المعدلات التقديرية لمحركات الديزل Rating of Engine

6- مقدمة .

من الأهمية القصوى لملاك السفن ألا تكون المواصفات التقديرية لتشغيل المحركات على السفن عالية جدًا حتى إذا كان سعرها المبدئى مغرى فإن هذا السعر المغرى لن يعوض المالك عن غرامات التأخير المتكررة وكذلك تكاليف إستبدال المحرك الكبير Main engine والتى لا مفرمنها.

ولاشيىء يؤدى إلى سوء سمعة محركات الديزل إلا من الإكثار فى زيادة معدلات التشغيل ، والأحمال العالية تؤدى إلى مشاكل فنية للمحركات وبالنسبة للمحركات المساعدة وتكون السفن تحت رحمة محركين من المحركات المساعده أو ثلاثه والمطلوب منها أحمال كبيرة عن معدلآتها ، ومن الطبيعى معرفة قدرة المحركات المساعده لتشغيلها ليلاً ونهارًا .

6.1-المعدلات العالية Maximum Rating .

لكى تكون الخدمة الفعلية للمعدلات المعتدلة فى الخدمة آمنة . يجب على المحركات التى تحت التجربة العملية أن يكون دورانها بلفات أعلى من اللفات الأساسية الكاملة والموجودة فى عقد سرعة التجربة الأولية وهذا الإجراء يكون صحيح لكل السفن والمحركات المقبولة بتصنيفات عالية. ومن الضرورى أن تكون السفن خاضعة للتجربة ، وعلى المالك أن يقربمتطلبات التجربة البحرية الأولية من الناحية الإقتصادية حيث أنه يوجد كثيرمن العوامل المتغيرة خارجة عن التحكم .

6.2 -التفسيرات العامة والمتعلقة بمعدلات التشغيل

Some general comments rating

نظرا لأن معدلات التشغيل لمحركات الديزل بها إختلاف حاد فيجب أن يكون معدل التشغيل الجيد مكافئ لبعض العيوب ألموضعية التى تحدث من حين لآخر فى أى جزء من أجزاء المحرك وهذه العيوب الموضعية تكون بسبب قصور فى التصميم ، وكذلك المعادن الغير مرضية ، والوقود الردئ أو مشاكل دائرة الزيت إلخ .

والزيادة القصوى فى معدلات التشغيل للمحرك يجب الآ تكون بسبب مشاكل فى الرفاص .

بمعنى أن يكون الرفاص غير مناسب لقدرة المحرك وعدد اللفات وسرعة السفينة وعلى المهندسين البحريين التأكد من أن يكون الرفاص مناسبا للمحركات المختلفة والقياسات المحددة لمعدلات التشغيل المطروحة من قبل بعض المفتشين

الهندسيين للحدود العملية لخرج محركات الديزل والتى يقال عنها انها تملك الوصول إلى معدلاتها القصوى وعندما تتوافر معدلات التشغيل نجد الآتى :

a- عندما تكون نسبة الإستهلاك القصوى للوقود مقبولة ، ويكون الحريق الناتج عنها ذو فاعلية عالية مع نسب حجم الإسطوانات (وإحتراق الوقود بكفاءة عالية) وأن يكون الحريق جيد وكامل الإحتراق وفى الوقت المناسب وخلال الشوط الفعال .

b- أن يراعى الإجهادات الواقعة على أجزاء المحرك عمومًا لأنها متعددة كالإجهادات الحرارية والميكانيكية ، من أجل الحفاظ على مستوى الأمان العالى للتشغيل المستمر.

c- سرعة المكبس وعدد اللفات فى الدقيقة لا تكون آمنة فى اللفات العالية.

d- كفاءة حجم الإسطوانة والحريق وإستهلاك الوقود للمحركات المصممة أعلى من مثيلاتها ، ويرجع السبب فى ذلك لكفاءة كسح الهواء لغازات العادم وكذلك اللحظة المناسبة للحقن .

والطريقة المرضية لحقن الوقود ، وحد الإحتمال Endurance limit لمعدن الإسطوانة ، المكابس ، أعمدة المرفق وأجزاء أخرى .

وإختيار أنسب المعادن ملاءمة وكذلك تفاصيل التصميم والأشكال والتخانات إلخ ؛ مما يؤدى إلى زيادة كفاءة التبريد وهلم جرا .

وتحدد سرعة المكبس بأجهزة إجهادات السرعة للمعادن ، ويؤثر فى سرعة المكبس كلا من الحريق وكفاءة الكسح وللتوضيح يتم ضبط ميعاد الحقن وأن تصبح الإسطوانة خالية تماما من غازات الإحتراق ، ويعتبر تآكل الإسطوانة طبيعى إذا كان فى حدود المسموح به .

6.3- المعدلات المقبولة Acceptance Rating

من الشائع أن يقوم الملاك بدرج بعض الجمل والمصطلحات فى عقد بناء السفينة مثل أن المحرك يكون عنده القدرة فى المحافظة على السرعة المصممة لها السفينة فى عرض البحر ، وبكامل الحمل ، ومن الوجهة العملية ليس أكثر من 80 % أو زيادة طفيفة وفى حدود القدرة الفرملية .

