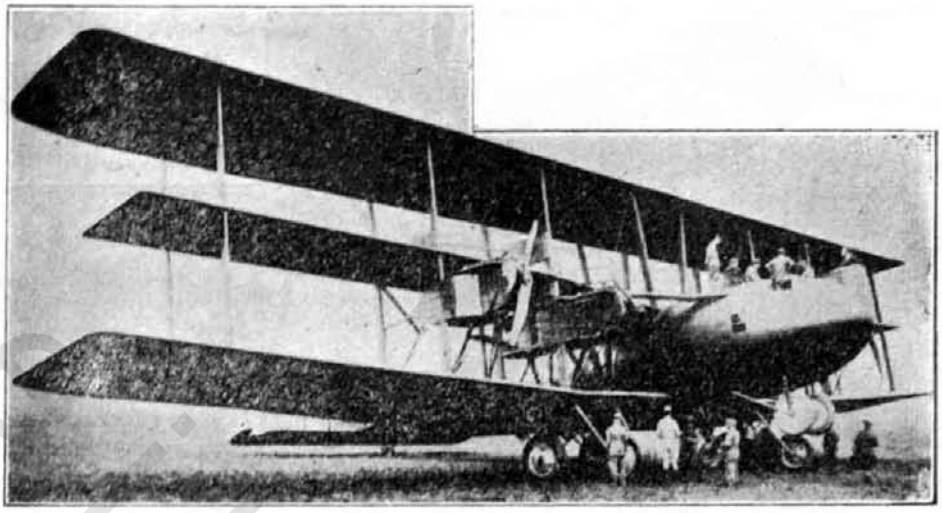
(ثانيا) طيارات الاستكشاف (reconnaissance) — وتكون عادة أثقل من المحاربة لما تحمل من معدات للفوتوغرافيا ومدافع وأجهزة لاسلكية قوية، ومهمتها كشف خطط العدو وتبين مواقعه وتصوير خطوط دفاعه وقد يكون الفرق بينها وبين المحاربة قليلا كما ترى فى المستكشفة الفرنسية بريجيه ١٩ التى فى شكل (٥٤) أو قد يكون الفرق كبيرا. وقد استطاع بعضها أثناء الحرب الماضية التوغل فوق أراضى العدو وراء خط القتال مسافات بعيدة. وتحمل هذه الطيارات وقودا كثيرا (أى مقادير وافرة من البترول) حتى تتمكن من متابعة الطيران مدة طويلة، ويغلب أن تحرسها أثناء قيامها بهذه المهمة طيارات من النوع المحارب الخفيف لتدفع عنها هجمات طيارات الأعداء. وهذه الطيارات الخفيفة تكون كثيرة وتتناوب العمل فاذا أشرف وقود بعضها وذخيرته على النفاد تكون جماعة أخرى أتت لتحل محلها فتنطلق هذه عائدة الى مخازن الوقود والذخيرة فتأخذ منها ما تريد وتعود الى الدفاع عن المستكشفة وهكذا. وطريقة التناوب هذه تستخدم أيضا اذا أريد حراسة مكان معين كطريق أو مضيق أو كبرى باستمرار.

وقد ظهر حديثا نوع فرنسى جديد من طيارات الاستكشاف الخفيفة من صنع المسيو تامبير (Tampier) ابتكرت فيه فكرتان جديدتان أولاهما طى الجناحين وثانيتهما وضع محرك ثانوى مع المحرك الأصلى للطيارة تتصل به عجلتا العربة السفلية عند اللزوم. فاذا أراد مركز القيادة العامة للجيش أن يغير مواقع الطيارات تحت جنح الظلام طويت الأجنحة لتقليل الامتداد العرضى (span) للطيارات واستعيض عن عيدان الاصطدام الخلفية بعجلات فردية صغيرة وشغل المحرك الثانوى فتسير الطيارات فى الطرق العادية متنقلة ليلا من مكان الى آخر — وتستخدم نفس هذه الطريقة اذا حال الضباب نهارا دون الطيران وكان انتقال الطيارات من موقع الى آخر متحتما — وترى فى النصف الأسفل من شكل (٥٥) احدى طيارات تامبير كانت معروضة فى آخر معرض أقيم بباريس (أواخر سنة ١٩٢٤) وهى مطوية الجناحين وبجانبها سيارة تجرها ليقارن الرائى بين حجميهما وامتداديهما.



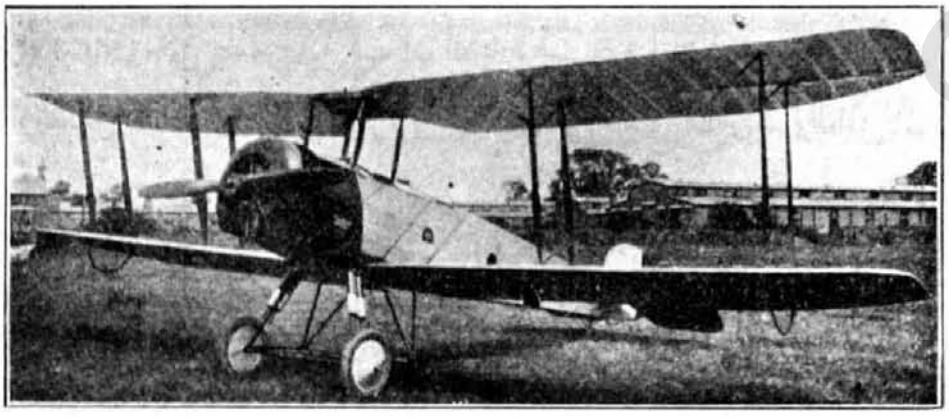
(شكل ٥٥) العليا طيارة لعب وسياحة (راجع صفحة ٩١) صنع بوتى (potez)
والسفلى طيارة مطوية الجناحين صنع تامپير تجرها سيارة

(ثالثا) حاملات المفرقعات أو قاذفاتها (bombers) — وتكون أثقل بهذه المفرقعات من النوع السابق الذكر، وهى التى تستخدم فى الغارات على بلاد الأعداء لا سيما حيث تخزن الذخائر، وهى التى تطارد المراكب الحربية لتصيبها بالطوربيد. وتكون هذه الطيارات متينة جدا ومتعددة السطوح لزيادة الرفع المكتسب من الهواء لأنه أكبر عامل فى حمل الأثقال. ويجد القارئ فى شكل (٥٦) طيارة من هذا النوع هى أكبر طيارة فى العالم الآن وهى أمريكية واسمها بارلنج (Barling) طولها عشرون مترا وعرضها ٣٦ وارتفاعها ٨ ½ ووزنها بما فيها يبلغ نحو ٤٠٠٠٠ رطل منها نحو ٥٠٠٠ رطل زنة القنابل وبها ستة محركات من طراز لبرتى (Liberty) قوة كل منها نحو ٤٠٠ حصان وهى تحمل ١١ مدفعا موزعة فى عدة أماكن وتتفاوت سرعها بين ١٥٠ و٥٦ كيلو مترا أو نحو ٩٣ و ٦٠ ميلا فى الساعة.

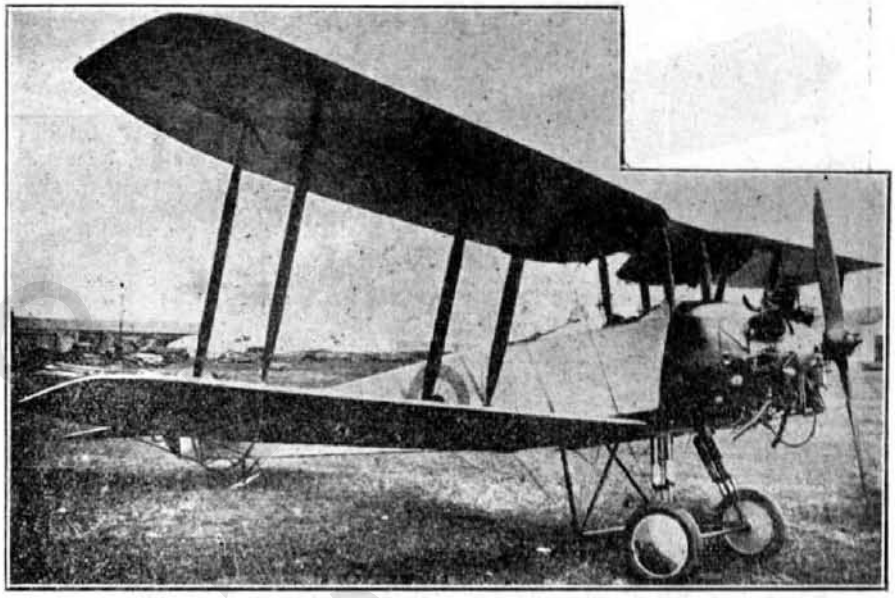


(شكل ٥٦) بارلنج حاملة المقرفعات الأمريكية وهى أكبر طيارة فى العالم

(رابعا) طيارات التعليم — وتكون خفيفة سهلة القيادة ثابتة ويراعى فيها ازدواج كل أجهزة القيادة حتى يتولى المتعلم مجموعة منها (one set) ويتولى المعلم المجموعة الأخرى، وتكون هذه أفعل من تلك حتى يسهل على المعلم تصحيح تلميذه ان أخطأ كما قدمنا، ويجلس المعلم عادة وراء تلميذه ليراقبه من غير أن يراه الأخير. وطيارات التعليم فى هـذه الأيام نوعان : نوع ابتدائى يكون صـغيرا سهل التوجيه متوسط السرعة كالذى تراه فى شـكل (٥٧) ونوع تكميلى يكون أكبر من الأول وأكثر طلاقة كالذى تراه فى شكل (٥٨) وقد تستخدم نفس الطيارة للغرضين حسب قوة المحـرك الذى يركب فيها ، وهـذا هو الحـال تقريبا فى الطيارتين المعروضتين فى الصورتين الفائتتين .



