سلسلة أنظمة الدفع: الجزء الثالث قوة دفع محركات التوربين الغازية

هذا المقال هو جزء من سلسلة أنظمة الدفع، يمكنكم الاطلاع على أجزائها الأخرى لاستكمال الفهم عبر الروابط التالية: القوة الدافعة، مروحة الدفع، الدفع بواسطة المحرِّك النفّاث التضاغطي، نظام دفع طائرة السكرام جيت، الدفع الصاروخي.

قوة الدفع هي القوة التي تحرك أيّ طائرة في الهواء، وتتولد هذه القوة عن أنظمة دفع الطائرة، فبينما تُنشِئ أنظمة الدفع المختلفة قوة الدفع بعدة طرق، إلا أن جميع قوى الدفع تتولد من تطبيق قانون الحركة الثالث لنيوتن، إذ إنه لكل فعل ردّة فعل تعاكسه وتساويه، ويقوم سائل نشط بتطبيق قوة على منظومة الدفع ـفي أي منظومة دفعـ تعتمد شِدّتُها على مقدار التسارع الذي تُطبِّقه المنظومة على هذا السائل وردّ الفعل على التسارع.

يظهر استنتاج عام عن معادلة قوة الدفع أن مقدار قوى الدفع المُتولِّدة تعتمد على تدفق الكتلة عبر المحرك وسرعة خروج الغاز.

طُوِّر خلال الحرب العالمية الثانية محرّك طائرة من نوع جديد بشكل مستقل في ألمانيا وإنكلترا أُطلِق عليه اسم محرك التوربين الغازي (**gas turbine engine**) ونسميه أحياناً المحرك النفاث (**jet engine**).

1

عملت محركات التوربين الغازية في بدايتها كالمحرك الصاروخي مولِّدةً لغاز العادم الساخن والذي يمر عبر الصنبور ليُحدِثَ قوة الدفع، ولكن بخلاف المحرك الصاروخي الذي لا بد له من أن يحمل معه الأوكسجين اللازم للاحتراق، يحصل المحرك التوربيني على الأوكسجين من الهواء المحيط، لذا فهو لا يعمل في الفضاء الخارجي لعدم وجود هواء محيط، أما في المحرك التوربيني الغازي فإن الغاز المتسرع أو السائل العامل هو العادم النفاث حيث إن معظم كتلة العادم النفاث تأتي من الهواء المحيط.

ومن الجدير بالذكر أنّ معظم طائرات الركاب والطائرات العسكرية الحديثة تعمل بواسطة المحركات التوربينية الغازية، ولأن هذه المحركات التوربينية الغازية مهمة جداً في الحياة العصرية فسنزودكم بالكثير من المعلومات عنها وعن عملياتها.

تأتي محركات التوربين الغازية بأشكال وأحجام متنوعة وذلك بسبب اختلاف مهمات الطائرات، كما تحوي جميع هذه المحركات بعض الأجزاء المتشابهة إلا أننا نرى على الشريحة صوراً لأربع طائرات مختلفة جُهِّزَت بمحركات توربين غازية، ولكل طائرة مهمة مميزة لذا فهي تتطلب تجهيزات قوى دفع مختلفة.

في أعلى اليسار نجد طائرة **DC-8**، ومهمتها حمل حمولة ضخمة من الركاب أو الشحن لمسافات طويلة وبسرعة عالية، وتقضي معظم حياتها الجوية برحلات عالية السرعة.

وفي اليسار الأدنى نجد الطائرة المقاتلة **F-14**، ومهمتها إسقاط طائرات أخرى في المعارك الجوية وتقضي معظم حياتها في التجوال لكنها تحتاج لتسريع عالٍ أثناء المعارك.

وفي اليمين الأدنى نرى طائرة الشحن **C-130** وهي كالطائرة **DC-8** تحمل حمولة لمسافات طويلة لكنها لا تتطلب ذات السرعة العالية.

أما في أعلى اليمين فنرى طائرة التدريب **T-38** وتُستخدَم لتعليم الطيارِيْن قيادة الطائرات النفاثة ولا تتطلب قوة التسريع التي تتطلبها الطائرة **F-14**.

تعمل طائرة **DC-8** بوساطة أربعة محركات عنفية مروحية (**high-bypass turbofan engines**) عالية الجانب، بينما تعمل طائرة **F-14** بوساطة مُحرّكَيْن عنفيين مروحيين منخفضيّ الجانب ومتأخريّ الاحتراق، كما تعمل الطائرة **C-130** بواسطة أربعة محركات توربينية مروحية (**turboprop engines**)، أما طائرة **T-38** فتعمل بواسطة محركين توربينيين نفاثين (**turbojet engines**).

- إينجينسيم **EngineSim**: هو برنامج جافا صغير تفاعلي يُمكِّنك من دراسة أنواع مختلفة من المحركات النفاثة، حيث يمكنك تعلم أساسيات قوى دفع المحركات التوربينية من خلال محاكي إينجينسيم.

- رينجغيمز **RangeGames**: هو برنامج جافا بسيط يُمكِّنك من دراسة كيفية استخدام عدة أنواع من الطائرات لأنواعٍ مختلفة من المحركات لتُحقق كامل مهمتها.

- التاريخ: 2018-06-06
- التصنيف: اسأل فلكي أو عالم فيزياء

#الطائرات #المحركات التوربينية #المحركات النفاثة #سلسلة انظمة الدفع #محركات الدفع

المصطلحات

- **الغاز (Gas)**: أحد الحالات الأساسية الثلاث للمادة. في هذه الحالة تتحرك الذرات، أو الجزيئات، أو الأيونات بحُريّة، فلا ترتبط مع بعضها البعض. وفي علم الفلك، تُشير هذه الكلمة عادةً إلى الهيدروجين أو الهيليوم. المصدر: ناسا

المصادر

- grc.nasa
- الصورة

المساهمون

- ترجمة
  - لينا علي ديب
- مُراجعة
  - عمر عليا
- تحرير
  - أحمد كنينة
  - عبد الواحد أبو مسامح
- تصميم
  - علي ناصر عمير
  - أحمد أزميزم
- صوت

- أوس الحسيني
- مكساج
  - أوس الحسيني
- نشر
  - مي الشاهد
  - روان زيدان