

التجربة رقم (5)

ا- اسم التجربة: حساب كمية الهواء والوقود المصروف (المستهلكة) في محركات الاحتراق الداخلي

ب- الغرض من التجربة:

حساب (m_a [air mass flow rate (وكذلك حساب (m_f [fuel mass flow rate (لغرض معرفة كمية صرف المحرك للوقود وكذلك كمية الهواء المسحوبة الى داخل المحرك للحصول على أفضل تصميم للمحرك.

ج- وصف الجهاز: محرك احتراق داخلي يعمل بوقود الديزل (light diesel) وبالمواصفات التالية:

1. Air-cooled, 4-stroke
2. Bore (B) = 8.2 cm
3. Stroke (S) = 6.8 cm
4. No of cylinders = 1
5. Compression Ratio = 18
6. Fuel used is light diesel with (HL = 42700 kJ/kg)

د- خطوات العمل: وتشمل

1. النظري: يمكن حساب كمية الهواء وكمية الوقود المستهلكة في المحرك بعد تشغيله بدون حمل وكذلك حسابها في نفس المحرك بعد تسليط الحمل عليه وذلك لعمل مقارنة بين الحالتين لاستهلاك الوقود والهواء. فالمحرك الجيد هو الذي يستهلك كمية أقل من الوقود في حالة Steady State وكذلك نحاول الحصول على محرك يكون فيه استهلاك (صرف) الوقود قليل في حالة التشغيل على البارد، فعادةً يكون صرف الوقود عالي في بداية تشغيل المحركات حتى الوصول الى حالة الاستقرار.

للحصول على أكبر كفاءة للمحركات يتطلب زيادة بقوة الانفجار وذلك يحتاج الى دخول هواء إضافي الى داخل غرفة الاحتراق لغرض زيادة الشحنة وهذا يفسر استخدام الـ Turbocharger و الـ Supercharger.

2. العملي:

- أ- يتم تشغيل المحرك وتغلق بوابة دخول الوقود من الخزان ويتم فتح بوابة صرف الوقود من خلال أنبوب زجاجي مملوء بالوقود و ذو حجم معلوم.
- ب- عند بدأ التشغيل وبداية صرف الوقود، يتم تشغيل ساعة التوقيت لمعرفة زمن صرف الوقود لحجم معين.
- ج- في نفس الوقت نلاحظ قراءة المانوميتر المربوط في مدخل المحرك لمعرفة كمية الهواء المسحوبة.

نموذج القراءات:

Run	N (rpm)	T (N.m)	P_b (kW)	V_f (ml)	t (sec.)	\dot{m}_f (kg/s)	s.f.c	\dot{m}_a (kg/s)
1								
2								
3								
4								

هـ - الحسابات:

$$\dot{m}_f = \frac{3.6 * V_f * \rho_f}{t}$$
$$s.f.c = \frac{\dot{m}_f}{P_b}$$
$$P_b = \frac{2 * n * T}{60000}$$

\dot{m}_f = fuel mass flow rate (kg/s)

\dot{m}_a = air mass flow rate (kg/s)

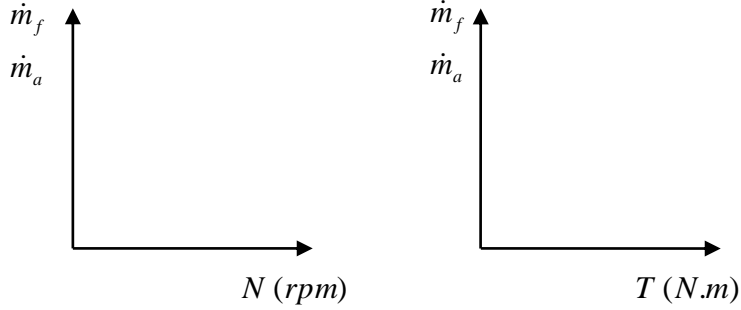
ρ_f = fuel density (g/cm³)

t = time (sec.)

P_b = brake power (kW)

V_f = fuel volume (cm³)

الرسومات البيانية:



المناقشة:

1. بصورة عامة، متى يكون صرف الوقود أكثر؟ عند السرعة العالية أم الواطئة؟
2. متى يكون أعلى صرف للوقود في المحركات؟ وضح ذلك.
3. ناقش الرسومات البيانية التي حصلت عليها من القراءات.