تقييم
TAQEEM
الهيئة السعودية للمقيّمين المعتمدين
Saudi Authority of Accredited Valuers

أساسيات تقييم الطائرات

July 2025

جدول المحتويات

القسم الأول: مقدمة لتقنية الطائرات الأساسية 1-1 تصنيف الطائرات وأنواعها 1-1-1 التصنيف حسب الوظيفة 1-1-2 التصنيف حسب تكوين الجناح 1-1-3 التصنيف حسب نوع المحرك	03
1-2 أجزاء الطائرة 1-3 هياكل الطائرات والمواد المستخدمة فيها 1-4 أنظمة توليد الطاقة والدفع 1-5 الديناميكا الهوائية وميكانيكا الطيران 1-5-1 عناصر التحكم الأساسية في الطيران	04
1-5-1 عناصر التحكم الأساسية في الطيران 1-6 إلكترونيات الطيران وأجهزته 1-7 أنظمة الطائرات	05
1-8 معدات الهبوط وأنظمة المكابح 1-9 أداء الطائرات وقدراتها 1-10 دورة حياة الطائرات وعوامل الإهلاك	06
1-11 التعديلات والتحويلات التي تجرى على الطائرات 1-12 التطورات التقنية واتجاهات التقييم المستقبلية **القسم الثاني: أهم المصطلحات والتعريفات لتقييم الطائرات.** 2-1 العمر الكامل مقابل نصف العمر 2-2 القيمة العادلة مقابل القيمة السوقية	07
2-3 قيمة التصفية مقابل قيمة الحطام، والقيمة التخريدية 2-4 تكلفة الاستبدال الجديدة مقابل تكلفة إعادة الإنتاج الجديدة 2-5 القيمة المتبقية مقابل انخفاض القيمة	08
2-6 القيمة الأساسية مقابل القيمة المرنة **القسم الثالث: الغرض من التقييم وعملية التقييم** 3-1 القيمة مقابل التقييم 3-2 الغرض من التقييم	09
3-3 عملية التقييم	10
3-4 إجراءات المعاينة المادية	11
3-5 تقييم الأضرار	12
3-6 ثلاثة أساليب لتقييم الطائرات 3-6-1 أسلوب التكلفة في تقييم الطائرات	15
3-6-2 أسلوب الدخل في تقييم الطائرات 3-6-3 أسلوب السوق في تقييم الطائرات 3-7 مقارنة بين الأساليب الثلاثة	16
3-8 الخاتمة **4.المراجع**	17

القسم الأول: مقدمة لتقنية الطائرات الأساسية

إن تقييم الطائرات وتقدير قيمتها يعد من الأمور بالغة الأهمية بالنسبة لأصحاب المصلحة، كشركات الطيران والمؤجرين والمؤسسات المالية، إذ يُحددون من خلالهما قيمتها المالية. وتتضمن عملية التقييم عدداً من الجوانب الفنية والمالية المُختلفة. كما أن فهم هذه العوامل لا غنى عنه لإجراء تقييم دقيق واتخاذ قرارات مستنيرة.

1-1 تصنيف الطائرات وأنواعها

تصنيف الطائرات أمر مهم جداً في مجال الطيران، إذ يُساعد في تحديد تصميم الطائرة وقدرتها التشغيلية وقيمتها السوقية. وتُصنف الطائرات بناءً على ثلاثة جوانب رئيسية هي: الوظيفة، وتكوين الجناح، ونوع المحرك.

1-1-1 التصنيف حسب الوظيفة

يمكن تصنيف الطائرات حسب الغرض من استخدامها. فقد صُممت الطائرات التجارية لنقل الركاب أو البضائع، مثل طائرات الركاب من طراز بوينغ 737 (Boeing 737) وإيرباص إيه320 (Airbus A320)، التي تُهيمن على أساطيل شركات الطيران العالمية. أما طائرات الطيران العام، مثل سيسنا 172 (Cessna 172)، فتُستخدم للأغراض الشخصية والتجارية والتدريبية. وتشمل الطائرات العسكرية؛ المقاتلات والقاذفات وطائرات الاستطلاع، وغالباً ما تكون مزودة بأنظمة طيران وأسلحة متخصصة. أما الطائرات المتخصصة فتؤدي وظائف خاصة، مثل مكافحة الحرائق والإخلاء الطبي والمسح الجوي والطائرات بدون طيار لأغراض الاستطلاع والاستخدامات التجارية، وغيرها.

1-1-2 التصنيف حسب تكوين الجناح

تُصنف الطائرات كذلك حسب بنية أجنحتها، حيث تؤثر على الديناميكا الهوائية والكفاءة التشغيلية. وتتميز الطائرات ذات الأجنحة الثابتة بأجنحة مثبتة توفر قوة رفع عن طريق الحركة الأمامية؛ وتشمل هذه الفئة الطائرات التجارية، والطائرات الخاصة، والمقاتلات العسكرية. أما الطائرات ذات الأجنحة الدوارة، مثل المروحيات، فتُحقق قوة الرفع من خلال شفراتها الدوارة، مما يسمح بالإقلاع العمودي والتحليق، وهو ما يجعلها مثالية لمهام الإنقاذ والعمليات المنفذة في المناطق الحضرية. وتجمع بعض الطائرات، مثل الطائرات ذات المراوح المائلة (مثل في22- أوسبري (V-22 Osprey)) بين عناصر الطائرات ذات الأجنحة الثابتة والطائرات ذات الأجنحة الدوارة لتحقيق مرونة تشغيلية أكبر.

1-1-3 التصنيف حسب نوع المحرك

يلعب نوع المحرك دوراً أساسياً في أداء الطائرة وكفاءتها وتقييمها. وتُستخدم الطائرات ذات المحرك المكبسي، مثل طائرة سيسنا 172 (Cessna 172)، بشكل أساسي في عمليات التدريب والطيران العام نظراً لانخفاض تكلفتها وكفاءتها في استهلاك الوقود، ويعيبها أن مداها وقوتها محدودين. أما الطائرات ذات الدفع التوربيني، مثل إي آر تي 72 (ATR 72) وكينغ إير 350 (King Air 350)، على نطاق واسع في عمليات النقل الإقليمي والخدمات، مما يوفر كفاءة في استهلاك الوقود وقدرات إقلاع وهبوط قصيرة المدى. وتهيمن الطائرات النفاثة ذات الدفع التوربيني، مثل بوينغ 737 (Boeing 737)و أيه 320 نيو (A320neo)، على الطيران التجاري نظراً لكفاءتها العالية وسرعتها وسعتها الاستيعابية للركاب. وتمنح الطائرات النفاثة التوربينية، مثل كونكورد (Con-corde) والطائرات العسكرية، الأولوية للسرعة والارتفاع، ولكنها تستهلك كميات كبيرة من الوقود، وتمثل التقنيات الناشئة مثل الطائرات الكهربائية والهجينة (مثل إيفيشين أليس (Eviation Alice)) مستقبل الطيران، إذا تؤثر معايير الاستدامة والتطورات التنظيمية على تقييمها واعتمادها.

1-2 أجزاء الطائرة

تتكون الطائرة من عدة مكونات هيكلية ووظيفية رئيسية، يلعب كل منها دوراً جوهرياً في تشغيل الطائرة وأدائها. ويمثل جسم الطائرة هيكلها الرئيسي، حيث يضم قمرة القيادة، والمقصورة، حجرة الشحن، وإلكترونيات الطيران. فالأجنحة توفر قوة الرفع، ويؤثر شكلها وتصميمها على الديناميكا الهوائية، وكفاءة استهلاك الوقود، والقدرة على المناورة. ويتكون الذيل، أو الجزء الاخير من الذيل، من مثبتات أفقية ورأسية، مما يساهم في استقرار الاتجاه والتحكم.

تولد وحدة توليد الطاقة، التي تشمل المحرك والأنظمة المرتبطة به، قوة الدفع اللازمة لدفع الطائرة، مما يؤثر بشكل كبير على تقييم الطائرة بناءً على معطيات الكفاءة والصيانة واعتبارات دورة الحياة. وتوفر معدات الهبوط الدعم للطائرة أثناء الإقلاع والهبوط والسير على المدرج، وقد تكون ثابتة أو قابلة للطي (لتقليل مقاومة الهواء. وتحتوي قمرة القيادة وإلكترونيات الطيران على أنظمة الأجهزة والتحكم في الطيران، حيث إنها مزودة بإلكترونيات طيران رقمية حديثة تعزز السلامة والملاحة والامتثال للوائح الطيران العالمية.