(شكل ٥٧) طيارة التعليم افرو ٥٠٤ ك (Avro 504 K) وعليها محرك جنوم قوته نحو ١٠٠ حصان



(شكل ٥٨) طيارة التعليم افرو ٥٠٤ ن (504 N) وعليها محرك لنكس (Lynx) وقوته نحو ١٧٠ حصانا

(خامسا) الطيارة التجارية — وتراعى فيها علاوة على السرعة الأمور الآتية :

(١) الرخص سواء أكان فى ثمن الطيارة الأساسى أم فيما تستهلكه كل ساعة من بنزين أم فى نفقات تعهدها (maintenance) وصيانتها (upkeep) وهى فى الخدمة الفعلية . كل ذلك لكى يمكن تخفيض أجور السفر للترغيب فيه .

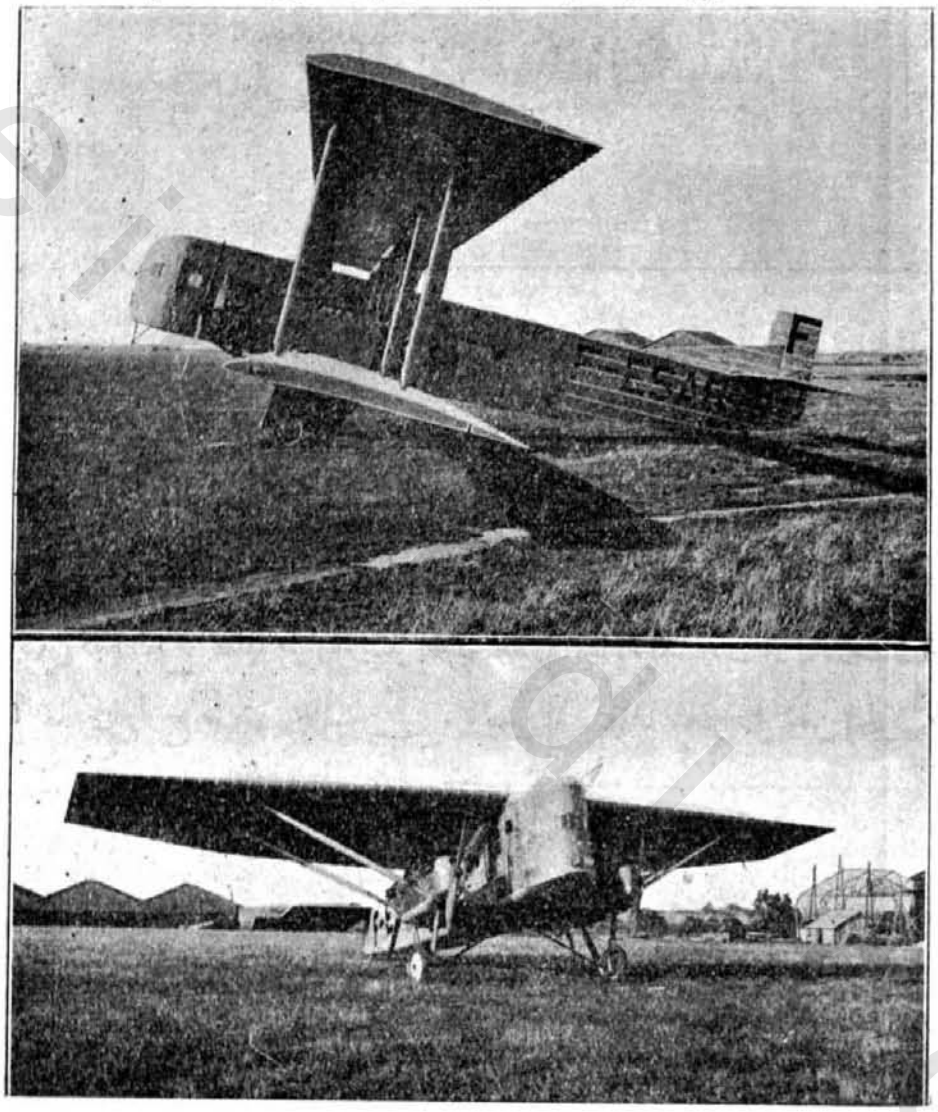
(٢) الثبات والأمن حتى لا يتردد المسافر فى ركوبها خوفا من الدوار أو من الأخطار.

(٣) سعة الصالونات ووثارة مقاعدها وضمان تهويتها وتدفئتها والإكثار من النوافذ وتنظيم مقادير فتحها وغير ذلك من وسائل الراحة وانشراح الصدر .

(٤) الاستيثاق حتى يضمن الراكب أن الطيارة ستقوم فعلا فى الميعاد المحدد لها وتصل كذلك فى الوقت المذكور بالجداول التى بأيدى الناس ، والعامل المهم فى ذلك حسن اختيار المحرك .

كل ذلك يجب توافره فى الطيارات اذا أريد نجاحها كوسيلة للنقل فالاعتماد على تفوق سرعتها على سرع القطارات لا يكفى وحده فى حمل الجمهور على الإقبال عليها . وقد رأينا فى (شكل ١٤) صورة أحدث طيارة هولندية من هذا النوع كما نجد

فى شكل (٥٩) صورة لطيارتين فرنسيتين منه أيضا احداهما ذات سطحين والأخرى ذات سطح واحد، والأخيرة من صنع حديث أما الأولى فقديمة من نوع الجلياث كانت مستكشفة حربية تحوّلت بعد الحرب الى طيارة نقل بعد أن هذبت وعدلت.



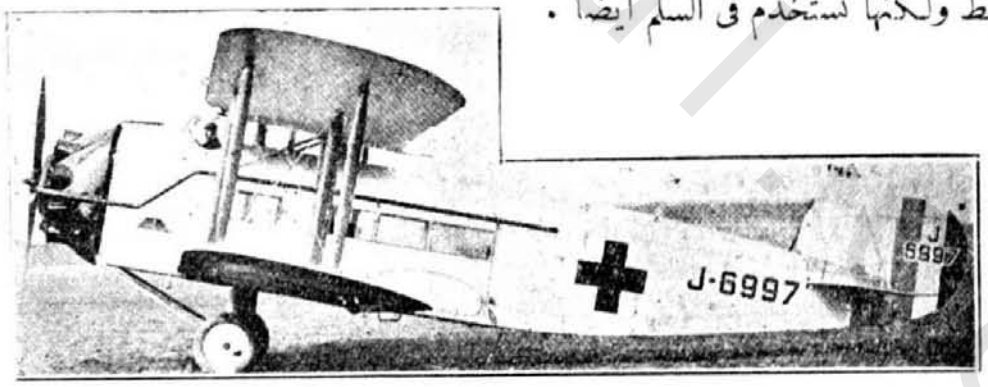
(شكل ٥٩) طيارتا نقل فرنسيتان من صنع فارمن لكل منهما ٤ محركات اثنان عن يمين الجسم واثنان عن يساره الواحد وراء الآخر

(سادسا) طيارات السباق وطيارات اللعب والتسلى — ويُراعى فى الأخيرة علاوة على السرعة جمال المنظر ومزاج صاحبها وخفة القيادة، وترى صورة لواحدة منها فى النصف العلوى لشكل (٥٥) بصفحة (٨٨) . ويراعى فى الأولى الاهتمام بكل الدقائق التى من شأنها تقليل مقاومة الهواء لجريها فيه حتى تزداد سرعتها، وترى

فى شكل (٦٠) صورة لطيارة سباق أمريكية يتبين ذلك فيها بجلاء لا سيما عند المقدمة .

(شكل ٦٠) طيارة سباق (ومحاربة أيضا) أمريكية صنع رايت

(سابعا) طيارات الإسعاف (ambulence) — وتتحول اليها بعض الطيارات التجارية الفسيحة المريحة فتستخدم لنقل المرضى ، وتجد فى شكل (٦١) طيارة من هذا النوع أصلها طيارة برستل ذات العشرة المقاعد أصبحت الآن للاسعاف وتسع نقالتين وأربع مرضى جالسين . وليس استعمالها قاصرا على زمن الحرب فقط ولكنها تستخدم فى السلم أيضا .



