

إدارة الإنتاج والعمليات / الفصل الرابع - الأسبوع الحادي عشر - تصميم الطاقة

ملاحظات عامة عن كيفية حل أسئلة الطاقة الإنتاجية:

6- عدد الماكينات المطلوبة: هنالك ضرورة لغرض حساب الطاقة الإنتاجية وفقاً للمدخلات، ومن هذه المدخلات هي عدد الماكينات. ويجب اتباع الخطوات الآتية لتحديد عدد الماكينات المطلوبة:

أ- حساب عدد الماكينات المطلوبة: يجب حساب الوقت الكلي المطلوب للإنتاج، ومن ثم يتم تقسيمه على الوقت الكلي المتاح للماكينة لغرض الوصول إلى عدد الماكينات المطلوبة. ويجب أن تكون وحدة قياس البسط متجانسة مع وحدة قياس المقام، أي كلاهما يحسب بالساعات أو بالدقائق وهكذا. وفي حال اختلاف وحدات القياس، مثلاً البسط بالساعات والمقام بالدقائق، فيجب تحويل الساعات إلى دقائق من خلال ضربها في 60 دقيقة وهكذا.

عدد الماكينات المطلوبة = الوقت الكلي المطلوب للإنتاج / الوقت الكلي المتاح للماكينة

فإذا كان الوقت الكلي المطلوب للإنتاج يساوي 200 ساعة، والوقت الكلي المتاح للماكينة 3800 دقيقة، فيجب تحويل عدد الساعات إلى دقائق وذلك من خلال ضربها في 60 دقيقة، ثم نكمل الحل، كما يأتي:

$$\text{عدد الماكينات المطلوبة} = (200 \text{ ساعة} \times 60 \text{ دقيقة}) / 3800 \text{ دقيقة}$$

$$= 12000 \text{ دقيقة} / 3800 \text{ دقيقة} = 3.15 \text{ ماكينة} = 4 \text{ ماكينة}$$

ملاحظة مهمة جداً: مهما كانت قيمة الكسر ضعيفة في حساب عدد الماكينات المطلوبة فإنه ممكن تقريبه إلى الرقم الأكبر، فمثلاً إذا كان الرقم 2.001 يصبح 3 وهكذا. والسبب هو إن إستراتيجية الطاقة للشركة تهدف إلى تغطية كافة الطلب المتوقع. وأحياناً يتم إهماله إذا كانت إستراتيجية الطاقة للشركة تهدف إلى عدم تغطية كافة الطلب المتوقع. ولكن عموماً يفترض تقريب الكسر إلى الرقم الأكبر.

ب- حساب الوقت الكلي المطلوب للإنتاج: يمثل إجمالي الوقت المطلوب لإنتاج حجم معين من الإنتاج. ويحسب من خلال حاصل ضرب حجم الإنتاج الكلي المطلوب في الوقت القياسي.

الوقت الكلي المطلوب للإنتاج = حجم الإنتاج الكلي المطلوب × الوقت القياسي

فلو افترضنا إن حجم الإنتاج الكلي المطلوب يبلغ 2000 وحدة، والوقت القياسي لإنتاج الوحدة الواحدة 3 دقيقة، فهذا يعني إن الوقت الكلي المطلوب للإنتاج هو:

$$\text{الوقت الكلي المطلوب للإنتاج} = \text{حجم الإنتاج الكلي المطلوب} \times \text{الوقت القياسي}$$

$$= 2000 \text{ وحدة} \times 3 \text{ دقيقة للوحدة} = 6000 \text{ دقيقة}$$

ج- حساب حجم الإنتاج الكلي المطلوب: يمثل إجمالي كمية الإنتاج المطلوب توفيرها لغرض تغطية الطلب المتوقع، مع الأخذ بنظر الاعتبار نسبة التلف المتوقع في الإنتاج. ويحسب من خلال تقسيم حجم الطلب المتوقع أو الإنتاج الصالح على نسبة الإنتاج الصالح.

حجم الإنتاج الكلي المطلوب = حجم الطلب المتوقع / نسبة الإنتاج الصالح

فلو افترضنا إن حجم الطلب المتوقع أو الإنتاج الصالح يبلغ 9600 وحدة، ونسبة الإنتاج الصالح هي 96%، فهذا يعني إن حجم الإنتاج الكلي المطلوب هو:

$$\text{حجم الإنتاج الكلي المطلوب} = \text{حجم الطلب المتوقع} / \text{نسبة الإنتاج الصالح}$$

$$= 9600 \text{ وحدة} / 0.96 = 10000 \text{ وحدة.}$$

ملاحظة: إن حجم الطلب المتوقع أو الإنتاج الصالح يكون معطى في السؤال، أما نسبة الإنتاج الصالح فأما موجودة في السؤال، أو يمكن حسابها بدلالة نسبة التلف إذا كانت معطاة في السؤال، وكما يأتي:
نسبة الإنتاج الصالح = 100% - نسبة التلف

فمثلاً لو بلغت نسبة التلف 10%، فإن نسبة الإنتاج الصالح هي:
100% - 10% = 90% أو 0.9 (يتم استخدام الكسر العشري وليس النسبة المئوية في حل السؤال).