1-3 هياكل الطائرات والمواد المستخدمة فيها

يجب أن توازن هياكل الطائرات بين القوة وكفاءة الوزن لتحمل الضغوط التشغيلية. وتستخدم الطائرات الحديثة مواد مركبة متطورة، وسبائك الألومنيوم والتيتانيوم لزيادة المتانة مع الحفاظ على كفاءة استهلاك الوقود. وتؤثر سلامة الهيكل وسجل الصيانة تأثير كبير على تقييم الطائرة. فالتآكل وفرط الاستخدام والإصلاحات السابقة يؤدي إلى انخفاض قيمة إعادة البيع، بينما تتمتع الهياكل الجديدة الخاضعة للصيانة المنتظمة بجاذبية سوقية أعلى. وتزيد التعديلات الهيكلية، مثل تعزيزات جسم الطائرة أو تركيب الأجنحة الصغيرة، من كفاءة استهلاك الوقود وزيادة المدى التشغيلي، مما يكون له تأثير كبير على عملية التقييم. وإضافة إلى ذلك، تؤثر المعايير التنظيمية لفترات خضوع هيكل الطائرة للفحص على معدلات الإهلاك وتقديرات القيمة المتبقية.

1-4 أنظمة توليد الطاقة والدفع

يُحدد نظام الدفع كفاءة الطائرة في استهلاك الوقود، ومداها، وأدائها، وهي عوامل بالغة الأهمية لتقييمها. يُعدّ نوع المحرك وحالته والمدة الزمنية بين عمليات الصيانات الشاملة من عوامل التقييم الرئيسية. ويؤثر الوقت الفاصل بين عمليات الإصلاح على قيمة إعادة البيع، حيث قد تتطلب الطائرات التي تكون محركاتها قريبة من الإصلاح تكاليف صيانة كبيرة. تميل المحركات القديمة إلى أن تكون أقل كفاءة وأعلى تكلفة صيانة، مما يُقلل من جاذبية الطائرة في السوق. أما المحركات الأحدث والأكثر كفاءة في استهلاك الوقود والمتوافقة مع المعايير البيئية، فتحظى بتقييمات أعلى. تشمل الاعتبارات الإضافية دعم الشركة المصنعة، وتوافر قطع الغيار، والتطورات التكنولوجية، مثل محركات التوربينات المجهزة بالتروس، التي تُحسّن الكفاءة وتُوفر التكاليف التشغيلية، مما يؤثر بشكل أكبر على طلب السوق ونتائج التقييم.

1-5 الديناميكا الهوائية وميكانيكا الطيران

تلعب الديناميكا الهوائية دوراً جوهرياً في أداء الطائرة وكفاءتها. وللديناميكا الهوائية قوتان أساسيتان هما الرفع ومقاومة الهواء. فالرفع هو القوة الصاعدة التي تسمح للطائرة بالارتفاع والبقاء في الهواء. ويتولد هذا الرفع من حركة الهواء فوق الأجنحة المصممة على شكل جناح لخلق فروق ضغط تنتج من خلالها قوة الرفع. وتؤثر عدة عوامل مثل تصميم الجناح وزاوية التقدم وسرعة الهواء على مقدار الرفع الناتج. وعادةً ما تحقق الطائرات المجهزة بميزات متقدمة لتعزيز الرفع، مثل أجهزة الرفع العالي والقلابات والأجنحة الصغيرة، مستويات أفضل من حيث كفاءة وقود والأداء.

أما مقاومة الهواء فهي المقاومة الديناميكية الهوائية التي تعارض حركة الطائرة للأمام. ويُصنف إلى سحب طفيلي (ناتج عن شكل الطائرة وهيكلها الخارجي) وسحب متولد (ناتج ثانوي عن توليد الرفع). ويؤدي تقليل مقاومة الهواء إلى تحسين كفاءة استهلاك وقود الطائرة ومداها. وتُعد هياكل الطائرات الانسيابية، ومعدات الهبوط القابلة للطي، والأجنحة الصغيرة المدمجة

مـن بين خصائـص التصميـم التـي تسـاعد على تقليـل قـوة مقاومـة الهـواء. وعـادة مـا تحتفـظ الطائـرات ذات التحسـينات الديناميكيـة الهوائيـة بقيمـة سـوقية أفضـل بفضـل انخفـاض تكاليفهـا التشـغيلية وجـودة أداء الـطيران بهـا.

1-5-1 عناصر التحكم الأساسية في الطيران

تعتمـد الطائـرات على ثلاثـة أسـطح رئيسـية للتحكـم في الـطيران للحفـاظ على اسـتقرارها وقدرتهـا على المنـاورة وهـي: الأجنحـة الصـغيرة، والرافعـات، والدفـات. وتمكـن هـذه الأسـطح الطيارين مـن ضبـط اتجـاه الطائـرة على ثلاثـة محـاور هـي: التدحـرج، والميـل، والانحـراف. تقـع الأجنحـة الصـغيرة على الحـواف الخلفيـة للأجنحـة، وتتحكـم في التدحـرج (حركـة الطائـرة حـول محورهـا الطـولي). فعندمـا يتحـرك أحـد الجنيـحين لأعلى، يتحـرك الآخـر لأسـفل، مما يـؤدي إلى إمالـة الطائـرة ودورانهـا في الاتجـاه المطلـوب. ولا غنـى للطائـرة عـن عمـل الأجنحـة الصـغيرة بشـكل صحيـح للحفـاظ على الاسـتقرار الجانبـي وتنفيـذ المنعطفـات بكفـاءة.

تُلحـق الرافعـات بالمثبـت الأفقـي عنـد الذيـل، وتتحكـم في درجـة الميـل (حركـة الطائـرة لأعلى ولأسـفل حـول محورهـا الجانبـي). ويـؤدي رفـع الرافعـات إلى ارتفـاع مقدمـة الطائـرة، مما يزيـد مـن ارتفاعهـا، بينـما يـؤدي خفضهـا إلى هبـوط الطائـرة. كما تـؤدي الرافعـات دوراً مـهماً في تقنيـة الإقلاع والهبـوط واسـتقرار مسـتوي الـطيران.

تُركّـب الدفـات على المثبـت الـرأسي وهـي المسـؤولة عـن التحكـم في درجـة الانحـراف (حركـة الطائـرة حـول محورهـا الـرأسي مـن جانـب إلى آخـر). ومـن خلال انحرافهـا يميناً أو يسـاراً، تُسـاعد الدفـة على محـاذاة الطائـرة مـع المـدرج أثنـاء الهبـوط في ظـروف الرياح المعاكسـة، وتُسـاعد في تنفيـذ الانعطافـات بشـكل منسـق عنـد اسـتخدامها مـع الأجنحـة الصـغيرة.

تُؤثّـر آليـات اسـتقرار الطائـرة والتحكـم بهـا، مثـل الدفـات (للتحكـم في درجـة الانحـراف) ومركـز الثقـل (لتحقيـق التـوازن وتحسـين أداء الـطيران)، على السلامـة التشـغيلية والكفـاءة بالطائـرة. كما تعمـل الخصائـص الديناميكيـة الهوائيـة المتطـورة، مثـل الأجنحـة الصـغيرة المُدمجـة، وأجهـزة الرفـع العـالي، وتصميـمات التدفـق الانسـيابي، على تحسـين كفـاءة اسـتهلاك الوقـود، وتقليـل مقاومـة الهـواء، وإطالـة المـدى، مما يزيـد مـن جاذبيـة الطائـرة ويرفـع مـن قيمتهـا في السـوق الثانويـة. ويُعـد تقييـم التعـديلات الديناميكيـة الهوائيـة والامتثـال لمتطلبـات كفـاءة اسـتهلاك الوقـود أمـراً في غايـة الأهميـة عنـد إعـداد تقاريـر التقييـم.

1-6 إلكترونيات الطيران وأجهزته

تعـزز إلكترونيـات الـطيران الحديثـة مـن وظائـف السلامـة والملاحـة والكفـاءة. وتتمتـع الطائـرات المجهـزة بإلكترونيـات طيران متطـورة، مثـل أنظمـة نكسـت جين (NextGen) و إي دي إس بي آوت (ADS-B Out)")، بقيمـة سـوقية أعلى بفضـل الامتثـال للوائـح التنظيميـة والكفـاءة التشـغيلية. وعلى الجانـب الآخـر، قـد تتطلـب الطائـرات ذات إلكترونيـات الـطيران التناظريـة القديمـة تحديثـات مكلفـة، مما يُقلـل مـن إمكانيـة إعـادة بيعهـا. كما يُعـزز التحـول إلى تكنولوجيـا قمـرة القيـادة الرقميـة والأتمتـة مـن جاذبيـة الطائـرة وقيمتهـا السـوقية. وتُسـهم ترقيـات إلكترونيـات الـطيران، مثـل أنظمـة الرؤيـة الاصطناعيـة، وأنظمـة إدارة الـرحلات المُحسّـنة، وقـدرات الملاحـة عبر الأقمار الصناعيـة، في زيـادة قيمـة الأصـول على المـدى الطويـل مـن خلال تحسـين السلامـة التشـغيلية والالتـزام باللوائـح التنظيميـة.