(شكل ٦١) طيارة اسعاف انجليزية

هكذا تطورت الطيارة من حال الى حال ولكن أجزاءها الرئيسية كانت دائما ولا تزال هى بعينها الأجزاء الستة التى ذكرناها فى الباب الأول ونعنى بها :

(١) الجسم الذى يحمل كل ما بالطيارة من معدات وركاب وبضائع .

(٢) الأجنحة وما يربطها بعضها ببعض وبالجسم وهى وسيلة اكتساب الرفع من الهواء

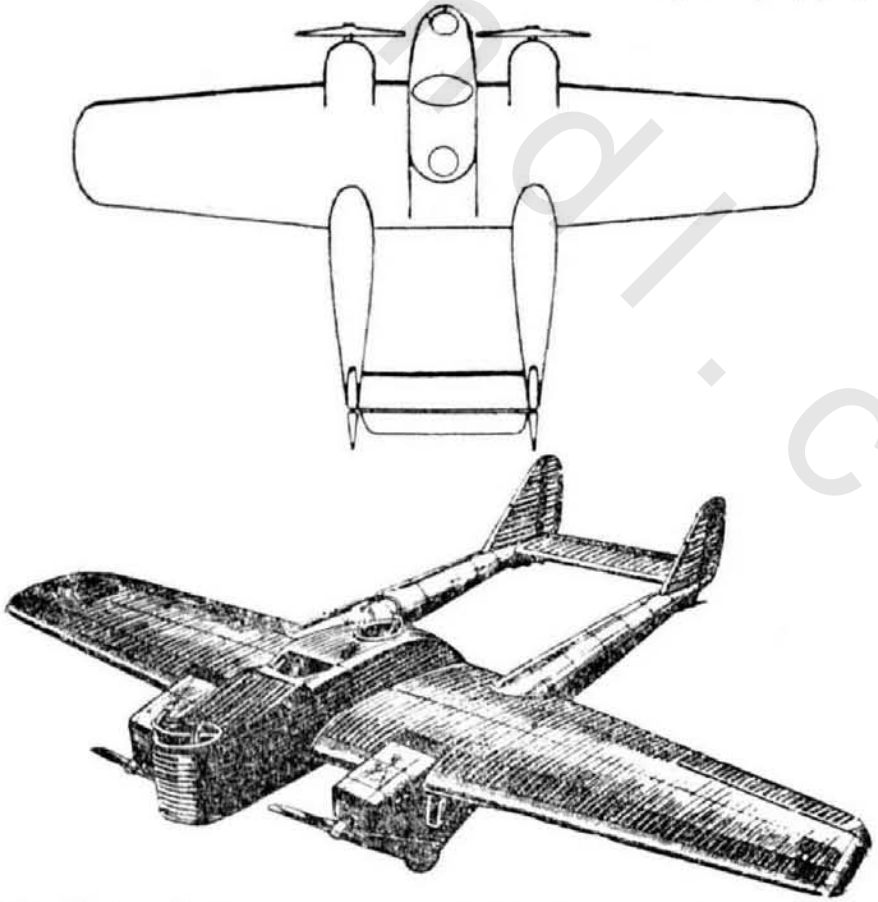
(٣) المحرك والمروحة التى يديرها وهو الذى يدفع الطيارة الى الأمام متغلبا على مقاومة الهواء لهـا .

(٤) السـطوح الضابطة التى تمكن الطيار من قيادة الطيارة وتوجيهها حيث يشاء وتحفظ لها ثباتها .

(٥) الأجزاء السفلية التى ترتكز على الأرض أو المـاء وتحمى جسم الطيـارة من أثر الصدمات .

(٦) جهاز القيادة وما يتبعه من آلات وعدد وروافع وأسلاك وغير ذلك .

واذا أجال القارئ نظره فى الرسومات التى أوردناها فى هذا الكتاب تبين فيها هذه الأجزاء الستة ، وقد مرت أمثلة تكرر فيها بعض هذه الأجزاء فى الطيارة الواحدة ولكن لم ترد علينا طيارة بجسمين كالتى فى شكل (٦٢) فهذا نوع جديد لم يظهر إلا فى معرض باريز الأخير .



(شكل ٦٢) طيارة ذات جسمين وسطح واحد وهى من صنع شنيدر (Schneider) بفرنسا من طرازش ١٠ (Sch 10)

وجوه التحسين وأغراضها :

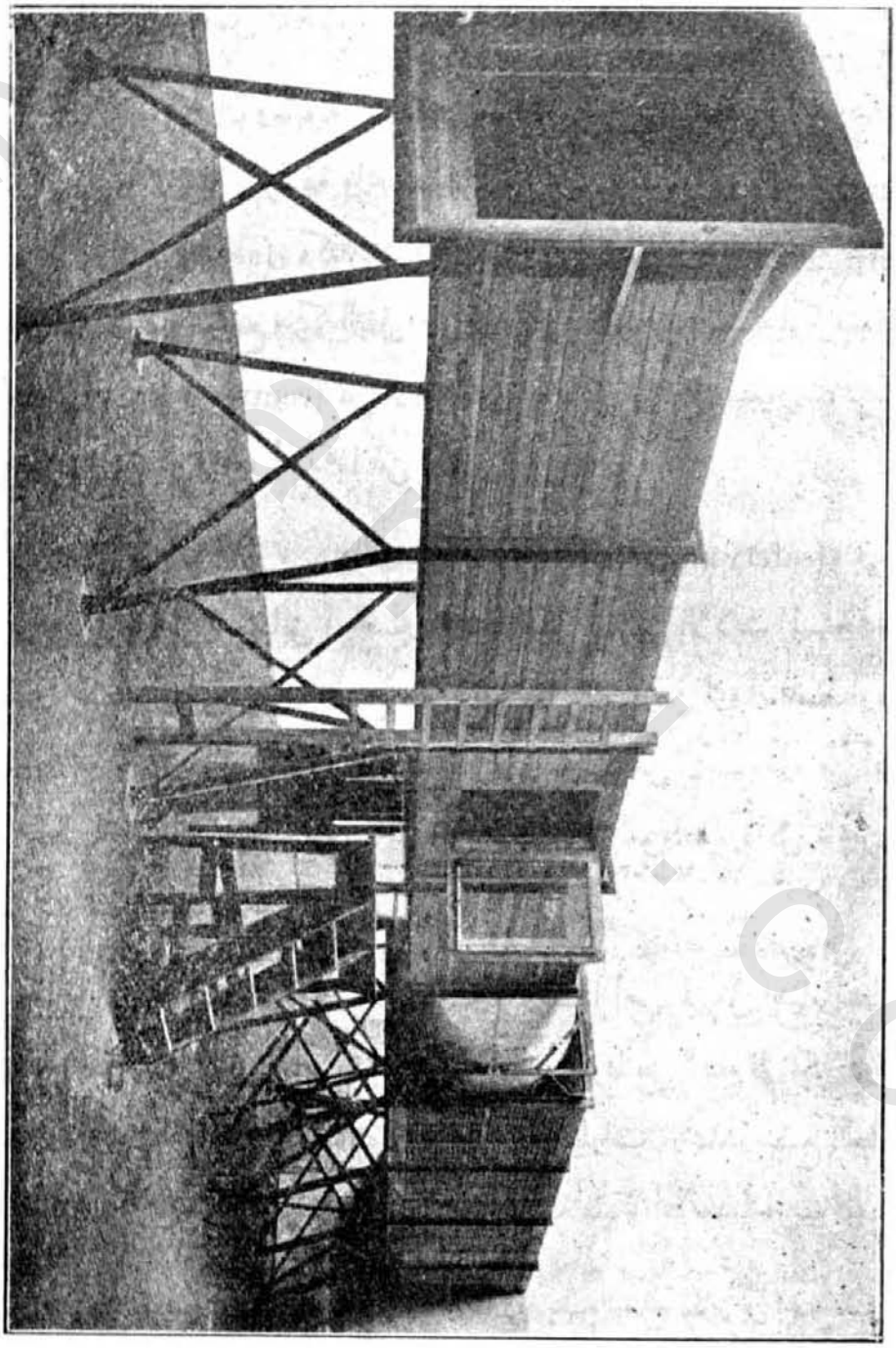
وجوه تطور الطيارة وتحسينها تنحصر فى تهذيب تلك الأجزاء الستة بقصد تحقيق الأغراض الآتية :

(أولا) التخفيف فى ثقل الأجزاء المختلفة إما بواسطة تصميات مبتكرة أو بواسطة تخيّر مواد جديدة، فكلما خفت الطيارة فى غير ضعف أمكننا أن نختار بين أحد أمرين : إما تسييرها بمحرك أخف وأرخص مع الحصول على نفس الطلاقة التى كانت لها من قبل ، وإما الاحتفاظ بمحركها الأصلى والاستعاضة عن مقدار الوزن الذى نقص بثقل نافع فى صورة مدفع أو راكب أو طرد الخ، أو استخدام هذه الخفة فى تحسين طلاقة الطيارة بشرط أن نتذكر أن هذا التحسين فى الطلاقة يزيد فى الجهود (stresses) الواقعة على الأجزاء المختلفة فنراجع حساباتها (calculations) لنتأكد من أنها تتحمل تلك الجهود الجديدة .

