وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الفرات الاوسط التقنية
المعهد التقني بابل
قســـــم تقنيـــــات المساحـــــة

محاضرات مادة المسح الكمي
(Quantity Surveying)
المرحلة الاولى
قســـــم تقنيـــــات المساحـــــة

اعداد
أ.م.د. مصلح عامر صالح
دكتوراة هندسة مدنية – هندسة مواد البناء
مهندس استشاري
العام الدراسي 2022-2023

كلفة التشغيل (Operation Cost)

تشتمل كلفة التشغيل على المصاريف اليومية اللازمة لتشغيل الماكنة بحالتها الاعتيادية وتتالف من اجرة المشغل والوقود والزيوت.

- **اجرة المشغل:** تحسب اجرة المشغل بتقسيم راتبه الشهري على مجموع ساعات العمل الشهرية للماكنة يضاف اليها مايترتب على تشغيله من حقوق والتزامات كالضمان والتقاعد والتأمين على الحياة والعلاج المجاني ووجبات الطعام (في بعض الاحيان).

- **كلفة الوقود:** تعمل معظم المكائن بواسطة محركات ذات احتراق داخلي وهي على نوعين حسب نوع الوقود فبعضها تعمل بالبنزين والبعض الاخر بالديزل.ويقدر استهلاك الوقود للمكائن التي تعمل بالبنزين بـ (0.23) لتر لكل وحدة حصانية في الساعة اما المكائن التي تعمل بوقود الديزل فيقدر احتياجها بـ (0.15) لتر لكل وحدة حصانية في الساعة وذلك عندما تعمل تحت ظروف قياسية (درجة حرارة 15 درجة مئوية وضغط جوي 76 سم زئبق)

ومن العوامل التي تأخذ بنظر الاعتبار عند تخمين كمية الوقود المستهلك:

القدرة الحصانية للماكنة: تثبت الشركة المنتجة القدرة الحصانية (Horse Power) للماكنة على لوحة تعريفية, الا ان هذه القدرة الحصانية لا يمكن اعتمادها لتقدير انتاجية الماكنة لكون ما تثبته الشركة المنتجة من قدرة حصانية يكون تحت ظروف قياسية تختلف عن الظروف الحقيقية للماكنة في موقع العمل.

يمكن افتراض ما يفقده المحرك من قدرة حصانية اثناء التشغيل للمعدات والاجزاء المصنوعه منها الماكنة بـ 20% من القدرة الحصانية (Horse Power).

1. **معامل الوقت:** يعرف معامل الوقت بانه النسبة المئوية للوقت الفعلي الذي تشتغل فيه الماكنة بدون توقف في الساعة الواحدة, مثلا اذا كانت الماكنة تشتغل بمعدل 55 دقيقة في الساعة الواحدة فان معامل الوقت يكون:

معدل اشتغال الماكنة بالدقائق خلال الساعة الواحدة كنسبة مئوية

%91=100 * 60/55

2. **معامل المحرك:** هو نسبة القدرة التي تبذلها الماكنة في اداء شغل معين الى قدرتها الحصانية الكلية خلال جزء محدد من دورة تشغيلها حيث انه علميا لا تستخدم الماكنة اعلى قدرتها الحصانية خلال الدورة الكاملة بل تستخدمها خلال جزء من دورة العمل وفي الاجزاء الاخرى تستخدم جزء محدد اقل من قدرتها الحصانية الكلية.

3. **معامل التشغيل: يعرف معامل التشغيل بانه حاصل ضرب معامل الوقت * معامل المحرك**

مثال 9: ماكنة دوزر تقوم بدفع قاشطة وتستخدم كامل قدرتها الحصانية (1) لمدة 10 ثوان من دورة عملها البالغة 25 ثانية وخلال الزمن الباقي من الدورة تستخدم نصف (0.5) قدرتها الحصانية, احسب معامل المحرك؟

الحل: معامل المحرك خلال مرحلة الدفع للقاشطة = 0.4=1*25/10
معامل المحرك خلال باقي مراحل الدورة=0.3=0.5*25/15
معامل المحرك=0.7=0.3+0.4

مثال 10: احسب معامل تشغيل الماكنة في مثال 9 اذا علمت ان المقلعة تعمل فعليا 50 دقيقة في كل ساعة:

الحل: معامل الوقت=0.83=%83=100*60/50
معامل المحرك (من المثال السابق)=0.7
اذن معامل التشغيل=0.581=0.7*0.83

4. **ظروف العمل:** تغطي ظروف العمل العديد من الجوانب فمنها الحالة الجوية مثل مجال الرؤية في حالة الضباب ودرجة حرارة الجو والجو الممطر والجو الصحو. كذلك حالة الموقع ومستوى اداء اعمال الادامة. وفي الحقيقة لايمكن وضع مقياس دقيق لهذه الجوانب المختلفة بل يترك تقديرها بعد دراسة كل حالة على حدة ووضع نسبة معينة لمدى تاثر كمية الوقود المستهلك بالعوامل المذكورة. من خلال العوامل التي ذكرت اعلاه يمكن حساب كمية الوقود اللازمة لتشغيل الماكنة من حاصل ضرب معامل التشغيل في كمية الوقود التي تحسب استنادا الى القدرة الحصانية ونوع الماكنة.