1-7 أنظمة الطائرات

تُجهـز الطائـرات بأنظمـة متعـددة تضمـن الكفـاءة التشـغيلية والسلامـة والراحـة أثنـاء الـطيران. ويوفـر النظـام الكهربـائي الطاقـة اللازمـة لإلكترونيـات الـطيران وأنظمـة الإضـاءة والإلكترونيـات الموجـودة على متن الطائـرة، حيـث يتـم الحصـول عليهـا عـادةً مـن البطاريـات والمولـدات. ويتحكـم النظـام الهيدروليـكي في حركـة معـدات الهبـوط والمكابـح وأسـطح التحكـم في الـطيران، وذلـك باسـتخدام سـائل مضغـوط لـضمان سلاسـة العمليـات. ويديـر نظـام الوقـود عمليـة تخزيـن الوقـود وتوزيعـه واسـتهلاكه، حيـث تتضمـن الطائـرات الحديثـة أنظمـة مراقبـة متطـورة لتحقيـق الكفـاءة وتعزيـز السلامـة.

ينظـم نظـام التحكـم البيئـي الضغـط الجـوي في المقصـورة ودرجـة حرارتهـا وتهويتهـا، مما يوفـر بيئـة مريحـة وآمنـة للـركاب وأفـراد الطاقـم على ارتفاعـات عاليـة. كما يدعـم النظـام الهـوائي عـدة وظائـف مثـل إزالـة الجليـد وبـدء تشـغيل المحـرك وتكييـف الهـواء

باستخدام الهواء المضغوط. ويتكون نظام التحكم في الطيران من عناصر تحكم رئيسية وثانوية، مما يمكن الطائرة من إجراء منعطفات او مناورات دقيقة. وتساهم هذه الأنظمة مجتمعة في زيادة موثوقية الطائرة وتعزيز تقييمها، حيث تزيد الأنظمة المصانة جيداً والمحدثة من جاذبية الطائرة في السوق.

1-8 معدات الهبوط وأنظمة المكابح

تُعد معدات الهبوط مكوناً أساسياً من مكونات الطائرة، فهي توفر الدعم أثناء الإقلاع والهبوط والعمليات الأرضية. وتتكون من عجلات وممتصات للصدمات ودعامات مصممة لامتصاص صدمة الهبوط وضمان الثبات. وتُصنف معدات الهبوط إلى نوعين هما: معدات هبوط ثابتة، تبقى مكشوفة أثناء الطيران، ومعدات هبوط قابلة للطي، تُطوى داخل جسم الطائرة لتقليل مقاومة الهواء. ويجب أن تتحمل المواد المستخدمة في تصنيع معدات الهبوط، التي عادةً ما تكون سبائك عالية القوة، إجهادات وأحمالاً كبيرة.

تلعب أنظمة المكابح دوراً جوهرياً في ضمان تباطؤ الطائرة بأمان أثناء الهبوط. وتستخدم الطائرات مكابح هيدروليكية، أو مكابح كربونية، أو مكابح كهرومغناطيسية، حسب الحجم والمتطلبات التشغيلية. ومن الأمور المهمة جداً اختيار الإطارات المناسبة وصيانتها جيداً، حيث تتحمل إطارات الطائرات أحمالاً شديدة من الضغط وتتطلب فحصاً دورياً لمنع انفجارها، وتساهم أنظمة معدات الهبوط جيدة الصيانة في رفع قيمة الطائرة من خلال تقليل مخاطر الإصلاحات المكلفة وضمان الكفاءة التشغيلية على المدى الطويل.

1-9 أداء الطائرات وقدراتها

تؤثر خصائص أداء الطائرة، كالمدى وسعة الحمولة وكفاءة استهلاك الوقود، تأثيراً مباشراً على قيمتها. كما يؤثر الامتثال للوائح ومتطلبات الاعتماد على قبول السوق لها والجدوى من تشغيلها. وتحتفظ الطائرات التي تستوفي المعايير الصارمة التي حددتها هيئة الطيران بقيمة إعادة بيع أعلى، بينما تواجه الطائرات غير الملتزمة بتلك المعايير انخفاضاً في القيمة وتكاليف التعديلات الإضافية. كما أن القدرة على العمل في ظروف متنوعة، مثل القدرة على الأداء على ارتفاعات عالية وقدرات الهبوط في نطاقات قصيرة، التي يمكن أن تعزز من جاذبية الطائرة. علاوة على ذلك، تمتاز الطائرات المُحسّنة لتنفيذ العمليات طويلة المدى (الطائرات الحاصلة على شهادة عمليات الطائرات ثنائية المحرك بعيدة المدى إي توبس (ETOPS) إلى الاحتفاظ بقيمة أعلى بفضل مرونتها التشغيلية وقلة القيود المفروضة على المسارات.

1-10 دورة حياة الطائرات وعوامل الإهلاك

تنخفض قيمة الطائرات بمرور الوقت نتيجةً للتلف الناتج عن التشغيل، واتجاهات السوق، والتطورات التقنية، وتختلف معدلات الإهلاك حسب نوع الطائرة، وسجل الصيانة، والطلب عليها في السوق. وتحتفظ الطائرات المصانة جيداً والنشطة من حيث الاستخدام التشغيلي بقيمتها بشكل أفضل من تلك المخزنة أو التي تعمل ضمن إطار محدود من الخدمة. كما يؤثر تحول السوق نحو طرازات أحدث وأكثر كفاءة في استهلاك الوقود على القيمة المتبقية للطائرات القديمة. وإضافة إلى ذلك، تؤثر بعض العوامل مثل التقادم التقني، وإطالة عمر الخدمة، وعمليات الفحص الهيكلية الرئيسية على اتجاهات الإهلاك على المدى الطويل. ولا تغفل تقارير التقييم الدقيقة عن أخذ المسائل المتعلقة باستخدام الأصول، وجدولة الصيانة، والمكانة التنافسية في السوق في الاعتبار لتحديد القيمة السوقية الفعلية للطائرة بمرور الوقت.

1-11 التعديلات والتحويلات التي تجرى على الطائرات

تُعـزز التعـديلات التـي تجـرى على الطائـرات، مثـل إعـادة تصميـم المقصـورة، وتحويـل حجـرة الشـحن، وترقيـات إلكترونيـات الـطيران، المرونـة التشـغيلية لـدى الطائـرة وقيمتهـا السـوقية. وعلى الرغـم مـن ذلـك، يجـب مراعـاة الموافقـات التنظيميـة وتكاليـف التعـديلات الإضافيـة عنـد التقييـم. فـعلى سـبيل المثـال، تُوفـر طائـرات الشـحن المُحوّلـة عمـر خدمـة أطـول وتمنـح فرصـاً جديـدة لتحقيق الإيـرادات، ولكنهـا تتطلـب تقيـيمات هيكليـة شـاملة. وقـد تُضيـف إعـادة تصميـم الطائـرات لأداء المهـام المتخصصـة، مثـل الإخلاء الطبـي أو نقـل كبـار الشـخصيات، نوعـاً مـن القيمـة السـوقية، ولكنهـا يجـب أن تتوافـق مـع إجـراءات الاعـتماد والموافقـة التشـغيلية.

1-12 التطورات التقنية واتجاهات التقييم المستقبلية

تعمـل التقنيـات الناشـئة على إعـادة تشـكيل تقييـم الطائـرات. فشركات الـطيران والمؤجـرون يمنحـون الأولويـة للطائـرات الموفـرة للوقـود ومنخفضـة الانبعاثـات، مما يؤثـر على القيمـة المتبقيـة للأسـاطيل القديمـة. وتُواصـل التطـورات التـي تشـهدها المـواد وأداء المحـركات وإلكترونيـات الـطيران الرقميـة دفـع تحـولات السـوق. والجديـر بالذكـر أن تقنيـات الـطيران المسـتدامة، مثـل الدفـع الكهربـائي الهـجين وخلايـا وقـود الهيـدروجين، سـتؤثر على تقيـيمات الأصـول طويلـة الأجـل. وإضافـةً إلى ذلـك، سـتُعيد التطـورات التـي يشـهدها مجـال الـطيران الـذاتي، والطائـرات الكهربائيـة ذات الإقلاع والهبـوط العمـودي إي فيتـول (Evtol)، وأنظمـة الصيانـة المعتمـدة على الـذكاء الاصطناعـي تعريـف توقعـات السـوق وإدارة دورة حيـاة الطائـرات.