(ثانيا) تقليل المقاومة التى يجاهد المحرك فى التغلب عليها ، ويتم ذلك بواسطة دراسة اختلاف مقاومة الهواء للأجسام باختلاف أشكالها — ومعظم هذه الأبحاث عملية أكثر منها نظرية، وقد أنشئت لهذا الغرض أنفاق هوائية (wind tunnels) خاصة متطاولة، تجد صورة لأحدها فى شكل (٦٣)، "يُشفط" الهواء فيها من أحد طرفى النفق بواسطة مروحة أو مراوح فيندفع داخلا من الطرف الآخر، وهو الأيسر فى شكل (٦٣)، فيمر فى خلايا (honeycombs) تنظم سيره، حتى اذا وصل الى وسط النفق، وهو عند السلم، كانت سرعته منتظمة تقريبا و يمكن قياسها بالضبط، وهناك يوضع الجسم الذى يراد معرفة القوة الواقعة عليه بسبب مرور ذلك التيار الهوائى، وهى نفس المقاومة التى كان يؤثر بها الهواء على الجسم إن كان الأخير هو المتحرك فى الهواء الراكد .

يُنصب الجسم بواسطة أسلاك وعيدان تصله بروافع الى ميزان خاص خارج النفق (تحته أو فوقه) ، فكلما زاد ضغط الهواء على الجسم تبيّن ذلك فى كفة الميزان المناظرة لموقع الضغط فنعادلها بأوزان نعرف منها مقدار ضغط الهواء بالضبط، بهذه

الطريقة تقاس قوتا الرفع والمنع الواقعتان على الأجنحة ذوات المقاطع المختلفة ، وبها يمكن اختبار أشكال الأسلاك (wires) والدعامات[1] (struts) والأجسام بوجه عام (سواء أكانت للطيارات أم للمناطيد) لتعرف خير هذه الأشكال، كما تستنتج أحسن الطرق لربط الأجزاء المختلفة بعضها ببعض بحيث تقل المقاومة الى أصغر حدّ ممكن.



(شكل ٦٣) النفق الهوائى وهو أحد الأنفاق الانجليزية التى فى قسم الطيران بالمعمل الطبيعى الوطنى بتجوار لندن (National Physical Laboratory)

(١) مثلها تلك الأعضاء القائمة بين الأجنحة العلوية والسفلية و بين جسم الطيارة والعربة السفلية .

وتعظم أهمية هذه المسألة الأخيرة فى طيارات السباق كما قدمنا وكانت أسرعها فى السنين الأخيرة أمريكانية فقد رفعت هذه الطيارات أقصى سرعة من ٢١٢ ميلا فى الساعة الى ٢٣٠ ثم رفعت هذا الحد الأعلى ثانية الى ٢٦٧، ولكن الفرنسيين تغلبوا على الأمريكان فى ديسمبر الماضى سنة ١٩٢٤ فوصلت طياراتهم الى سرعة قدرها ٢٧٨ ميلا فى الساعة، وذلك كله بفضل التحسينات المختلفة التى من أهمها عامل تقليل المقاومة.

(ثالثا) ضمان الاتزان وسهولة القيادة، ويتم ذلك بتهذيب السطوح الضابطة، وهى الذيل والرافع والدفة والزعنفة والجنيحات، من حيث شكلها ومساحتها ونسبة التطاول فيها (aspect ratio)، وكذلك بإمالة الجناحين ليحصرا زاوية زوجية بينهما (dihedral)، وبتغيير موضع مركز الثقل (centre of gravity) بالنسبة لمركز ضغط الهواء (centre of pressure) على الأجنحة ويعين على ذلك فى الطيارات ذات السطحين تغيير مقدار تراجع أحدهما عن الآخر[1] (stagger).

(رابعا) زيادة الأمن والاستيثاق (safety and reliability)، ويتم ذلك بمراعاة ما جاء بالبند السابق وبتحسين المحرك وكل آلة من الآلات المستخدمة على الطيارة حتى يضعف احتمال وقوع خلل بها وما يتبعه من نزول اضطرارى (forced landing) ذلك لأن وقوف المحرك لأى سبب من الأسباب من أهم دواعى الخطر التى يجب تلافيها. ومن المسائل التى تزيد فى أمن الطيارة كل مايجرى فى المطارات مما سنشرحه بعد قليل.

(خامسا) مراعاة الوجهة الاقتصادية، وهذا أمر لم ينل اهتماما عظيما وقت تقدم الطيارة فى الحرب الماضية لأنها كانت تنازعا على البقاء فلم تكن دولة من الدول تتردد فى استعمال طيارة تفوق فى سرعتها طيارات الأعداء ببضع أميال فى الساعة ولو كان ثمنها يزيد كثيرا على الأقل طلاقة منها، أما بعد الحرب فقد

(١) يكون هذا التراجع فى الغالب أماميا (forward) وفيه يتقدم الجناح العلوى عن الجناح السفلى الى الأمام وقد يحدث العكس.

صارت الوجهة الاقتصادية فى المقدمة ، فالدول بطبيعة الحال مفلسة والتزاحم التجارى والتدافع على السيطرة على أسواق العالم يقتضى تخفيض النفقات سواء أكان ذلك فى الأثمان التأسيسية (initial costs) للطيارة والمحرك وأجزاء كل منهما أو فى تكاليف تعهد الطيارة والمحرك وصيانتهما (maintenance and upkeep) مع أجزائهما وهما فى الخدمة الفعلية (active service) أو فى مقدار ما يستهلكه المحرك من بنزين أو وقود على العموم (fuel consumption)، أو بواسطة استكشاف مواد جديدة للوقود أرخص من المواد الحالية ، أو ابتكار محركات يمكن إدارتها بواسطة الزيوت الرخيصة الموجودة الآن[1]. ويدخل تحت هذا النوع من التحسين كل ما من شأنه توفير أسباب الراحة للركاب ، التى هى أساس نجاح الملاحة الهوائية (air navigation) التجارية كما هى أساس الملاحة المائية .

المطارات

قلنا فى الباب الأول ونحن نتكلم عن الكيفية التى تطير بها الطيارة إنه لا بدّ لها مع الأسف الشديد من أن تجرى على الأرض (taxying) كالسيارة العادية مسافة طويلة قبل أن تبرح الأرض وتستقل الهواء ، ومن أجل ذلك أنشئت المطارات فى الممالك وبعثر بينها محطات للنزول والصعود عند وقوع الخطر مكونة من أرض ممهدة غير محاطة بأبنية عالية . كان هذا هو الغرض الأول من المطارات ولكنها كبرت شيئا فشيئا حتى صارت الآن كالموانى البحرية فى الاستعدادات لهداية تلك الجوارى المنشآت وإسعافها .

والمطارات فى الممالك المختلفة بعضها حربىّ صرف وبعضها مدنىّ صرف وبعضها مشطور شطرين أحدهما خاص بالطيارات الحربية ولا يسمح للجمهور بدخوله

(١) وقد ظهر بالفعل المحرك الذى يدار بالزيوت الثقيلة ولكنه لا يزال فى دور التجريب .