ومثل هذا النوع من الشروط يترك معدلات القدرة عالية وغيرمحددة وبناءًا عليه يجب الحصول على معدلات معتدلة .

والدليل العملى هو الموافقة على الضغط المتوسط المؤثر للإسطوانة وعدد اللفات والأرقام الأدنى فى التجربة المبدئية ألتى يتحملها المحرك للإستمرار فى العمل ، والمحددة من قبل جداول الصناع بواسطة فرض إحتياطى كافى بين قدرة التجربة العملية وقدرة الأنواع المختلفة من المحركات عند المعدلات العادية .

وذلك لملاحظتهم وتحليلاتهم المستمرة على فترات وعلى المدى البعيد ، ويشاهد هذا فى عدد الفات المحدد ، سرعة المكبس ، وقدرة الإسطوانة ، والضغط المتوسط ودرجة الحرارة إلخ .

6.4-درجة الحرارة Exhaust temperature

درجة الحرارة من العوامل التى تدل على أقصى خرج للمحرك ، وفى الرسم البيانى لدرجة الحرارة نجد أنه كلما زاد الضغط المتوسط المؤثر الفرملى كلما زادت درجة الحرارة ويظهر على خط مستقيم مائل وعموما يشير إلى حريق إقتصادى محدد .

وأحيانًا فى التشغيل الآمن تصل الحدود الإقتصادية وغالبًا ما يكون حمل التشغيل الآمن والمستمر يصل إلى نفس هذا الحد ، ومن الطبيعى أن يقوم المصمم بإختيار المعادن المناسبة لجميع أجزاء المحرك لتتحمل الإجهادات الحرارية وكذلك الإجهادات الميكانيكية .

كما أنه إذا إختلفت المحركات لا تتخذ درجة الحرارة نسبة للضغط المتوسط . وشكل 1-6 يوضح .

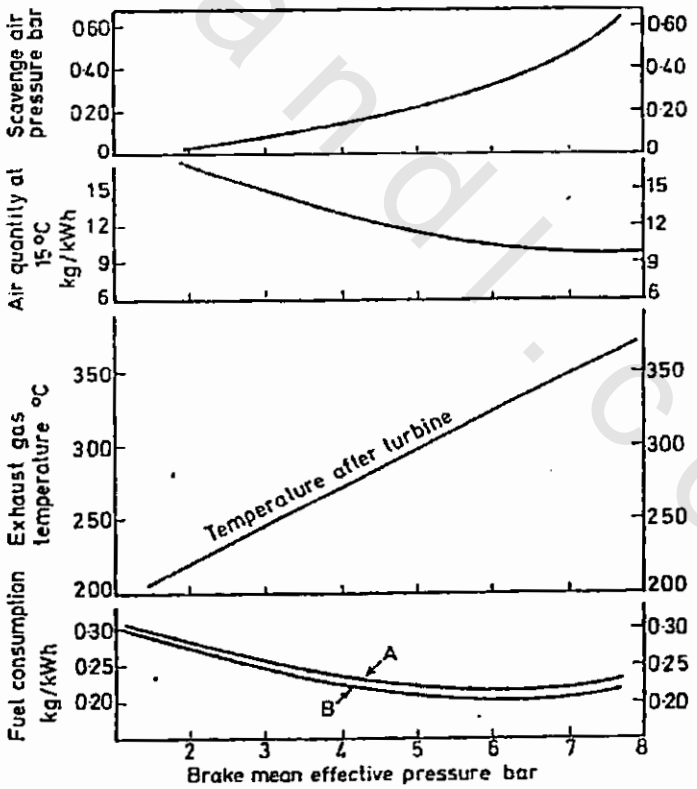

Figure 6-1

منحنيات الآداء لمحرك أحادى التأثير ، ثنائى الأشواط والمحنى A ، B بالترتيب محرك يستخدم الوقود الثقيل وآخر لوقود الديزل عند 45 ميجاجول/كيلوجرم .
وفى بعض الأحيان نقول أن القدرة محددة بدرجة الحرارة وفى الحقيقة تكون بعزم الدوران torque .
وأبعاد ماسورة العادم لها تأثير على درجة الحرارة وكلما كان تدفق غازات العادم أسهل كلما إنخفضت درجة الحرارة والعكس صحيح .
وبما أن الحريق مهم ومؤثر فى سرعة المكبس يراعى تخفيض الضغط المتوسط المؤثر للمحركات المساعدة المولدة للكهرباء وبناءًا عليه يوجد هناك حد أقصى لبعض أنواع المحركات لا تعمل عندها المحركات بإستمرار وهذا الحد يعتبر الحد الأقصى لمعدلات التشغيل فى هذه المحركات .
ومن الثابت أن كل نوع وحجم من هذه المحركات يختلف الحد الأقصى له بإختلاف درجة حرارة العادم .
وليس من الحكمة للمفتش الهندسى عندما يعتبر حمولة السفينة الجديدة أعلى من المقرر للمحركات والتى تظهر فيها المعدلات المقبولة للمحرك عند التجربة بدون المقارنة المناسبة لجميع المعطيات .
وعندما تكون إسطوانة المحرك محملة أكثر من اللازم نتيجة حرق وقود أكثر من المعدل يستمر الحريق إلى نهاية شوط التمدد وربما يصل إلى شوط العادم وتكون النتيجة إرتفاع درجة الحرارة وفقد الكفاءة ويعنى ذلك أن المحرك أصبح محمل أكثر من اللازم ويسبب هذا فى قفش المكبس أو شروخ فى أجزاء المحرك وعلى أقل إحتمال إلتصاق شنابر المكبس وإبرة الرشاش مما يؤدى إلى زيادة تكلفة الصيانة .