ومـن خلال فهـم هـذه العنـاصر الأساسـية لتقنيـات الطائـرات وتقييمهـا، يُمكـن للمهتـمين بالقطـاع اتخـاذ قـرارات ماليـة وتشـغيلية مسـتنيرة حـول شراء الطائـرات وتأجيرهـا وصيانتهـا وإدارة الأصـول طويلـة الأجـل.

القسم الثاني: أهم المصطلحات والتعريفات لتقييم الطائرات

2-1 العمر الكامل مقابل نصف العمر

يـفترض العمـر الكامـل أن يكـون أحـد مكونـات الطائـرة، مثـل المحـرك، قـد خضـع لأعمال صيانـة وإصلاحـات شـاملة، مما يضمـن عملـه بكامـل طاقتـه وامتثالـه لمعـايير الشركـة المصنعـة والمتطلبـات التنظيميـة. وهـذا يعنـي أن المكـون لا يحتـاج إلى مزيـد مـن الصيانـة أو الإصلاحـات الشـاملة، مما يزيـد مـن قيمتـه في المعـاملات. وعلى الجانـب الآخـر، يـفترض نصـف العمـر أن المكـون مسـتخدم جزئيـاً، مما يعنـي أنـه قـد مـر بنسـبة مئويـة مـن عمـره التشـغيلي وسـيحتاج إلى صيانـة في وقـت أقـرب.

تميـل تقيـيمات العمـر الكامـل إلى الارتفـاع لأنهـا تعكـس المكونـات القابلـة للصيانـة بالكامـل، بينـما تأخـذ قيـم نصـف العمـر في الاعتبـار بعـض العوامـل مثـل التلـف والصيانـة المسـتقبلية اللازمـة. وفي سـياق تـأجير الطائـرات وبيعهـا، يحـدد المؤجـرون وشركات الـطيران احتياطيـات الصيانـة وأسـعار الإيجـار بنـاءً على هـذه الظـروف. فـعلى سـبيل المثـال، يُقيـم محـرك طائـرة لهـا سـجلات صيانـة كاملـة العمـر أعلى مـن محـرك طائـرة عنـد منتصـف العمـر بسـبب التكاليـف المتوقعـة لعمليـة الإصلاح الشـاملة. وتتفـاوض شركات الـطيران والمؤجـرون على الأسـعار بنـاءً على عمـر المكونـات، سـواءً كان كاملاً أو نصفيـاً، لتعكـس العمـر الإنتاجـي المتبقـي ونفقـات الصيانـة المرتبطـة بـه.

2-2 القيمة العادلة مقابل القيمة السوقية

القيمـة العادلـة هـي سـعر تقديـري مبنـي على شروط افتراضيـة يتفـق عليهـا مـشترٍ وبائـع يتمتعـان بالمعرفـة الكافيـة ولديـهما الرغبـة في إتمـام صفقـة. وتُسـتخدم هـذه القيمـة في المهـام المحاسـبية والتقاريـر الماليـة، وتراعـي افتراضـات مختلفـة، مثـل الظـروف الاقتصاديـة والتدفقـات النقديـة المسـتقبلية المتوقعـة. وعلى الجانـب الآخـر، تُمثـل القيمـة السـوقية السـعر الفـعلي الـذي يمكـن أن يحققـه الأصـل في ظـل ظـروف السـوق الراهنـة، متأثـراً بالعـرض والطلـب والاتجاهـات الاقتصاديـة.

تُستخدم القيمة العادلة غالباً في التقييمات المالية الداخلية وعمليات الدمج والاستحواذ، بينما تُحدد القيمة السوقية من خلال المعاملات الفعلية والعطاءات التنافسية. فعلى سبيل المثال، قد تبلغ القيمة السوقية لطائرة مُقيّمة بمبلغ 20 مليون دولار أمريكي بناءً على افتراضات محاسبية 18 مليون دولار أمريكي فقط بسبب انخفاض الطلب عليها. وتعتمد شركات الطيران والمؤجرون على القيمة السوقية لشراء الطائرات وبيعها، بينما تُعدّ القيمة العادلة مهمة أكثر لإعداد تقارير الميزانية العمومية والامتثال التنظيمي.

2-3 قيمة التصفية مقابل قيمة الحطام، والقيمة التخريدية

قيمة التصفية هي السعر الذي ستصل إليه الطائرة في سيناريو البيع القسري، وعادةً ما تكون أقل من القيمة السوقية بسبب الاستعجال في البيع. وتنطبق هذه القيمة عندما تمر شركة طيران بضائقة مالية أو تتعرض للإفلاس، مما يجعلها مضطرة إلى بيع الأصول مع تطبيق خصومات عليها. وتمثل قيمة الحطام قيمة المواد الخام للطائرة في نهاية عمرها الإنتاجي، مثل الألومنيوم والنحاس والمعادن الأخرى القابلة للاسترداد. بينما تقدر القيمة التخريدية؛ إمكانية إعادة بيع الطائرة قبل مرحلة الحطام، مع مراعاة الأجزاء والمكونات التي قد لا تزال تحتفظ ببعض القيمة.

على سبيل المثال، قد تبلغ القيمة التخريدية لطائرة خرجت عن الخدمة 5 ملايين دولار بناءً على الأجزاء القابلة لإعادة الاستخدام مثل المحركات وإلكترونيات الطيران ومعدات الهبوط، بينما قد تبلغ قيمة الحطام، حسب المواد الخام فقط، 2 مليون دولار. ويقوم مشغلو الطائرات وشركات التأجير بتقدير هذه القيم عند اتخاذ قرارات بشأن تجديد الأسطول، مما يضمن زيادة العوائد المالية في نهاية العمر التشغيلي للطائرة.

2-4 تكلفة الاستبدال الجديدة مقابل تكلفة إعادة الإنتاج الجديدة

تمثل تكلفة الاستبدال الجديدة تكلفة اقتناء طائرة جديدة ذات وظائف مماثلة أو بنائها باستخدام المواد والتقنية الحديثة. فهي تعكس أعمال تطوير الديناميكا الهوائية وكفاءة استهلاك الوقود وعمليات التصنيع، مما يجعلها عملية أكثر لتقييم الطائرات الحديثة. وعلى العكس من ذلك، فإن تكلفة إعادة الإنتاج الجديدة تمثل تكلفة إعادة بناء نسخة طبق الأصل باستخدام المواد والتقنيات والمواصفات الأصلية، مما يجعلها ملاءمة أكثر للحفاظ على الهوية التاريخية للطائرة.

فعلى سبيل المثال، ستكون تكلفة الاستبدال الجديدة لطائرة بوينج 747-400 (Boeing 747-400) هي تكلفة الحصول على مكافئ حديث مثل بوينغ 787 (Boeing 787) وإيرباص إيه 350 (Airbus A350)، والتي توفر سعة مماثلة، ولكن مع تحسينات في كفاءة استهلاك الوقود وسلاسة الأداء. على الرغم من ذلك، ستكون تكلفة إعادة الإنتاج الجديدة هي تكلفة بناء طائرة بوينج 747-400 (Boeing 747-400) جديدة كلياً بمواصفاتها الأصلية، بما في ذلك المواد المستخدمة وطرق الإنتاج القديمة، مما يجعلها أكثر تكلفة وغير عملية لمعظم أغراض التقييم.

2-5 القيمة المتبقية مقابل انخفاض القيمة

القيمة المتبقية هي القيمة المتبقية المقدرة للطائرة في نهاية عمرها الإنتاجي، وغالباً ما تستند إلى الإهلاك المتوقع وظروف السوق. وتعتبر القيمة المتبقية ركن أساسي لإبرام عقود الإيجار وإدارة الأصول، لأنها تحدد العائد المالي المتوقع من الطائرة بعد سنوات من التشغيل. على الجانب الآخر، يمثل انخفاض القيمة ما حدث من انخفاض في قيمة الطائرة بسبب عوامل مختلفة مثل التلف، أو التآكل الشديد، أو ركود السوق أو التقادم.

على سبيل المثال، قد تكون القيمة المتبقية المتوقعة لطائرة عمرها خمس سنوات 15 مليون دولار أمريكي بناءً على اتجاهات الإهلاك العادية، ولكن إذا تعرضت لأضرار هيكلية أو صارت قديمة بسبب اللوائح البيئية الجديدة، فقد يؤدي انخفاض قيمتها إلى انخفاض قيمتها المتبقية إلى 10 ملايين دولار أمريكي. وتأخذ شركات الطيران والمؤجرون وشركات التأمين هذه العوامل في الاعتبار عند هيكلة جداول إهلاك الأصول واتخاذ قرارات الاستثمار.