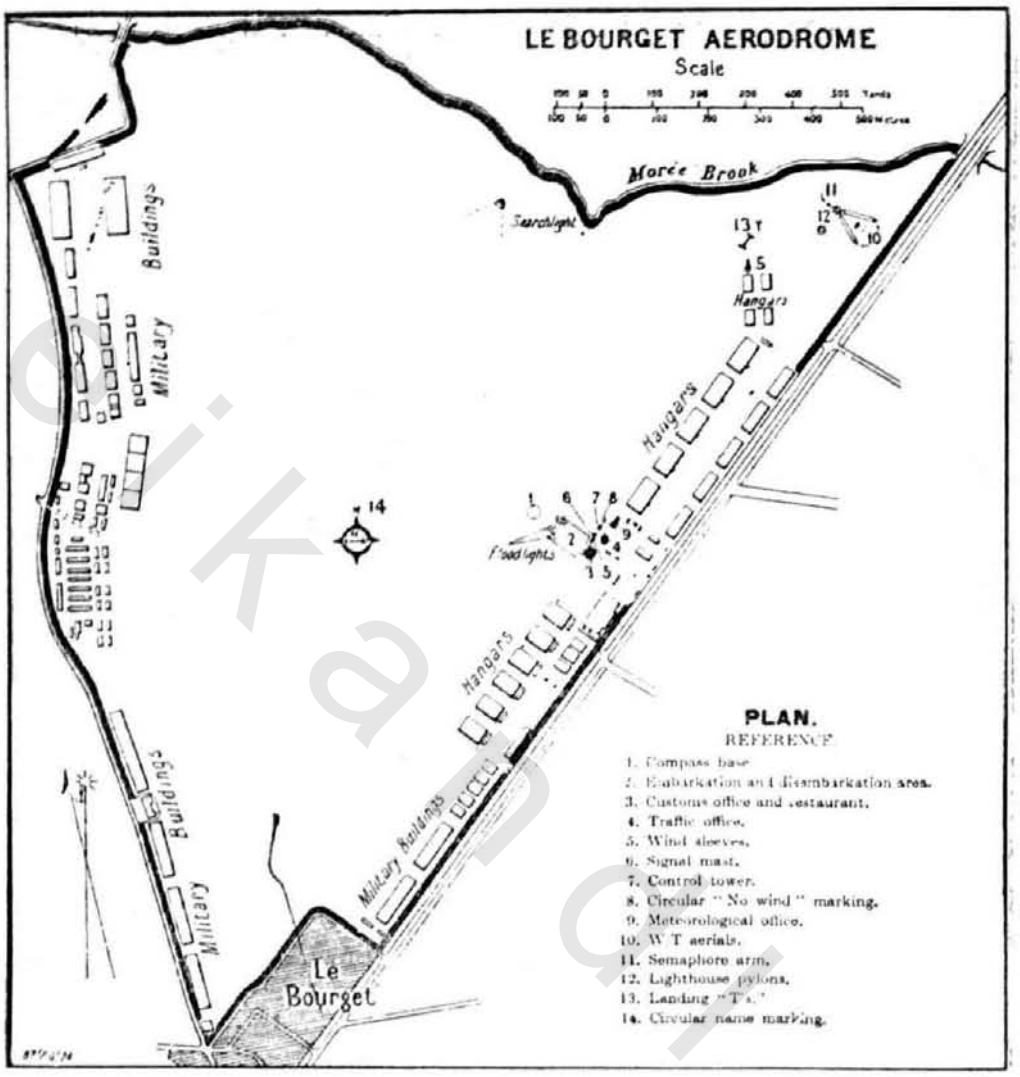
والآخر معد للملاحة الجوية التجارية، على أن الفرق بين الاثنين صغير ولذلك سنتكلم عن نظام المطار بوجه عام. وتجد فى شكل (٦٤) رسما لأحدث مطارات العالم وأكثرها استعدادا فى الوقت الحاضر وهو مطار لبرجيه (Le Bourget) الميناء الجوية لباريز.

للمطار مدير عام هو فيه الآمر الناهى وتحت إشرافه موظفون على أنواع ثلاثة : مراقبون لإدارة المطار بوجه عام (administrative) ، ومراقبون للملاحة الجوية (navigation)، ومراقبون للمسائل الفنية الميكانيكية (technical) .

فعلى موظفى القسم الأول تقع واجبات تنظيم المطار و إدارته وتنفيذ اللوائح والقوانين المتعلقة بحركة المرور (traffic) و بالجمارك (customs) و بالصحة و بأجور النزول الى المطار والمبيت فيه وآستخدام عماله فى بعض التصليحات (repairs) الخ .

وعلى موظفى قسم الملاحة تقع واجبات مراقبة الطيران نفسه (flying) وتنفيذ قوانينه و إصدار التعليمات الخاصة به الى الطيارين، وآمتحان رخصهم (licenses) وشهاداتهم (certificates) وجمع التقارير الجوية (weather reports) من كل محطات الأرصاد (meteorological stations) التى يستطيع جهاز المطار اللاسلكى (wireless apparatus) أن يتخابر معها ورصد تلك المعلومات على خرائط خاصة (charts)، وكذلك تتبع حركات جميع الطيارات التى تطير فى منطقة (zone) خاصة حول المطار بواسطة اللاسلكى أيضا، و إعلان كل ذلك من ساعة الى أخرى فى مكان ظاهر ليطلع عليه الطيّارون النازلون بالمطار وغيرهم ممن يهمهم ذلك .

وعلى موظفى القسم الفنىّ الميكانيكىّ تقع واجبات تنفيذ اللوائح والقوانين الخاصة بما يجب توافره من الشروط ومراقبة ما يجب حمله من الشهادات والرخص فيما يدخل الى المطار وما يخرج منه من طائرات ومحركات . ولابدّ أن يكونوا قادرين على آمتحان هذه الطائرات والمحركات آمتحانا فنيا دقيقا للتأكد من أمنها وصلاحيتها للطيران بغير ادنى خطر على الركاب الذين تحملهم وعلى السكان التى ستمر فوقهم .



(شكل ٦٤) مطار لبرجيه وهو الميناء الهوائية لباريس – ويجد الناظر الى الرسم مبانى حربية على اليسار والى اليمين قليل من المبانى الحربية أيضا فى الجزء الأسفل فقط ، وعدة حظائر وأمكنة أخرى معلمة بنمر وضع لها دليل أسفل الرسم نترجمه هنا بالعربية وسنذكر النمرة العربية والى جانبها صورتها الافرنجية ليرجع اليها فى الرسم من لا يعرف العربية :

(1. ١) قاعدة البوصلة (2. ٢) مكان الركوب فى الطيارات والنزول منها (3. ٣) مكتب تحصيل العوائد (الجمرك) ومطعم (4. ٤) مكتب قلم المرور (5. ٥) مخروط القماش الأجوف الذى يشير الى اتجاه الريح (6. ٦) صارى الاشارات (7. ٧) برج المراقبة والقيادة (8. ٨) العلامة المستديرة التى تشير الى عدم هبوب الريح (9. ٩) مكتب الأرصاد الجوية (10. ١٠) الأسلاك التى تلتقى الأمواج الاثيرية عند مكتب التلغراف اللاسلكى (11. ١١) ذراع السيافور (12. ١٢) قوائم الفنارات (13. ١٣) علامة T للنزول – تدل على قوة الريح – (14. ١٤) العلامة الدائرية الوسطى وعليها اسم المطار .

والمطار الكبير المستعدّ المنتظم مساحته عادة لا تقل عن ٩٠٠ × ٩٠٠ متر مربع أى حوالى ٢٠٠ فدان . وتراعى فى آختيار موقعه أمور كثيرة : منها خلو الأماكن المجاورة له من معترضات عالية ، أبنية أو أشجار أو غير ذلك ، ومنها القرب من المواصلات العامة والسكك الحديدية والطرق الفسيحة والمدن الشهيرة والأسواق التجارية ، ومنها آنتظام الرياح الغالبة فى المكان (prevailing winds) . ولا بدّ أن تكون أرضه ممهدة جافة جامدة فى غير تشقق صيفا وشتاء لا سيما عند الجزء المعد لنزول الطيارات وصعودها ، ويكون مربعا أو متطاولا فى الآتجاه الذى يغلب فيه هبوب الريح ، ويعلّم هذا الجزء فى وسطه بدائرة بيضاء كبيرة قطرها نحو ٣٠ مترا وعلى محيط هذه الدائرة تقريبا تثبت فى الأرض ، فى بعض المطارات كمطار كرويدن (Croydon) مدخل لندن الهوائى ، كرات بلورية سميكة الجدر أعلاها فى مستوى الأرض وتحتوى مصابيح كهربائية تنار بالليل وتلوّن بألوان مختلفة تستخدم كاشارات للطيارين . وينصب فى مدخل المطار صار عال ينتهى بمخروط أجوف قماشى مركب على أطواق خفيفة تدخل الريح من فتحته الكبرى وتخرج من الصغرى فيظل ممتدا فى آتجاه الريح ليعرفه الطيارون فيواجهونه فى صعودهم ونزولهم . ولا بدّ أن يكون القارئ قد لاحظ وجود مثل هذا المشير فوق مطار مصر الجديدة . ويستعاض عنه ليلا بنيران يتجه لهيبها ودخانها مع الريح . وهناك اشارات (signals) وعلامات (signs) نهارية ومنارات (فنارات) (light houses) وعلامات ليلية تتعلق بالملاحة الهوائية يرسلها موظفو المطار ويعرفها الطيارون فيتبعونها .

وبالمطار أبنية للادارة العامة ولموظفى الأقسام الفنية ولمحطة التلغراف اللاسلكى التى تتلقى الرسائل والأخبار من الطيارات والارصاد وغير ذلك . وقد لا تظهر لنا نحن بمصر فائدة التقارير الجوية لأننا لم نتعوّد تقلبات جوية فجائية شديدة مستمرّة أما فى أوروبا فالجوّ يتغيّر كثيرا وبسرعة ، وهناك أجواء لا يصلح الطيران فيها أو يتعذر وقد يستحيل ، كما إن غلفت الجوّ شابورة (fog) أو ضباب (mist) كثيف ، فالتقارير الجوية تدل الطيارين على قرب موعد تكاثف الضباب فيمتنعون عن الطيران حتى

يجلى ، كما أنها تدلهم على الأماكن التى ينتظر أن تحدث فيها انخفاضات فى البارومتر بسبب شدّة الرياح وسرعتها الى غير ذلك من المعلومات التى لا غنى لهم عنها فى الملاحة الجوية ، فهم فى الحقيقة أحوج اليها من روّاد البواخر المائية .