أما إذا كانت نسبة التلف غير موجودة في السؤال، يمكن حسابها كما يأتي:
نسبة التلف = (عدد الوحدات التالفة / العدد الكلي) × 100%

فمثلاً لو بلغت عدد الوحدات التالفة 30 وحدة من كل 200 وحدة، فإن نسبة التلف تحسب كما يأتي:

$$\text{نسبة التلف} = (\text{عدد الوحدات التالفة} / \text{العدد الكلي}) \times 100\%$$

$$= (30 / 200) \times 100\% = 15\%$$

د- حساب الوقت القياسي: هو الوقت المطلوب لإنتاج وحدة واحدة من المنتجات، مع الأخذ بنظر الاعتبار التوقفات المحتمل وقوعها أثناء عملية الإنتاج. ويحسب من خلال تقسيم الوقت الأساسي (أو وقت المعالجة) على حاصل ضرب كفاءة النظام في مستوى الاستخدام (أو كفاءة العامل في كفاءة الماكينة).

$$\text{الوقت القياسي} = \text{الوقت الأساسي} / (\text{كفاءة النظام} \times \text{مستوى الاستخدام})$$

أو:

$$\text{الوقت القياسي} = \text{الوقت الأساسي} / (\text{كفاءة العامل} \times \text{كفاءة الماكينة})$$

فلو افترضنا إن الوقت الأساسي لعملية صبغ علبه معينة يبلغ 2 دقيقة، وإن كفاءة النظام (أو كفاءة العامل) هي 80%، ومستوى الاستخدام (أو كفاءة الماكينة) هو 90%. لذلك فإن الوقت القياسي هو:

$$\text{الوقت القياسي} = \text{الوقت الأساسي} / (\text{كفاءة النظام} \times \text{مستوى الاستخدام})$$

$$= 2 \text{ دقيقة} / (0.8 \times 0.9)$$

$$= 2 \text{ دقيقة} / 0.72 = 2.77 \text{ دقيقة.}$$

ملاحظة: إن الوقت الأساسي يكون معطى في السؤال، أما كفاءة العامل وكفاءة الماكينة فأما موجودة في السؤال أو يمكن حسابها كما يأتي:

$$\text{كفاءة العامل} = (\text{الوقت المحدد للعامل} - \text{التوقفات أو الوقت الضائع} / \text{الوقت المحدد للعامل}) \times 100\%$$

$$\text{كفاءة الماكينة} = (\text{الوقت المحدد للماكينة} - \text{التوقفات أو الوقت العاطل} / \text{الوقت المحدد للماكينة}) \times 100\%$$

فلو افترضنا إن العامل يتوقف 20 دقيقة من كل ساعة عمل لغرض الاستراحة، وإن الماكينة تتوقف عن العمل ساعة واحدة من وقت عملها المحدد والبالغ 8 ساعة يومياً لغرض الاستراحة، فإنه يمكن حساب كفاءة العامل والماكينة كما يأتي:

(يجب تحويل الوقت المحدد للعامل من ساعة إلى دقيقة لغرض تجانس وحدات القياس)

$$\begin{aligned} \text{كفاءة العامل} &= \left[\frac{\text{الوقت المحدد للعامل} - \text{التوقفات}}{\text{الوقت المحدد للعامل}} \right] \times 100\% \\ &= \left[\frac{60 \times \text{ساعة} - (20 \text{ دقيقة})}{60 \times \text{ساعة}} \right] \times 100\% \\ &= \left[\frac{60 - 20}{60} \right] \times 100\% = 66.6\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{كفاءة الماكينة} &= \left[\frac{\text{الوقت المحدد للماكينة} - \text{التوقفات}}{\text{الوقت المحدد للماكينة}} \right] \times 100\% \\ &= \left[\frac{8 \text{ ساعة} - 1 \text{ ساعة}}{8 \text{ ساعة}} \right] \times 100\% \\ &= \left[\frac{7}{8} \right] \times 100\% = 87.5\% \end{aligned}$$

هـ- حساب الوقت الكلي المتاح للماكينة: يمثل إجمالي الوقت المتاح للماكينة الواحدة لغرض إنتاج حجم معين من المنتجات. ويحسب من خلال طرح التوقفات الزمنية المسموح بها من الوقت الكلي للإنتاج. وهذا يعني إنه يمثل الطاقة الفاعلة بالوقت.

$$\begin{aligned} \text{الوقت الكلي المتاح للماكينة} &= \text{الوقت الكلي للماكينة} - \text{التوقفات المسموح بها} = \text{الطاقة الفاعلة بالوقت} \\ &= \text{الطاقة التصميمية بالوقت} - \text{التوقفات المسموح بها} \end{aligned}$$

(راجع موضوع كيفية حساب الطاقة الفاعلة بالوقت)