2-6 السعر الأساسي مقابل السعر المرن

تمثل القيمة المستقرة طويلة الأجل للطائرة في ظل ظروف السوق القياسية، بافتراض تطبيق جدول الصيانة العادية والاستخدام التشغيلي. ويعتبر السعر الأساسي نقطة مرجعية تستخدم للمقارنة عند تقييم الأصل، ما يوفر الاستقرار في التقييمات المالية. وفي المقابل، يأخذ السعر المرن في الاعتبار التقلبات الإضافية بناءً على طلب السوق وتفضيلات المشتري وظروف السوق المؤقتة. على سبيل المثال، قد يبلغ السعر الأساسي لطائرة جيدة 30 مليون دولار، والتي تمثل قيمتها الجوهرية بناءً على نماذج الإهلاك القياسية. ومع ذلك، إذا ارتفع الطلب على هذا النوع من الطائرات بسبب اضطرابات سلسلة التوريد أو احتياجات توسع شركات الطيران، فقد يرفعها السعر المرن إلى 35 مليون دولار. وعلى العكس من ذلك، إذا انخفض الطلب، فقد يقلل السعر المرن من القيمة الإجمالية للأصل إلى ما دون السعر الأساسي. ويراقب المؤجرون وشركات الطيران هذه التسعيرات لتحديد توقيت عمليات شراء الأصول والتخلص منها على نحو استراتيجي.

القسم الثالث: الغرض من التقييم وعملية التقييم

إن تقييم الطائرات وتقدير قيمتها من العمليات الأساسية يستخدمهما المؤجرون وشركات الطيران والمؤسسات المالية والمُقيّمون لتحديد قيمة الطائرة. وتتضمن هذه العمليات طرق وعمليات فحص ومعاينة وعدة اعتباراتٍ لتقييم القيمة المالية والتشغيلية للطائرة تقييماً دقيقاً. والجدير بالذكر أن معرفة المفاهيم الأساسية، مثل التمييز بين القيمة والتقييم، والغرض من التقييم، والطرق المُطبقة، والتي تضمن لأصحاب المصلحة اتخاذ قراراتٍ مستنيرة.

3-1 القيمة مقابل التقييم

يُعدّ التفريق بين القيمة والتقييم أحد العوامل الجوهرية. وتشير القيمة إلى قيمة الطائرة بناءً على عدد من المعايير المختلفة، مثل طلب السوق عليها، والظروف الاقتصادية، وحالة الأصول. أما التقييم، فهو عملية منهجية تطبق لتحديد قيمة الطائرة بناءً على أساليب محددة، وبيانات السوق، وتقديرات الخبراء. ويُعدّ التقييم جزءاً أساسياً من عملية تحديد القيمة، إذ يتضمن تقييماً مهنياً لحالة الطائرة، وسجل صيانتها، ومدى امتثالها للمعايير التنظيمية. ويوفر التقييم تقديراً هيكلياً وموضوعياً، في حين أن قيمة الطائرة قد تتغير بسبب عدة عوامل مؤثرة مختلفة.

3-2 الغرض من التقييم

يختلف الغرض من تقييم الطائرة وتقدير قيمتها باختلاف احتياجات صاحب المصلحة. ومن بين الأغراض الشائعة التمويل، ومفاوضات التأجير، وتقييمات التأمين، وتقييمات انخفاض قيمة الأصول، وتخطيطات التصفية. وتتطلب المؤسسات المالية تقييمات دقيقة لاتخاذ قرارات الإقراض، بينما يستخدم المؤجرون التقييمات لتحديد أسعار الإيجار وتوقعات القيمة المتبقية. وتستخدم شركات التأمين التقييمات لتحديد مستويات التغطية، ويعتمد عليها مالكو الطائرات في اتخاذ القرارات الاستراتيجية المتعلقة بإدارة الأسطول. كما يلعب التقييم دوراً حاسماً في النزاعات القانونية، وتقييمات الضرائب، وخطط استبدال الأساطيل. هناك عدة أنواع من التقييم وتحديد القيمة، ولكل منها وظيفة تختلف عن الآخر. فتقييم القيمة السوقية يحدد القيمة الحالية للطائرة بناءً على ظروف السوق في الوقت الراهن وبيانات المبيعات الأخيرة. ويأخذ تقييم القيمة الأساسية في الاعتبار الاتجاهات الاقتصادية طويلة الأجل ويفترض ظروف التشغيل والصيانة القياسية. ويقدر تقييم التصفية القيمة المقدرة في سيناريو البيع القسري، وعادةً ما تكون أقل من القيمة السوقية. أما تقييم الخردة فيحدد قيمة الأجزاء القابلة لإعادة الاستخدام قبل مرحلة الحطام، بينما يُركز تقييم الحطام على قيمة المواد الخام للطائرة. ويُساعد كلٌّ من هذه التقييمات المؤسسات المالية والمؤجرين والمالكين على اتخاذ قرارات مبنية على البيانات بشأن التصرف في الأصول والتخطيط المالي.

3-3 عملية التقييم

تتضمن عملية تقييم الطائرات عدة خطوات لضمان الدقة والموثوقية.

الخطوة الأولى: تحديد الغرض من التقييم

تتمثل الخطوة الأولى في تحديد سبب إجراء التقييم. وقد يتمثل الغرض من التقييم في بيع الطائرة، أو تأجيرها، أو تمويلها، أو تأمينها، أو تقييمها لأغراض ضريبية، أو لحل النزاعات القانونية، أو الامتثال للوائح التنظيمية. ويُحدد الغرض وطريقة التقييم ومستوى التفاصيل المطلوب في عملية التقييم. فعلى سبيل المثال، يركز التقييم المُخصص لأغراض البيع بشكل أكبر على اتجاهات السوق، بينما يُركز التقييم المُخصص لأغراض التمويل على إهلاك الأصول وتقييم المخاطر.

الخطوة الثانية: جمع البيانات حول الطائرة

يُعد جمع البيانات الشاملة أمراً بالغ الأهمية لإجراء تقييماً دقيق. وتتضمن هذه الخطوة الحصول على أهم التفاصيل مثل صنع الطائرة، وطرازها، وسنة تصنيعها، وإجمالي ساعات الطيران، وسجلات الصيانة، والملكية السابقة، والتعديلات التي أجريت عليها، وأي أضرار أو إصلاحات سابقة. كما تخضع وثائق الامتثال التنظيمي للمراجعة، بما في ذلك شهادات صلاحية الطيران وسجلات الطائرة. ويضمن الفهم الدقيق لتاريخ الطائرة مع مراعاة جميع العوامل ذات الصلة أثناء عملية التقييم.

الخطوة الثالثة: إجراء المعاينة المادية

تُمكن المعاينة المادية المقيم من تقييم الحالة الفعلية للطائرة بما يتجاوز السجلات الموثقة. ويشمل ذلك إجراء معاينة شاملة للتحقق من التلف والتآكل الخارجي للجسم وسلامة الهيكل والتعديلات التي أجريت عليه. وتُركز عمليات المعاينة الداخلية على قمرة القيادة، وإلكترونيات الطيران، وحالة المقصورة، والمكونات الميكانيكية مثل عجلات الهبوط وأسطح التوجيه. وتُستكمل أعمال المعاينة بأخذ صور وملاحظات مُفصلة لتوثيق حالة الطائرة بدقة.

الخطوة الرابعة: تحليل بيانات السوق

تعد أبحاث السوق من الأمور الأساسية لفهم وضع وحالة الطائرة في قطاع الطيران في الوقت الراهن. ويتضمن ذلك مراجعة الصفقات الأخيرة للطائرات المماثلة، واتجاهات الطلب في السوق، ودورات استبدال الأسطول، والظروف الاقتصادية التي تؤثر على قيم الطائرة. وتُساعد مقارنة الطائرة محل التقييم بالطائرات المباعة أو المُدرجة حديثاً في السوق على تحديد قيمة مرجعية مع مراعاة عدة عوامل تخص الطائرة مثل حالتها، وتطوير معداتها، وتاريخها التشغيلي.

الخطوة الخامسة: تطبيق أساليب التقييم

يستخدم خبير التقييم؛ الأساليب المناسبة لتحديد القيمة التقديرية للطائرة:

- **أسلوب السوق:** ويستخدم لمُقارنة الطائرة بالمبيعات الأخيرة لطرازات مماثلة.
- **أسلوب التكلفة:** ويستخدم لتقييم تكلفة استبدال الطائرة مع احتساب قيمة الإهلاك.
- **أسلوب الدخل:** ويستخدم لتقدير الأرباح المستقبلية المُحتملة، ويُستخدم بشكل رئيسي في تقييم الطائرات التجارية.