و بالمطار حظائر (hangars) متسعة تأوى اليها الطيارات اذا لم يكن هناك داع لطيرانها ، وكذلك اذا أريد امتحانها أو شد أسلاكها (rigging) أو تصليحها (repairing) ويلحق أيضا بالمطار عادة ورش (workshops) لعمل التصليحات ، ولو الصغيرة منها ، للمحركات والطيارات التى تنزل بالمطار نظير أجور خاصة . وقد يحدث فى بعض الأحايين أن يكون للشركات الكبيرة حظائر خاصة وبها عمال الشركة الميكانيكيون يتعهدون طياراتها التى تمر بالمطار هذا اذا كان للشركة طيارات تقوم بمواصلات جوية (air services) بين هذا المطار وغيره بانتظام .

ذيل للباب الرابع

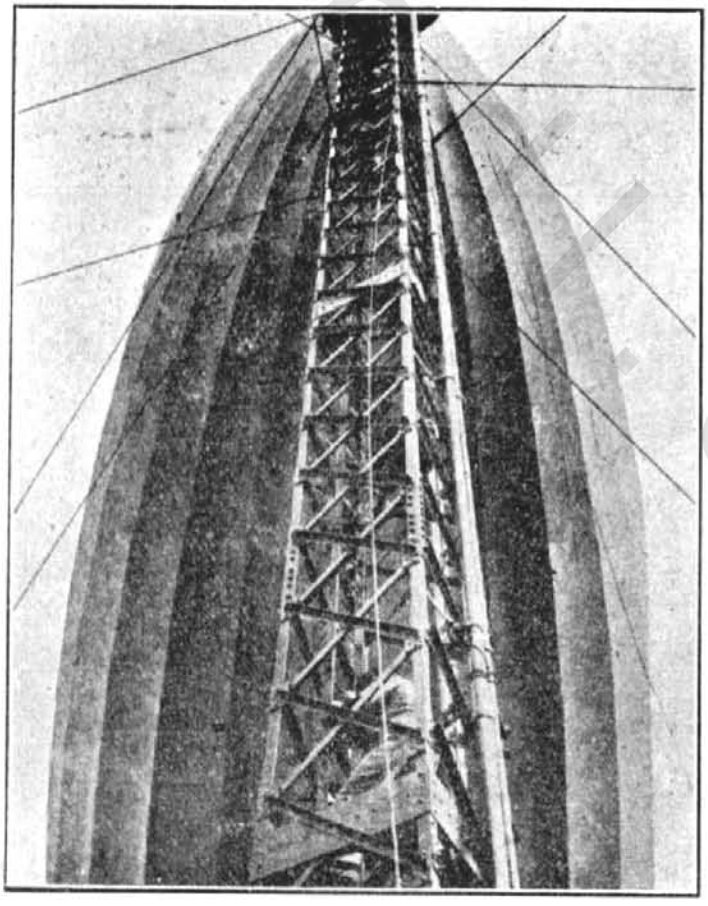
عودة الى المنطاد

تكلمنا فى الباب الثانى عن المنطاد وفى البابين الثالث والرابع عن نشوء الطيارة وارتقائها، قديما وحديثا ، و بيّنا أجزاءهما ووظائف هذه الأجزاء وكيفية أدائها لهذه الوظائف . ونريد الآن أن نتكلم عن محطات المناطيد ثم نقارن بينها و بين الطيارات ونذكر أثرهما فى الحضارة .

محطات المناطيد أو السفن الهوائية :

هى كمطارات الطيارات إلا فى اختلافات بسيطة، منها ان بها آلات لتوليد الايدروچين (hydrogen plant) وتنقيته وملء أكياس المناطيد به ، ومنها أن الحظائر أكبر وأفسح حتى تسع ذلك الحجم العظيم للمناطيد، وبها سيور (straps) طويلة مدلاة من السقف تحزم المنطاد وتربطه معلقا ان فرغت أكياسه من الايدروچين . غير أن عملية إدخال المنطاد الى الحظيرة و إخراجه منها فى غاية الصعوبة وتحتاج لأنفار كثيرين لا سيما اذا كانت هناك ريح شديدة ، وعندئذ تكون العملية خطرة يخشى منها على بعض أجزاء المنطاد من الاصطدام بحيطان الحظيرة فتكسرها [أنظر المنطاد الذى فى شمال الجزء العلوى من شكل (٦٧) أثناء إدخاله فى الحظيرة]، ولذلك كان يضطر القائمون على المنطاد الى ربطه بواسطة أحبال تتدلى منه فتربط فى مراسٍ الى الأرض كما رأيت فى شكل (٥) بصفحة (٦) ريثما تقل حدّة الريح ، ولكن ابتكار فكرة صارى الرسو (mooring mast) سهّل هذه المهمة وكفانا مؤونة التعب وجعل الالتجاء الى إيواء المنطاد بالحظيرة قاصرا على الأحوال التى يراد فيها خزنه بغير عمل أو تصليحه ، و إلا فما دام فى الخدمة الفعلية فيكفى ربطه فى الصارى .

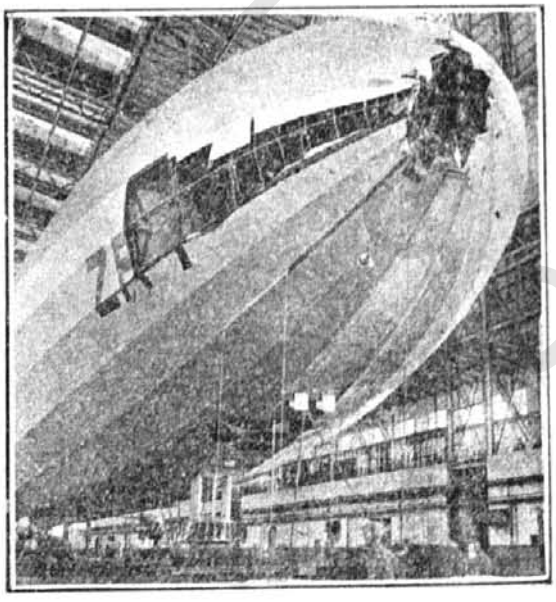
صارى الرسو — هذا الصارى منشأة هندسية رفيعة عالية، فى قمتها قطعة معدنية جوفاء تتحرك بسهولة فى معظم الاتجاهات ، فتكون مفصلا عاما تقريبا (nearly universal joint)، والمنطاد المعد لأن يربط بالصارى يكون فى أقصى مقدمته كأنه معدنية كرية حجمها كحجم الفراغ داخل التجويف الذى فى قمة الصارى تقريبا . فاذا أريد رسو منطاد يسبح فى الهواء وجّهه رواده نحو الصارى واتجهت مقدمته الكرية المعدنية نحو هذا المفصل الذى فى أعلى الأخير وتحررت حتى تدخل فى ذلك التجويف المعدنى فينطبق عليها عندئذ بسرعة ويمسكها بقوة ويحبسها والمنطاد معها مشدودا الى الصارى . وترى فى شكل (٦٥) رسما يوضح جزءا فى وسط الصارى الذى شدّ اليه المنطاد الظاهر فى الشكل كما يظهر أيضا رجل نازل من المنطاد على سلم الصارى وهذا السلم سيستعاض عنه بلا شك فى المستقبل بمصعد فى وسط الصارى يرقى به الركاب الى القمة ومنها يدخلون الى المنطاد من أبواب خاصة تفتح