6.5 - تقدير مستويات دفع المحرك Levels of propulsion –Engine Rating.

عادة ما يوجد ثلاث متطلبات تفى بإستمرار دفع السفينة وهى اللآتى :
1- المعدل العادى للخدمة المستمرة فى البحر .
2-المعدلآت القصوى للخدمة المستمرة القصيرة .
التجربة الأولية فى الإبحار بمعنى الوقت المحدد للتجربة .

6.6 – موجز لتفسير القدرة legend Power .

أحيانا يكون تفسير إصطلاح legend power يستعمل للإشارة إلى المعدلآت العالية المستمرة للقدرة فى المحركات ، وهى تلك القدرة المناظرة للقيمة المحددة لسرعة المكبس والضغط المتوسط إلخ .
ولكن هذا ليس تعبيرًا مرضيًا ومن الممكن أن يكون هناك لبس ومن المحتمل أن يكون هذا المصطلح تعبيرًا أدماليًا قديم ومن المحتمل الآن الآ يستخدم هذا الإسم وأيضًا التفسير لغاطس السفينة يكون هناك غاطس بدون شحنة ، وغاطس بشحنات مختلفة ويتم تفسير الغاطس بالغاطس المطابق للحالة المتوسطة ويعتبر

هذا رفض رسمي لتفسير القدرة وتستعمل الكلمة الموجزة للقدرة فى شئ مدون ولا يكون مرادفاً لأى شئ مما يجعله خيالى .
مما سبق يدل على أن كلمة قدرة ، غاطس ،سرعة تكون نسبية وغير مطلقة وهذا يرجعنا إلى نظرية النسبية للعالم الجليل ألبيرت أنشتاين .

6. 7-معدلآت محركات الديزل المساعدة .

Rating of Auxiliary Diesel Engine .

عدد الو ـدات لمحركات الديزل المساعدة العاملة والإحتياطية يجب أن تكون دائمًا قادرة ء العمل فى أى لحظة .
إذا كانـ لمحركات بنفس الحجم ويكون أحدهما قادرًا على تحمل الحمل فى عرض البحر .
حيننذن تزود السفينة بعدد ثلاث محركات بمعنى أن يعمل بالخدمة إثنين من المحركات مشتركان فى الحمل ، وإذا تعطل أحدهما يكون بمقدرة الآخر تحمل الحمل الكامل .
وفى الأحمال القصوى يتم تشغيل إثنين من المحركات وعمل صيانة للمحرك المعطوب أو وضعه إحطياطيًا، وبالمثل إذا كانت أحمال البحر تحتاج إلى إثنين من محركات الديزل المساعدة يركب على السفينة عدد أربعة من المحركات .
بمعنى أنه يوجد ثلاث محركات فى الحمل العادى فى الإبحار فإذا ما تعطل أحدهما يكون بمقدرة المولدين الأخرين تحمل الحمل بالكامل وعمل صيانة للمحرك المعطوب ويوجد الرابع إحتياطيًا أو يدخل فى الحمل إذا ما تتطلب ذلك ، والحمل الأقصى والمستمر فى عرض البحر والذى يجب أن يجهز به مصممو محركات الديزل المساعدة محدود بعوامل متنوعة مثل الحمل الناشئ عن الثلاجة ، وطلمبات التقليب ، وطلمبات الزيت إلخ .
وللحصول على القدرة الحصانية الفرملية تساوى مضروب الرقم فى 0.9 .
مثال ذلك سفينة تملك عدد إثنين من الرفاصات وتملك أربعة محركات ديزل مساعدة قدرة كل واحد منها 350 كيلواط والحمل الأقصى فى الإبحار 650 كيلواط ومتوسط الحمل 550 كيلواط وأقل حمل فى منتصف الليل 460 كيلواط فى هذه السفينة الحمل الكامل لغرفة المحركات 200 كيلواط ومتوسط الحمل من 140 إلى 150 كيلواط .
أما سفن الركاب والتى تحمل بضائع passenger carrying vessels فالحالة العامة لها أن الحمل فى منتصف الليل يكون أقل والحمل فى المناورات هو الحمل الأقصى .