غالباً ما يُستخدم مزيج من هذه الأساليب للوصول إلى تقييم متوازن، مع مراعاة اتجاهات السوق وخصائص الطائرة.

الخطوة السادسة: إعداد تقرير التقييم وتقديمه

الخطـوة الأخيرة هـي تجميـع كل النتائـج في تقريـر تقييـم رسـمي، على أن يتضمـن هـذا التقريـر تفاصيـل الطائـرة، ونتائـج المعاينـة، وتحليـل السـوق، وأسـاليب التقييـم المُطبقـة، والقيمـة النهائيـة. كما يجـب أن يكـون التقريـر واضحـاً وموثقـاً جيـداً ويمكـن الدفـاع عـن محتوياتـه، مما يضمـن اسـتيفائه لمعـايير الصناعـة وإمكانيـة اسـتخدامه للغـرض المقصـود منـه، سـواءً لمؤسسـة ماليـة أو مـشترٍ أو جهـة تنظيميـة.

الخطوة السابعة: المراجعة والاعتماد

قبـل إتمـام التقييـم، تخضـع العمليـة بأكملهـا لمراجعـة دقيقـة لـضمان دقتهـا وامتثالهـا لمعـايير القطـاع. ويُراجـع المُقيّـم مصـادر البيانـات والحسـابات ونتائـج المعاينـة بدقـة للتأكـد مـن سلامـة التقييـم. ويمكـن استشـارة خبراء خارجـيين عنـد الضرورة للحصـول على مزيـد مـن الآراء. وبعـد التأكـد مـن دقـة التقييـم وكفايـة الإثباتـات، يُصـادق المُقيّـم على التقييـم النهـائي، على أن يضمـن اسـتيفائه للأنظمـة والمعـايير والمهنيـة التـي تفرضهـا الهيئـات التنظيميـة والمؤسسـات الماليـة والجهـات المعنيـة الأخـرى.

3-4 إجراءات المعاينة المادية

إجـراء المعاينـة الماديـة هـو أحـد العنـاصر الأساسـية في عمليـة التقييـم، إذ يضمـن تطابـق الحالـة الفعليـة للطائـرة مـع الوثائـق المتعلقـة بهـا. ويشـمل ذلـك إجـراء معاينـة تامـة وشـاملة، والتحقـق مـن الجوانـب المهمـة مثـل سلامـة هيـكل الطائـرة، وحالـة المحـرك، وحالـة معـدات الهبـوط، ووظائـف إلكترونيـات الـطيران. ويتبـع القائـم بالمعاينـة قائمـة تحقـق مفصلـة تشـمل سلامـة الهيـكل، والتحقـق مـن سـجل الصيانـة، وحالـة المقصـورة، وصلاحيـة الـطيران بشـكل عـام. ويسـهم اسـتخدام الصـور أثنـاء المعاينـة في تحـسين جـودة الوثائـق ويدعـم دقـة تقريـر التقييـم. ويعمـل المُقيّمـون على تقييـم مـا إذا كانـت التعـديلات أو الإصلاحـات السـابقة أو اسـتبدال المكونـات تؤثـر على قابليـة الطائـرة للتسـويق وتقييمهـا. وفـيما يلي الخطـوات التـي يتبعهـا المُقيّـم عـادةً لإجـراء المعاينـة الماديـة للطائـرة.

1- التواصل مع العميل بشأن موقع الطائرة وسجلاتها.

2- حجز التذاكر والفنادق.

3- مراعاة أي إجراءات أمنية، مثل تعبئة النماذج أو تقديم بطاقات الهوية لأمن المطار.

4- التحقق من الأدوات، مثل شواحن الهواتف المحمولة، والمصابيح، وما إلى ذلك، حسب الحاجة.

5- زيارة الموقع، وطلب المساعدة لفتح الألواح.

6- القيام بعملية المعاينة بناءً على قائمة التحقق مع أخذ الصور.

7- مراجعة السجلات.

3-5 تقييم الأضرار

أثناء المعاينة، يُجرى تقييم الأضرار لتصنيف أي ضرر هيكلي أو بأحد المكونات قد يؤثر على قيمة الطائرة. ويتبع تصنيف الأضرار معايير الصناعة، كتلك التي وضعتها الجمعية الوطنية لمقيمي الطائرات (NAAA) في الولايات المتحدة الأمريكية، للتمييز بين العيوب التجميلية البسيطة والتلف الهيكلي الجوهري. ويُعد تقييم تأثير الضرر على قيمة الطائرة عنصراً أساسياً بالنسبة للمقيّمين والمشترين المحتملين لاتخاذ قرارات مستنيرة. وإذا خضعت الطائرة لإصلاحات واسعة النطاق، يمكن تعديل تقييمها تنازلياً بناءً على شدة الضرر ونطاقه.

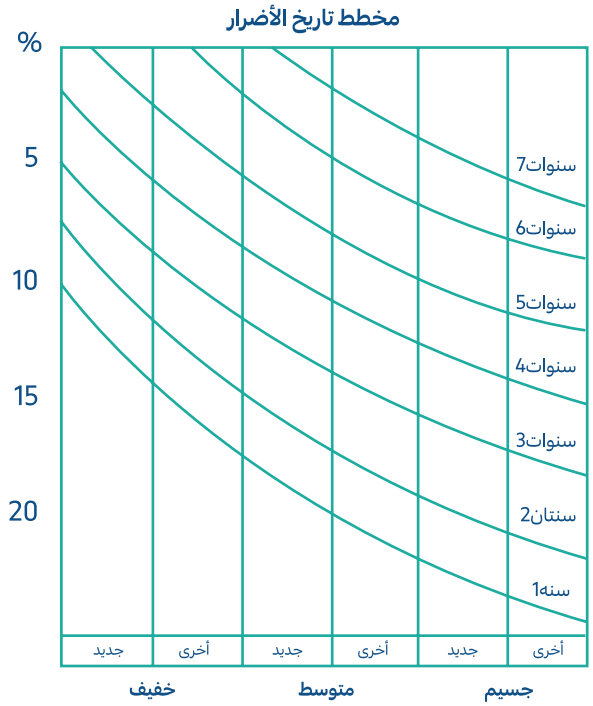
يظل تقييم الطائرات وتحديد قيمتها عمليتين ديناميكيتين تتأثران بظروف السوق والتقادم التقني والتغييرات التنظيمية. ومن خلال فهم الغرض من التقييم وإجراءاته وأساليبه، يمكن لأصحاب المصلحة اتخاذ قرارات مالية وتشغيلية مستنيرة بشأن شراء الطائرات وتأجيرها وتمويلها وإدارة أصولها في نهاية عمرها التشغيلي.

دليل مراجع تقييم الطائرات

يُقلل مخطط الأضرار المقدم من دليل مراجع تقييم الطائرات من انخفاض القيمة بمرور الوقت (كما هو موضح على اليمين).

وفيما يلي الإرشادات ذات الصلة:

أولاً، حدد درجة الضرر (خفيف، متوسط، جسيم). ثم ابحث عن الجهة التي قامت بإصلاحه، وبأي نوع من القطع. فإذا جرى الإصلاح على يد المصنع باستخدام قطع جديدة وفرها المصنع (جديدة على الرسم البياني)، فستكون خطورة الضرر أقل بكثير. وحدد كذلك متى تم إصلاح الضرر. تابع الرسم البياني التالي، متجهاً تصاعدياً للوصول إلى الوقت المحدد. وعندما تصل إلى خط يكاد يكون مطابقاً لخط السنة، انتقل بزاوية 90 درجة إلى اليسار. فبذلك يمكن أن تأخذ تقديراً تقريبياً لقيمة الضرر



- **ضرر خفيف:** أي ضرر خفيف يلحق بالجنيح، أو الدفة أو الجناح الصغير أو غطاء العجلات أو غطاء طرف الجناح أو غير ذلك ولكن تم استبداله بالكامل.

- **ضرر متوسط:** أي ضرر لا يؤثر على المتانة الهيكلية للطائرة. فعلى سبيل المثال، قد تتضرر ألواح الغلاف أو الحواف الأمامية، ولكن دون أن يلحق أي ضرر بالأجزاء الهيكلية الأساسية التي تُثبّت عليها هذه الألواح.

- **ضرر جسيم:** أي ضرر يؤثر على المتانة الهيكلية للطائرة. ويشمل ذلك تلف جدار الحماية، ومقصورة الضغط، وحوامل المحرك، وعارضة الجناح، وأي مكونات أخرى. وعادةً ما يطلب مركز الصيانة دعماً هندسياً من الشركة المصنعة للطائرة لإجراء هذه الإصلاحات.
دليل الجمعية الوطنية لمقيمي الطائرات (NAAA) في الولايات المتحدة الأمريكية.