(شكل ٦٥) صارى الرسو مربوطا اليه المنطاد ر ٣٣

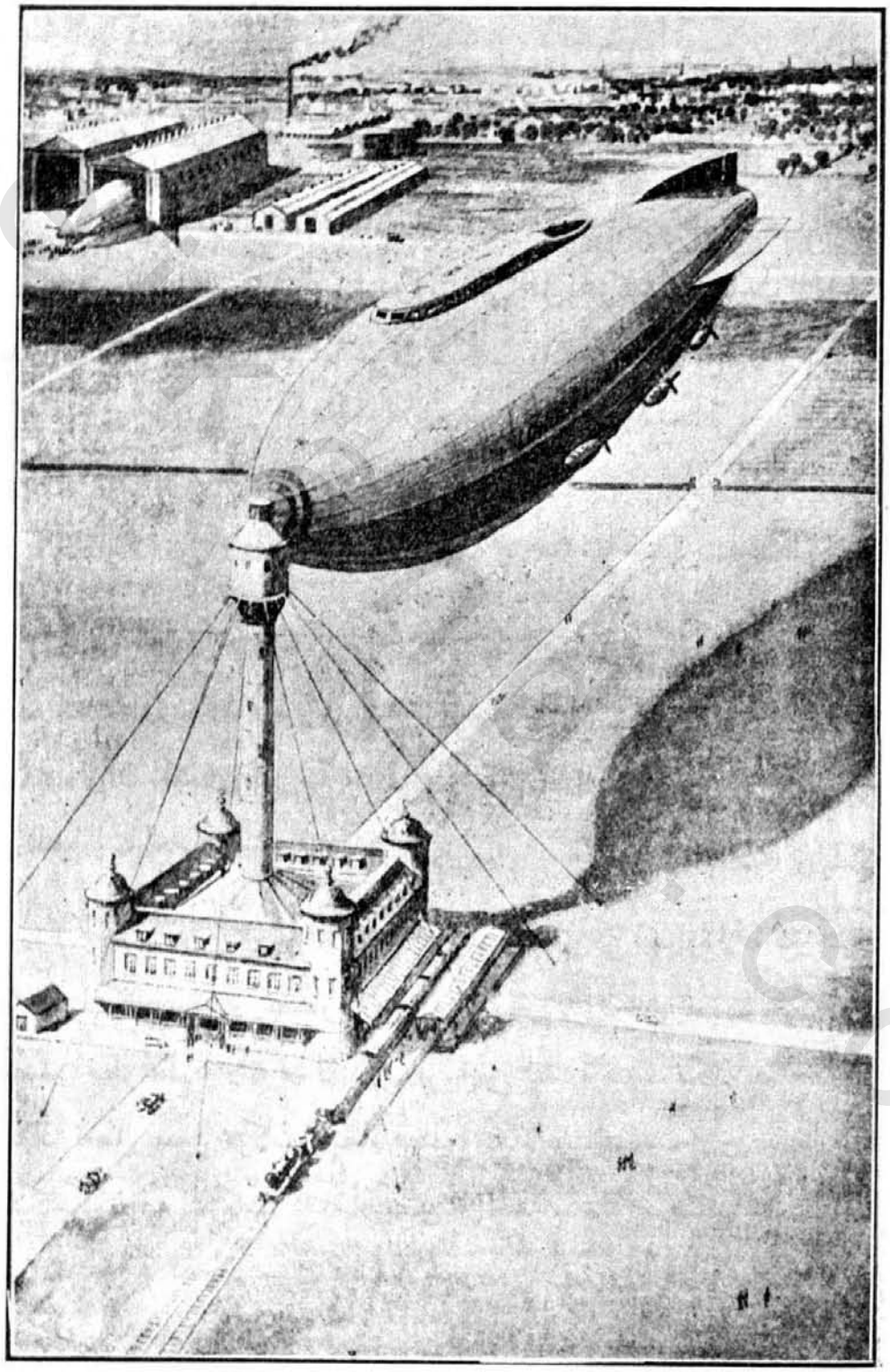
عند مقدمته ومنها كذلك تشحن البضائع . ويركب فى الصارى عدة أنابيب بعضها يتصل بجهاز توليد الايدروچين ، حتى تملأ منها الأكياس الفارغة، وبعضها يتصل بأنابيب الماء العادية الخ .

وفكرة صارى الرسو حديثة العهد ولذلك لم تصل بعد الى حد الكمال فقد حدث مرارا أن إنشاء المنطاد لم يقو على مقاومة الجهود الناشئة من فعل الرياح ففى شكل (٦٦) صورتين للمنطادين شنندو (أو ز . ر . ١) الأمريكى (الى اليمين) و ر ٣٣ الانجليزى الى اليسار وقد مزقا عند المقدمة من أثر ربطهما بالصارى أثناء هبوب عاصفة . ويلاحظ القارئ أن المنطاد ر ٣٣ لا يزال فى الهواء فقد ظل طائرا وهو بهذه الصورة فوق الثلاثين ساعة . وهذا يوضح فائدة تقسيم المنطاد الى خزانات يشغل كلا منها كيس قائم بذاته فلو أن غاز المنطاد كان يحتويه كيس واحد ومزق هذا الكيس عند مقدمته لتسرب كل غاز المنطاد الى الهواء وهوى الى الأرض . ولكن هبوط كيس أو اثنين أو ثلاثة من التسعة عشر كيسا التى فى مثل هذا المنطاد لا يقضى عليه فتظل الأكياس الباقية ممتلئة ايدروچينا وما على الرواد إلا أن يرموا بعض الصابورة تخفيفا للمنطاد وينقلوا البعض من مكان الى آخر حفظا للاتزان .



(شكل ٦٦) المنطادان شنندو الأمريكى (يمينا) و ر ٣٣ الانجليزى (يسارا) ممزقان على أثر انفصالهما من صارى الرسو . والمنطاد شنندو مرسوم وهو داخل حظيرته ، أما ر ٣٣ فرسوم فى أعلى الصورة قبل الكارثة وفى الأسفل بعدها

وقد عثرنا على صورة خيالية لما ستكون عليه محطة المناطيد فى المستقبل أثبتناها هنا فى شكل (٦٧) لفائدتها فهى توضح أهمية قرب المطار من المدن الكبيرة والسكك



(شـــكل ٦٧) صورة خيالية لما ستكون عليه فى المستقبل محطة المناطيد

الحديدية والطرق الممهدة . كما توضح شكل الحظائر والصارى والمنطاد نفسه ففى أعلى الصورة الى اليسار تجد المنطاد يُدخله رجال كثيرون الى الحظيرة، وفى وسط الصورة تجد الصارى قائما على بنيان يمثل فندق المطار (أو المحطة الهوائية) وتحت هذا الفندق محطة للسكة الحديدية ترى قطارا خارجا منها . ويسهل على القارئ أن يقدّر عظم ارتفاع الصارى وعظم حجم المنطاد اذا قارنهما بالقطار .

وفى أعلى الصارى يجد الانسان المنطاد على الشكل الذى يظن مؤلف الصورة أنه سينتهى اليه، فالعربات أو الجندولات التى تحمل المحرّكات قد شدّت الى الجنب بدل أن تكون فى الأسفل . أما غرف الركاب وصالوناتهم وماشيهم وملاعبهم فقد شغلت سقف المنطاد .

المقارنة بين الطيارات والمناطيد :

(أولا) من حيث السرعة — الطيارات أسرع بكثير من المناطيد فسرعة هذه لما تتجاوز بعد ٩٠ ميلا فى الساعة أما سرعة الطيارات فقد بلغت كما قدّمنا نحو ٢٨٠ ولو أن ذلك فى طيارات السباق ولكن ١٨٠ ميلا فى الساعة أصبحت ممكنة فى الطيارات العادية السريعة .

(ثانيا) من حيث الأمن — المنطاد آمن من الطيارة لأنه غير متوقف على المحرّك كالطيارة التى تضطر للنزول الى الأرض لأى خلل يصيب محرّكها وهذا مصدر خطر عظيم، لأنه قد لا يكون قريبا من الطيارة عندئذ مكان يصلح لنزولها، أما اذا تعطل بعض محرّكات المنطاد فيظل معتمدا على المحرّكات الأخرى حتى يصلح الميكانيكيون فيه المحرّكات المختلة أو يصل الى محطة مناسبة يغيّرها فيها . أما الأخطار التى يتعرّض لها المنطاد بسبب قابلية الايدروجين للاحتراق فاحتمالها ضعيف ويزداد ضعفا بمرور الأيام وإدخال التحسينات، واذا أمكن تحضير الهيليم (heliam) بطريقة رخيصة فانه يستخدم عندئذ بدل الايدروجين فى ملء أكياس المناطيد، فميزة الهيليم

كونه لا يحترق ولا يساعد على الاحتراق ولو أنه أثقل من الايدروجين مرتين . نعم إن هناك مناطيد، مثل ر ٣٨ الانجليزى، انكسرت وهى طائرة ومات من فيها ولكن ذلك أمر غير عادى وبعيد الاحتمال، وسببه راجع الى إهمال فى استخدام نتائج علمية كانت معروفة أيام صنعه، ويبعد تكرار مثل هذه الغلطة . وهناك كارثة المنطاد دكسمود (Dixmode) الفرنسى الذى اختفى ولم يعثر له على أثر وترجح أن البرق أصابه فسرت فيه شحنة كهربائية هشمته ولكن هذه أيضا حوادث فذة يحدث مثلها للمراكب المائية الكبيرة .

(ثالثا) من حيث راحة الركاب — المنطاد لكبره فسيح الصالونات وهذا مما يهيئ السبيل لجعله مريحا . زد على ذلك أنه من الممكن للراكب فيه الى مسافات طويلة أن يتحرك ويأكل ويمشى بل ويلعب كما يفعل فى البواخر الكبيرة . أما فى الطيارات فالمسافات محدودة والمقاعد مزدحمة .