مقدار الوقود المستهلك في الساعة=القدرة الحصانية X (استهلاك الماكنة لكل وحدة قدرة حصانية) * معامل التشغيل

✓ **ملاحظة: لقد ذكرنا سابقا:**

- **استهلاك الماكنة للوقود في حالة البانزين هو 0.23 لتر لكل وحدة حصانية في الساعة**
- **استهلاك الماكنة للوقود في حالة الديزل هو 0.15 لتر لكل وحدة حصانية في الساعة**

مثال 11: احسب كمية الوقود الذي تستهلكه مجرفة ميكانيكية في الساعة الواحدة اذا كانت الماكنة تعمل بالديزل وبكامل قدرتها الحصانية البالغة 240 قوة حصانية خلال 20 ثانية الاولى من دورتها البالغة 80 ثانية وبنصف قدرتها الحصانية للفترة المتبقية من دورتها كما ان الماكنة تتوقف لمدة 12 دقيقة في الساعة؟

الحل: نكتب القانون المطلوب في بداية الحل لكي نفهم ما هي الخطوة التالية في الحسابات

مقدار الوقود المستهلك في الساعة=القدرة الحصانية للماكنة * (استهلاك الماكنة للوقود لكل وحدة قدرة حصانية) * معامل التشغيل

معامل التشغيل=معامل الوقت * معامل المحرك

ايجاد معامل المحرك:

في مرحلة دفع المجرفة = 80/20*1=0.25 (هنا الماكنة تعمل بكامل قدرتها الحصانية)

في باقي مراحل الدورة = 80/60*0.5=0.375 (هنا الماكنة تعمل بنصف قدرتها الحصانية)

اذن معامل المحرك= 0.25+0.375=0.625

بما ان الماكنة تتوقف لمدة 12 دقيقة في الساعة (الوقت الكلي للعمل هو 48 دقيقة في الساعة)

اذن: معامل الوقت=60/48 =0.8

معامل التشغيل= معامل المحرك * معامل الوقت= 0.625*0.8=0.5

مقدار الوقود المستهلك في الساعة= 240 * 0.15 * 0.5=18 لتر /ساعة

الكلفة للوقود = مقدار الوقود * السعر للتر الواحد=18 * 500= 9000 دينار/ساعة

واجب (Assignment): احسب مقدار الوقود الذي تستهلكه حفارة في الساعة الواحدة اذا علمت ان هذه الحفارة ذات قدرة حصانية (200) حصان وتعمل بمحرك ديزل وتستخدم اعلى قدرتها الحصانية بمعدل 25 ثانية للدورة الواحدة التي مدتها 125 ثانية, اما خلال المدة المتبقية من دورتها فانها تستخدم ثلث قدرتها الحصانية للمحرك. مدة التوقف للحفارة هي 12 دقيقة خلال الساعة الواحدة؟

واجب

1. **حدد ثلاث شركات عالمية لانتاج المعدات الانشائية؟ طريقة البحث تكون بواسطة محرك البحث Google وك**

تابة كلمات باللغة الانكليزية.

2. **حدد انواع المعدات التي تنتجها الشركات العالمية للمعدات الانشائية؟**
3. **قارن بين مواصفات المعدات الانشائية المنتجة لنوعين مختلفين؟**

كلفة الزيوت

تستخدم الزيوت في جميع المكائن لتقليل الاحتكاك بين الاجزاء المعدنية المتحركة داخل المحرك ولهذا تعتمد كمية الزيت اللازمة لكل ماكنة على **حجم محركها وحالة الماكنة** حيث يزداد استهلاك الزيت كلما تقادمت الماكنة. ان الزيت المستخدم للمحركات يفقد صفاته بعد فترة من الاستعمال ولهذا تحدد الشركات المنتجة الفترة الزمنية لتغيير الزيت وعادة يربط هذا الزمن بساعات التشغيل وتتراوح الفترة التي تحددها الشركات المنتجة بين كل تبديل واخر للزيت من 100 الى 200 ساعة تشغيل. ولغرض تقدير كمية الزيت اللازمة يتم استخدام القانون التالي:

$$\text{مقدار الزيت المستهلك (لتر/ساعة)} = \frac{\text{سعة حوض المحرك}}{\text{الوقت بين تبديلة الزيت وآخر (ساعة)}} + 0.003 * \text{معامل التشغيل} * \text{القدرة الحصانية}$$

مثال 13: احسب مقدار الزيت الذي تستهلكه ماكنة دوزر ذات قدرة حصانية 200 hp حيث ان الشركة المنتجة توصي بتبديل الزيت لها كل 150 ساعة عمل. الدوزر تتوقف عن العمل بمعدل 10 دقائق في الساعة وان معامل المحرك هو 0.625 وسعة حوض المحرك 20 لتر؟

الحل:

بما ان الماكنة تعمل 50 دقيقة كل ساعة, اذن معامل الوقت=60/50=0.833

معامل المحرك=0.625

اذن معامل التشغيل=معامل الوقت * معامل المحرك=0.833 * 0.625=0.521

نطبق القانون: $\text{مقدار الزيت المستهلك (لتر/ساعة)} = \frac{\text{سعة حوض المحرك}}{\text{الوقت بين تبديلة الزيت وآخر (ساعة)}} + 0.003 * \text{معامل التشغيل} * \text{القدرة الحصانية}$

=150/20 + 0.003 * 0.521 * 200=0.446 لتر/ساعة