تاريخ الأضرار غير القابلة للخصم

- تم استبدال سطح تحكم الطائرة دون أي ضرر متبقٍ.
- تمت إزالة جميع الأضرار؛ لا يلزم خصم.
- **مثال:** تم استبدال جناح صغير أو دفة بسبب اصطدام طائر بها، ولكن لم تحدث أي أضرار أخرى. هيكل الطائرة لا يزال سليماً، ولا يلزم خصم القيمة.

تاريخ الأضرار السطحية

- خدوش خفيفة أو خدوش بسبب مدرج الطائرات تم إصلاحها بمكونات جديدة أو مكونات مستعملة قابلة للخدمة.
- لا تؤثر الإصلاحات على سلامة هيكل الطائرة.
- **أمثلة:** خدش صغير في طرف الجناح ناتج عن حادث تسبب فيه الطاقم الأرضي، ويُعالج باستبدال غطاء طرف الجناح.

تاريخ الأضرار الطفيفة

- تلف أو تآكل طفيف في المكونات غير الهيكلية (الحواف الأمامية، أطراف الجناح، غطاء المحرك)
- تتبع الإصلاحات الإجراءات الموصى بها من الشركة المصنعة.
- **أمثلة:** تآكل الحافة الأمامية بسبب التعرض لتساقط الثلوج، ويُعالج باستبدال الغلاف الخارجي دون التأثير على الهيكل الداخلي.

تاريخ الأضرار المتوسطة

- أضرار جسيمة في مكونات الطائرة.
- لا توجد أي أضرار للمكونات الهيكلية الرئيسية.
- **أمثلة:** اصطدام طائر أدى إلى إتلاف قبة الرادار وجزء من غلاف جسم الطائرة، ولكنه لم يؤثر على الهيكل الأساسي.

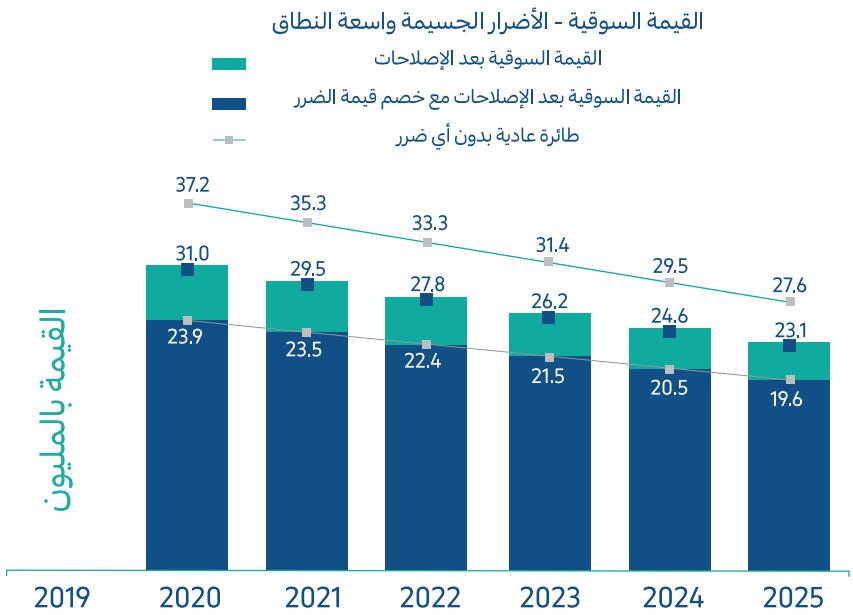
سجل الأضرار الجسيمة

- أضرار هيكلية تتطلب استبدال المكونات الرئيسية.
- إصلاحات تُجرى وفقاً لإجراءات الشركة المصنعة (مثل: عارضة الجناح، وجدار الحماية، وحوامل المحرك)
- **أمثلة:** هبوط اضطراري أدى إلى تشقق عارضة الجناح، مما استلزم استبدالها وفقاً لإرشادات الإصلاح الخاصة بالشركة المصنعة.

تاريخ الأضرار الجسيمة واسعة النطاق

- أضرار هيكلية جسيمة تتطلب إصلاحات شاملة.
- جميع الإصلاحات تتبع إرشادات الشركة المصنعة لاستعادة صلاحية الطائرة للطيران.
- **أمثلة:** هبوط اضطراري شديد حيث تعرضت العديد من المكونات الرئيسية (مثل: جسم الطائرة، وصندوق الجناح، ودعامات معدات الهبوط) لأضرار جسيمة، ولكن تم إصلاحها بالكامل وفقاً لمعايير صلاحية الطائرة للطيران.

تحليل الرسم البياني: القيمة السوقية - الأضرار الجسيمة واسعة النطاق



يوضح الرسم البياني اتجاه القيمة السوقية لطائرة تعرضت لأضرار جسيمة واسعة النطاق، بمقارنتها بالقيمة السوقية لطائرة عادية لم تتضرر خلال الفترة 2019-2025. كما يسلط الضوء على كيفية تأثر قيمة الطائرة بالأضرار، حتى بعد الإصلاحات، من خلال ثلاث مجموعات بيانات مختلفة:

1- **القيمة السوقية بعد الإصلاح (الأعمدة البنية):** تمثل القيمة السوقية للطائرة بعد خضوعها لإصلاحات بعد تعرضها لأضرار جسيمة .

2- **القيمة السوقية بعد الإصلاح مع خصم نسبة الضرر (الأعمدة الرمادية):** تختص بتعديل القيمة السوقية بعد الإصلاح بخصم نسبة مئوية لمراعاة انخفاض تقدير السوق والعيوب الخفية المحتملة.

3- **طائرة عادية لم تتضرر (الخط الأخضر):** يوضح مسار القيمة السوقية المتوقع لطائرة لم تتعرض لأي أضرار من قبل.

تتعرض الطائرات التي لحقت بها أضرار جسيمة لانخفاض دائم في قيمتها، حتى بعد إصلاحها بالكامل. والسبب في ذلك هو ضعف ثقة المشتري، والمخاوف بشأن سلامة هيكل الطائرة، وخيارات التمويل المحدودة. ويؤكد الرسم البياني على أهمية تاريخ الأضرار في تقييم الطائرات، حيث يطبق المشترون وشركات التأمين والمؤجرون خصومات لتغطية المخاطر، مما يجعل الطائرات المتضررة أقل جاذبية في السوق الثانوية.

3-6 ثلاثة أساليب لتقييم الطائرات

يعتمد تقييم الطائرات على ثلاثة أساليب رئيسية للتقييم وهي: أسلوب التكلفة، وأسلوب الدخل، وأسلوب السوق. ويقدم كل أسلوب منظوراً مختلفاً لقيمة الطائرة بناءً على تكلفة الاستبدال، أو توليد الإيرادات، أو اتجاهات السوق. ويساعد فهم هذه الأساليب أصحاب المصلحة، بما في ذلك المؤجرون والمؤسسات المالية وشركات الطيران، على اتخاذ قرارات مستنيرة بشأن معاملات الطائرات، وعقود التأجير، وإدارة الأصول.

3-6-1 أسلوب التكلفة في تقييم الطائرات

يُحدد أسلوب التكلفة قيمة الطائرة بناءً على تكلفة استبدالها بطائرة أخرى مماثلة، مع مراعاة الإهلاك والتقادم. ويفترض هذا الأسلوب أن المشتري لن يدفع ثمناً للطائرة أعلى من سعر شراء طراز جديد أو مكافئ. وتشمل العوامل الرئيسية في هذا أسلوب تكلفة الاستبدال، التي تعكس سعر شراء طائرة مماثلة، والإهلاك، الذي يأخذ في الاعتبار عوامل التلف والتآكل والتقادم وظروف السوق. كما يلعب العمر الإنتاجي الاقتصادي للطائرة دوراً مهماً، حيث يحدد المدة التي تظل فيها الطائرة قابلة للاستمرار تشغيلياً ومالياً قبل أن تصبح صيانتها غير مربحة. وإضافة إلى ذلك، قدر تؤثر أي أعمال صيانة أو تطوير على التقييم النهائي، إذ من الممكن أن تؤدي التعديلات، مثل تحسين إلكترونيات الطيران أو تجديد المقصورة، إلى زيادة قيمة الطائرة.

ويستفيد من هذا الأسلوب تحديداً الطائرات الحديثة ذات معدلات الإهلاك المنخفضة وعمليات التقييم لأغراض التأمين حيث يلزم تحديد تكلفة الاستبدال. كما يُطبق عند ندرة البيانات حول السوق، كما هو الحال بالنسبة لنماذج الطائرات الفريدة أو المتخصصة. وفي عمليات التقييم الجزئي، تساعد هذه الطريقة على تقدير قيمة الطائرة بناءً على المكونات القابلة للإصلاح بدلاً من الطلب الكلي في السوق. فعلى سبيل المثال، قد تُقدر قيمة طائرة جديدة بتكلفة استبدال تبلغ 50 مليون دولار أمريكي، مع معدل إهلاك سنوي بنسبة 10%، بمبلغ 30 مليون دولار أمريكي بعد خمس سنوات، بافتراض عدم وجود تحديثات كبيرة أو تحولات في السوق.