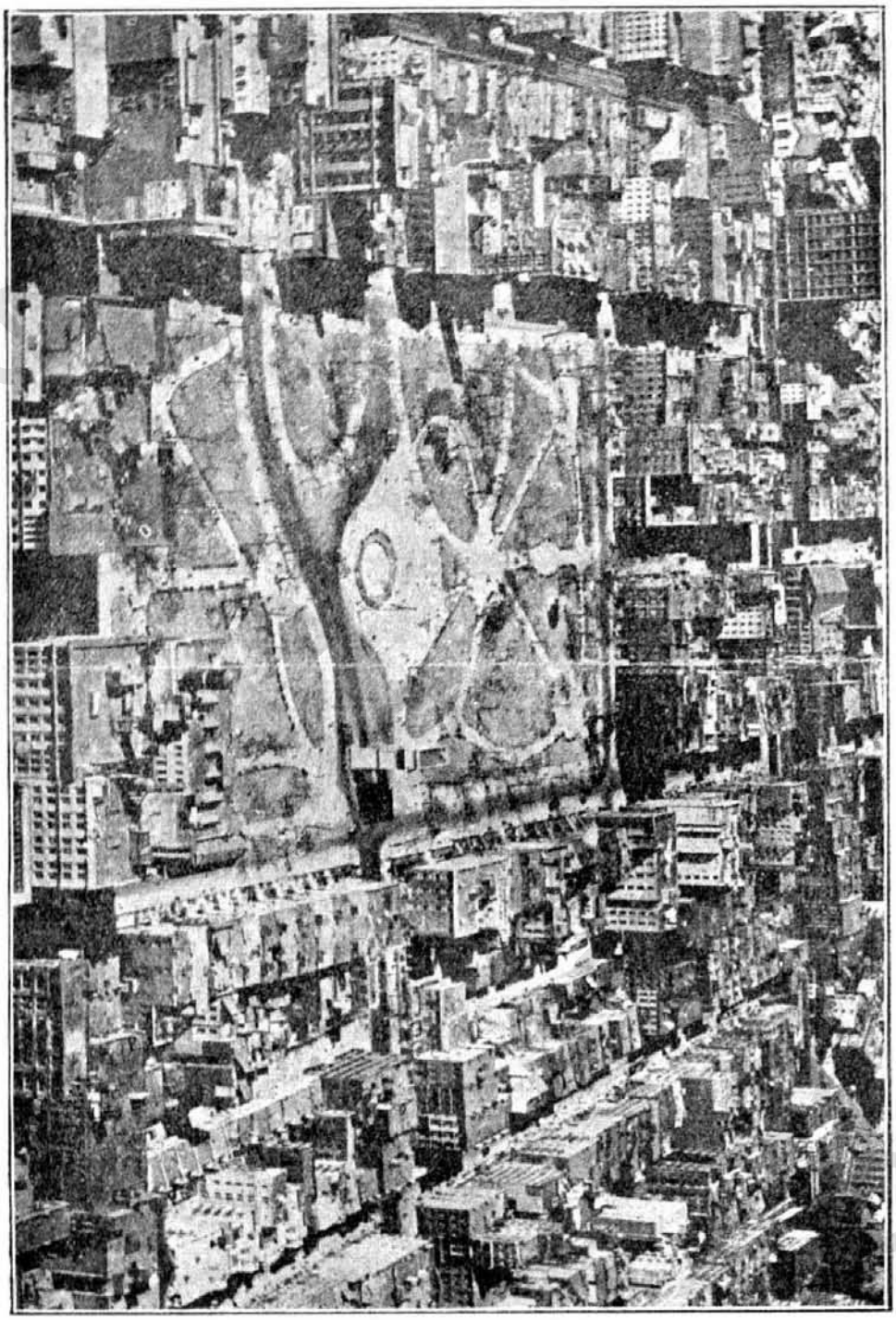
(رابعا) من حيث مدّة البقاء فى الهواء — المنطاد يفوق الطيارة فى هذه لأن فى قدرته أن يحمل مقدارا عظيما من البترول ويزداد هذا المقدار بازدياد حجم المنطاد تلك الزيادة التى لم توضع لها حدود بعد بل لا تزال فى حيّز الإمكان . أما ما تستطيع الطيارة حمله فقليل محدود ، ولو أن محاولة امداد الطيارة بالوقود وهى طائرة كما سنشرحه فى الباب الخامس (راجع صفحتى ١٢٨ و ١٢٩) يمهد السبيل لتغلب الطيارة على هذه الصعوبة فى المستقبل .

أثرهما فى الحضارة :

كل ما ذكرناه من الكلام فى المقارنة بين المناطيد والطيارات يشير الى أن المرجح أن المستقبل للمنطاد فى الأسفار الطويلة كالمواصلات التى تربط القارات المتنائية بعضها ببعض، فعدد الركاب يكون عندئذ أكبر، وفيها تكون المناطيد آمن وأريح وأوثق وأرخص، والتوفير فى زمن السفر يكون عظيما اذا قورن بالزمن اللازم

للبواخر والقطارات لقطع المسافات نفسها . من أجل ذلك كتب على المنطاد فى شكل (٦٧) "لندن — نيو يورك" دليلا على أنه أحد المناطيد التى تقوم بمواصلة بين أوروبا وأمريكا . أما الأسفار القصيرة حيث سرع القطارات عظيمة فلا بد للتفوق عليها من استخدام الطيارات . وعلى ذلك فيغلب أن تكون خطوط المواصلات بالطيارات تكميلية للخطوط الرئيسية للمناطيد أمثال الخط من فرنسا وانجلترا الى أمريكا الشمالية ، ومن أسبانيا الى أمريكا الجنوبية ، ومن لندن الى القاهرة ثم الى كلكتا ، ومن برلين الى القاهرة ثم الى جنوب أفريقيا ، ومن باريس الى وارسو ثم الى اليابان فوق سيبريا أو الصين الخ . أما الخطوط التكميلية فتكون أمثال الخطوط الحالية فوق أوروبا تصل البلاد الرئيسية بعضها ببعض وبالمدن الأصغر منها . وهذا العهد عهد المواصلات الهوائية لم يصر بعيدا وسيرى الجيل الحاضر بلا شك هذه المواصلات تزاحم المواصلات البرية والبحرية الحالية وتتغلب عليها .

هذا من جهة المواصلات الهوائية كأداة نقل ، ويتبعها فى ذلك المواصلات البريدية ولكن للطائرات فوائد أخرى : فالطيارات تستطيع القيام بإعداد المسح الفتوغرافى الدقيق للأراضى وهى مستخدمة فى ذلك كثيرا الآن ، وفى شكل (٦٨) صورة لميدان واشنجتن فى نيو يورك مأخوذة بالفتوغرافيا من طيارة . والواقع أن هذه الصور تكون أوضح وأمتع من الصور الأخرى العادية . وحديثا استخدمت الطيارات فى أمريكا لغرض زراعى جليل وهو رش بعض المزروعات كالقطن مثلا بالمواد الكيميائية المطهرة فيتم بذلك تطهير مساحات كبيرة من الأفدنة فى زمن قليل . وكثيرا ما تستخدم الطيارات فى هذه الأيام للاعلان ، فتحلق فى السماء فوق المدن وتطير فى اتجاهات خاصة بحيث يرسم جسمها أثناء مروره فى الجو حروفا خاصة . وفى أثناء قيام الطيارة بهذه الحركات يخرج من أنبوبة خلفها باطراد دخان أبيض يُظهر مسار الطيارة فى الهواء بوضوح ، فيقرأ سكان المدينة كلهم ما تكتبه الطيارة من حروف ويكون غالبا أسماء المحلات التجارية أو الجرائد التى تعلن عن نفسها بهذه الواسطة الى غير ذلك من الفوائد المدنية .



(شكل ٦٨) منظر ميدان وشنجتن فى نيويورك مأخوذا بالفتوغرافية من طياره

على أن فائدة الطائرات الحربية على جانب عظيم من الأهمية الى حد أنه أصبح من المقرر الثابت أن التفوق فى حروب المستقبل سيكون من نصيب الأمم المتفوقة فى مجهوداتها الهوائية، وكل أنواع الطائرات تستطيع أن تشترك فى الأعمال الحربية: فالبالونات تقوم بالحراسة المستديمة لبعض المناطق الحربية المهمة، فما علينا إلا أن

نصعدها فى الجو ونربطها الى الأرض أو الى عوامة على سطح البحر كما رأيت فى شكل(٢) بصفحة (٣) ونمد من فيها بمعدّات المراقبة عن بعد، وبالآلات اللاسلكية يستخدمونها فى تلقى التعليمات وارسال ماعندهم من معلومات أو ملاحظات . والمنطاد غير المتماسك وشبه المتماسك يقوم بحراسة المناطق المتسعة لأنها طائرات مسيرة تستطيع أن تغدو وتروح فوق مساحات كبيرة . وعليها اعتمدت انجلترا فى حراسة شواطئها فى الحرب الماضية . والمناطيد المتماسكة هى والطيارات الكبيرة الثقيلة تنقل الجنود وتقوم بالغارات على مواقع الأعداء واستكشافها . والطيارات الأخف من هذه تقوم بمحاربة نظيراتها عند العدو أما أصغر الطيارات الحربية وهى المحاربة الخفيفة أو (الكشافه اذا لم تختلط على القارئ بالمستكشفة) واسمها بالانجليزية (scout) وبالفرنسية (chasse) فانها تقوم بالأعمال التى تحتاج الى نشاط كبير وسرعة عظيمة من محاربة (بهلوانية) الى مساعدة الطائرات الأكبر منها فى اتمام مهماتها بمطاردة طيارات العدو عنها الى نقل الرسائل والأوامر العسكرية وكبار أركان الحرب من مكان لآخر على جناح السرعة الى غير ذلك .