سلم تصحيح امتحان النظري محركات ومحطات للفصل الثاني للعام ٢٠٢٣-٢٠٢٤

السؤال الأول(٣٥درجة):

١-ماهي الشروط الواجب توفرها في زيت المحرك فقط (٦ درجات).

الشروط الواجب توفرها في الزيت:

١- له المقدرة على الاحتفاظ بفلم رقيق بين الأجزاء المتحركة.
٢- مقاوم للحرارة المرافقة حتى لا تغير خواصه بسرعة.
٣- لا يعمل على تأكل أو صداء أجزاء المحرك.
٤- لا يلتصق بالأجزاء المتحركة مما يعوق حركتها.
٥- لا يعمل على تكوين مواد حمضية ورغوية.
٦- له من السيولة بحيث يمكنه من السريان عند درجة حرارة منخفضة.
٧- له المقدرة على تغير خواصه تحت ظروف التشغيل العادية.

٢- عدد العوامل التي تؤثر على عملية الاحتراق في محركات الديزل وماهي الظواهر التي تنتج من الاحتراق غير الطبيعي في محركات الاشتعال بالشرارة(٧درجات).

جواب:

١- تركيب الوقود.٢- نسبة الانضغاط.٣-زاوية تسبيق حقن الوقود.٤-نوعية التذرير ومدة حقن الوقود.٥-سرعة الدوران.

الظواهر التي تنتج عن الاحتراق غير الطبيعي في محركاتت البنزين:

١- ظاهرة الطرق.
٢- الاشتعال الذاتي قبل انطلاق الشرارة الكهربائية أو الاشتعال الذاتي المتأخر.
٣- عدم انطلاق الشرارة الكهربائية.
٤- الاشتعال في مجرى السحب أو الطرد.
٥- الاشتعال بمخروط الممزيج ففي حجرةاحتراق مسبقة.

٣- ماهي مراحل الاحتراق في المحركات البنزينية وعدد العوامل المؤثرة على كل مرحلة(٩).

مراحل الاحتراق في المحركات البنزينية:

١- المرحلة الأولى مرحلة تأخير الاشتعال وتتأثر بالعوامل الآتية:
تركيب الخليط. – نسبةالانضغاط. – الطاقة الحرارية المتحررة من منبع الاشتعال.

٢- المرحلة الثانية مرحلة الاشتعال السريع أو المرئي وتتأثر بالعوامل الآتية:
حركة التيار الهوائي داخل حجرة الاحتراق.– لحظة الاشتعال وتوقيت نشوب الشرارة. – شكل حجرة الاحتراق وموقع شمعات الاحتراق فيها.

٣- المرحلة الثالثة وهي مرحلة الاحتراق الإضافية أو المتمم وتتأثر بالعوامل الآتية:
نوع الوقود. – حركة الهواء. – الاختلاط بين الوقود والهواء.

٤- عدد الأجزاء الثابتة والمتحركة للمحرك واسس تصنيف المحركات وماهي الطرق المعتمدة لدى الشركات لنقل الحركة لجهاز التوقيت(٧درجات).

الجواب:

الثابتة:-حوض الزيت (الكرتير).-جسم المحرك.- جوان الكولاس.-رأس المحرك.-غطاء رأس المحرك.

المتحركة:-المكبس-صمام الدخول.-صمام العادم.-عمود الكامات.-ذراع التوصيل.-عمود المرفق.-الحدافة.-حلقات المكبس(حلقات ضغط وحلقات تزييت).

يتم استخدام أحد وسائل التالية لنقل الحركة لعمود الكامات(الاقشطة، الجنزير، المسننات).

٥-اذكر خمسة من ميزات محطات الطاقة العاملة بالديزل(خمس درجات) يكتفي بخمسة تعدادات

ثمة مزايا تتفرد بها محركات الديزل لدى استخدامها كمحطة توليد للقدرة الكهربائية :

١- مردود عال تحت الحمل الكلي والجزئي (η_t هو الأعلى بين كافة الآلات الحرارية).
٢- التجهيزات المساعدة لخدمة المحطة (أنظمة السحب والوقود والزيت والتبريد) بسيطة جداً .
٣- قصر مدة الإقلاع .
٤- استهلاك الزيت قليل نسبياً .
٥- مدة إنشاء المحطة قصيرة .
٦- استهلاك قليل لمياه التبريد .
٧- نفقات التشغيل والصيانة معتدلة .
٨- تشغل مكاناً وحجماً صغيرين .
٩- اختصار عدد العاملين لخدمة المحطة .

٦- ما هي اهم الحالات التي تفصل عندها العنفة(تتوقف عن العمل)(خمسة درجات)

يكتفي بخمسة حالات

١- زيادة السرعة بحدود ١٢%عن السرعة الاسمية
٢- الانزياح المحوري لمحور العنفة أكثر من الحد المسموح.
٣- انخفاض ضغط التزييت عن الحد المسموح به .
٤- انخفاض ضغط زيت التحكم عن الحد المسموح به وهناك حماية فصل لذلك.
٥- ارتفاع ضغط المكثف .
٦- ارتفاع ضغط الاستنزاف عن الحد المسموح به .
٧- تجاوز الانزياح النسبي الحدود المسموح بها .
٨- ارتفاع السرعة الكهربائية إلى قيمة حدية .
٩- ارتفاع السرعة الميكانيكية إلى قيمة حدية .
١٠- ارتفاع حرارة البخار الداخل إلى العنفة إلى قيمة حدية .
١١- يوجد حمايات أخرى تفصل عندها العنفة أوتوماتيكيا .