3-6-2 أسلوب الدخل في تقييم الطائرات

يُقيّم أسلوب الدخل الطائرة بناءً على قدرتها على توليد إيرادات مستقبلية، وذلك من خلال عمليات التأجير أو الاستئجار. وتُقدّر هذه الطريقة القيمة الحالية للتدفقات النقدية المتوقعة، مع مراعاة شروط التأجير، ومعدلات الاستخدام، وتكاليف التشغيل، والقيمة المتبقية، ومعدلات الخصم. وتؤثر شروط التأجير، بما في ذلك المدة والدفعات الشهرية، بشكل مباشر على التقييم، بينما تعكس معدلات الاستخدام ساعات الطيران المتوقعة والإيرادات المحتملة. كما تؤثر تكاليف التشغيل، مثل تكاليف الوقود والصيانة ونفقات الطاقم والامتثال للوائح الطيران، على الربحية المتوقعة. ومن العناصر الأساسية في هذا الأسلوب القيمة المتبقية، التي تُقدّر قيمة الطائرة في نهاية مدة إيجارها أو عمرها التشغيلي. ولمراعاة أي شكوك مستقبلية، يُطبّق معدل خصم لتعديل تدفقات الإيرادات المتوقعة إلى القيمة الحالية.

ويمثل هذا الأسلوب أهمية خاصة بالنسبة للطائرات التجارية بموجب عقود التأجير، إذ يُساعد في تحديد جدواها المالية وعوائدها المتوقعة. ويستخدم المؤجرون هذا الأسلوب لتحديد أسعار التأجير وتوقع القيم المتبقية، بينما تُطبّقها شركات الطيران لوضع الخطط المالية للأسطول. كما يعد هذا الأسلوب مفيداً لتقييم ربحية عمليات الشحن الجوي أو تأجير الطائرات الخاصة. فعلى سبيل المثال، يمكن تقييم طائرة من طراز بوينج 737 (Boeing 737) مستأجرة تحقق مكاسب تبلغ 250 ألف دولار شهرياً على مدى فترة 10 سنوات باستخدام معدل خصم بنسبة 8%، مع انعكاس القيمة النهائية التقديرية لكل من الدخل المحتمل والقيمة المتبقية المقدرة.

3-6-3 أسلوب السوق في تقييم الطائرات

يُحدد أسلوب السوق قيمة الطائرة بناءً على المبيعات الأخيرة لنماذج مقارنات مماثلة، مما يجعله أكثر طرق التقييم استخداماً. ويعتمد هذا الأسلوب على اتجاهات التسعير على أرض الواقع، ويأخذ في الاعتبار عوامل مثل المبيعات الأخيرة لهذا النوع من الطائرات، والعرض والطلب، وحالة الطائرة، والاتجاهات الاقتصادية. وتُوفر بيانات المعاملات الأخيرة معياراً لتحديد القيمة السوقية، بينما يؤثر توازن العرض والطلب على تقلبات الأسعار. وتؤثر حالة الطائرة، بما في ذلك سجل الصيانة، وساعات تشغيل المحرك، والتعديلات، تأثيراً مباشر على عملية التقييم، حيث تُحقق الطائرات التي تخضع لأعمال صيانة جيدة أسعاراً أعلى. كما تؤثر الاتجاهات الاقتصادية الكبرى، مثل تكاليف الوقود، وربحية شركات الطيران، وأسعار الفائدة، على القيمة السوقية للطائرات. يُعد هذا الأسلوب مفيداً لنماذج الطائرات التجارية المتداولة على نطاق واسع على وجه التحديد مثل إيرباص A320 (Airbus A320) وبوينج 737 (Boeing 737). وتُفضل المؤسسات المالية وشركات التأجير هذا الأسلوب لتقييم الضمانات، واستعادة الطائرات، ومبيعات السوق الثانوية. كما أنه مهم جداً لتحديد القيمة السوقية للقرارات المرتبطة بالتأمين والتمويل. فعلى سبيل المثال، إذا بيعت طائرة إيرباص A320 (Airbus A320) موديل 2015 مؤخراً مقابل 32 مليون دولار، فقد يُعدِّل المُقَيِّم التقييم بناءً على أكبر احتياطيات الصيانة، ليصل إلى قيمة سوقية قدرها 30 مليون دولار. ومع ذلك، إذا زاد الطلب في السوق نتيجةً لارتفاع السفر الجوي، فقد ترتفع قيمة الطائرة نفسها إلى 35 مليون دولار خلال فترة قصيرة.

3-7 مقارنة بين الأساليب الثلاثة

يقدم كل أسلوب تقييم منظوراً متميزاً، وغالباً ما يستخدم المُقيّمون مزيجاً من الأساليب لضمان إجراء تقييم شامل. ويُعد أسلوب التكلفة مثالياً للطائرات الجديدة، والتقييم لأغراض التأمين، والتقييمات الجزئية. ويُفضل استخدام أسلوب الدخل لتقييم الطائرات المستأجرة والاستثمارية، بينما يُستخدم أسلوب السوق على نطاق واسع لتحديد الأسعار الفعلية بناءً على المبيعات الفعلية.

فـعلى سـبيل المثـال، مـن المرجـح تقييـم طائـرة جلـف سـتريـم G700 (Gulfstream G700) الجديـدة باسـتخدام أسـلوب التكلفـة لأغـراض اسـتبدال التـأمين. في المقابـل، يُفضـل تقييـم طائـرة بوينـج 777 (Boeing 777) مسـتأجرة بموجـب عقـد مدتـه 10 سـنوات مـع طيران الإمـارات باسـتخدام اسـلوب الدخـل، نظـراً لإمكانيـة تحقيقهـا للإيـرادات. وفي الوقـت نفسـه، تُقيّـم طائـرة إيربـاص A321 (Air-bus A321) في السـوق الثانويـة باسـتخدام اسـلوب السـوق، بمقارنـة سـعرها بالمعـاملات الأخيرة.

3-8 الخاتمة

إن تقييـم الطائـرات عمليـة ديناميكيـة تتطلـب مراعـاة ظـروف السـوق والتطـورات التقنيـة والتغـييرات التنظيميـة. ويظـل اسـلوب السـوق هـو الأسـلوب الأكثر اسـتخداماً لاعـتماده على التسـعير الفـعلي. وعلى الرغـم مـن ذلـك، يُعـد اسـلوب الدخـل بالـغ الأهميـة لتقييم الطائـرات المسـتأجرة والاسـتثمارية، بيـنما يمكـن الاسـتفادة مـن اسـلوب التكلفـة عنـد تقييـم الطائـرات الجديـدة وتكاليـف الاسـتبدال. ومـن خلال فهـم الغـرض مـن كل اسـلوب وطرقـه والعوامـل المؤثـرة فيـه، يمكـن لأصحـاب المصلحـة اتخـاذ قـرارات مسـتنيرة بشـأن شراء الطائـرات وتأجيرهـا وتمويلهـا وإدارة نهايـة عمرهـا الافتراضي. وعـادةً مـا يجمـع المُقيّمـون بين هـذه الأسـاليب لتقديـم تقييـم شـامل يـوازن بين تكلفـة الاسـتبدال والإيـرادات المحتملـة والطلـب عليهـا في السـوق في الوقـت الراهـن.

4. المراجع

- Cox, J. (2016, August 17). What's the Impact of Damage on Aircraft Value? Retrieved from Av Buyer :https://www.avbuyer.com/articles/maintenance-repair-overhaul/what-s-the-impact-of-damage-on-aircraft-value-86956
- Sky Aviation Holdings. (2023, April 21). Practical Tips for a successful aircraft appraisal. Retrieved from Sky Aviation Holdings :https://skyaviationholdings.com/guide-to-aircraft-appraisals/
- NBAA. (n.d.). Depreciation. Retrieved from NBAA :https://nbaa.org/flight-department-administration/tax-issues/depreciation/
- Aircraft Bluebook. (2024). User Guide. Retrieved from Aircraft Bluebook :https://aircraftbluebook.com/UserGuide.do
- Ackert, S. (2018). Aircraft Maintenance Handbook for Financiers. Aircraft Monitor

www. Taqeem.gov.sa

تقييم
TAQEEM
الهيئة السعودية للمقيّمين المعتمدين
Saudi Authority of Accredited Valuers