٧-ما هي الظواهر التي تحدث في المحركات البنزينية اثناء شوط الانضغاط والاحتراق وبين الفرق بينها وتوقيت احتمال حدوث كل منها، واضرارها (يكتفي ثلاث تعدادات) و اجراءات منع حدوثها(٧درجات).

١- الصفع وينتج قبل اصدار الشرارة وتحدث قبل وصول المكبس إلى النقطة الميته العليا
٢- الطرق ويحدث بعد اصدار الشرارة ويحدث بعد وصول المكبس إلى النقطة الميته العليا.

اضرار الطرق:

-سرعة تأكل سبائك راسي المرفق.
- احتمال تحطم بعض أجزاء المحرك.
-عدم انتظام دوران المحرك.
-نقص الجودة الحرارية للمحرك.
-ضعف قدرة المحرك حيث أن الضغط الزائد المفاجئ لا يسمح باستغلال كل الطاقة الموجودة في البنزين.

الاحتياطات الواجب اتخاذها لتجنب الطرق:

١- اختيار نوع الوقود المناسب لنسبة الانضغاط للمحرك.

٢- وضع الشمعة في المكان الصح(قريب من المناطق الأكثر سخونة في غطاء الأسطوانة)

٣- تنظيف غرف الاحتراق من الرواسب الكربونية كلما امكن ذلك.

٤- اختيار شمعة الاشعال المناسبة.

٥- ضبط مدى تقديم شرارة الاشتعال التي يسمح بها الوقود في الظروف المختلفة عند كل سرعة بدون حدوث الطرق.

٨- ما هي الشروط الواجب توفرها بالوقود قبل استخدامه (٥درجات)

١- حدوث الاحتراق دون ترك اثر لترسبات فحمية أو غيرها على سطح حجرة الاحتراق ودون نشر مؤاد مؤذية أو مخلفات ضارة ومن ثم خلو الوقود من المواد الضارة بالمحرك.

٢- خلو الوقود من المواد المؤدية إلى زيادة الاحتكاك، والتاكل بين جدران الأسطوانة والمناطق المتحاكة الأخرى.

٣- ضرورة تأمين اقلاع المحرك في مختلف الظروف المناخية.

٤- سهولة التخزين والنقل.

٥- القيمة الحرارية لواحدة الكتلة أو الحجم.

٦- خطورة الوقود وسهولة تناوله.

٩- عدد مكونات نظام الاشتعال العادي(٤ درجات).

١-البطارية.-مفتاح الاشتعال.- ملف الاشتعال البوبين.-موزع الشرارة(الاسبراتير)الديسبراتار.-شمعات الاحتراق(البواجي).-كابلات توزيع الشرارة والاسلاك الموصلة بين مكونات نظام الاشتعال.

السؤال الثاني٥ ١درجة:

١-حساب الاستهلاك النوعي الفعلي والدليلي للوقود.

$$\omega = \frac{\pi n}{30} = \frac{\pi.1740}{30} = 182,2124 \frac{rad}{\sec} \Rightarrow P_e = T.\omega = 332.182,2124 = 60494,5Watt \approx 60,5kWatt$$

$$m_f = \frac{9,35}{0,5} = 18,7 \frac{kg}{h} \Rightarrow S_{Se} = \frac{m_f}{P_e} = \frac{18,7}{60,4945} = 0,30912 \frac{kg}{kWatt - h}$$

$$\eta_m = \frac{P_e}{P_i} \Rightarrow P_i = \frac{P_e}{\eta_m} = \frac{60,494}{0,83} = 72,8843kWatt$$

الاستطاعة الدليلية تحسب من العلاقة الآتية:

الاستهلاك الدليلي للوقود يعطى بالشكل الآتي: $S_{Si} = \frac{m_f}{P_i} = \frac{18,7}{72,8843} = 0,2566 \frac{kg}{kWatt - h}$

٢-المردود الفعلي والدليلي لهذا المحرك.

$$\eta_e = \frac{P_e}{m_f.Hv} = \frac{60,494.3600}{18,7.42300}.100 = 27,53\%, \qquad \eta_i = \frac{P_i}{m_f.Hv} = \frac{72,8843.3600}{18,7.42300}.100 = 33,17\%$$

٣-عامل زيادة الهواء إذا كان هذا المحرك في يعمل الشروط المثالية لتركيز الخليط(وقود-هواء) بنسبة $\frac{1}{15}$.

نحدد نسبة الوقود للهواء وفق التجربة يكون: نسبة الوقود للهواء $= \frac{180}{9,35} = 19,25134$

فيكون عامل زيادة الهواء: $\alpha = \frac{19,25134}{15} = 1,283422$

٤- كمية الحرارة التي يعطيها الوقود عند احتراقه مقدرة بـkJ/cycle.

$$Q_f = \frac{m_f .Hv .60.\tau}{n} = \frac{18,7.42300.60.2}{1740.3600} = 15,1534 kJ / cycle$$

إذا أن $\tau = 2$ للمحركات رباعية الاشواط

٥- العمل الفعلي المقدم من إحدى الأسطوانات في الدارة الواحدة معطى بواحدة kJ/cycle:

$$\eta_e = \frac{W_e}{Q_f} \Rightarrow W_e = \eta_e .Q_f = 0,2753.15,1534 \approx 4,172 kJ / cycle$$

من اجل أسطوانة واحده يكون العمل: $\frac{W_e}{i} = \frac{4,172}{6} = 0,695335 kJ / cycle$

مدرس المقرر

الأستاذ الدكتور المهندس

نزيه يوسف