EXERCICE 1

Optimisation d'une opération de dressage ébauche sur tour CN pour un acier non allié à basse teneur en carbone HB 110.

Données

- Taux horaire de la M.O. .... c_m = 78 €/h
- Coût d'une arête de coupe .... P_o = 3 €
- Temps de changement d'une arête .... t_{cs} = 2 min (sans correction dynamique de cote)
- Durée de vie de référence .... T_0 = 15 min
- Vitesse de coupe pour f = 0,6 .... V_0 = 210 m/min
- Exposant de Taylor .... n = - 4

Travail demandé

Q1.Optimisez les paramètres de coupe (T_e ; V_e) de sorte à avoir un coût minimum d'usinage.

Q2.Optimisez les paramètres de coupe (T_p ; V_p) de sorte à avoir une cadence de production maxi.

EXERCICE 2

Optimisation d'une opération de chariotage intérieur en finition dans un palier en fonte grise sur tour vertical avec une plaquette K20.

Données

- Diamètre à usiner .... D = 1 m
- Profondeur de passe .... a_p = 2 mm
- Longueur à usiner .... L = 1 m
- Avance .... f = 0,3 mm/tr
- Vitesse de coupe pour f = 0,3 .... V_{15} = 190 m/min
- Exposant de Taylor .... n = - 4

Travail demandé

Q1.Optimisez les paramètres de coupe (T_d ; V_d) de sorte à ce que l'arête tienne toute l'opération.

EXERCICE 1

Q1.Optimisation coût minimum d'usinage (T_e ; V_e).

La durée de vie économique est donnée par la formule : $\boxed{Te=-(n+1)\left[\left(\frac{P_o}{c_m}\right)+t_{cs}\right]}$

Ce qui nous donne : $Te=-(-4+1)\left[\left(\frac{3}{1{,}3}\right)+2\right]$ => $\underline{T_e \approx 12{,}92 \text{ min} \approx 12 \text{ min } 55 \text{ s}}$

Taylor nous donne : $T_e = Cv \cdot V_e^n$ mais aussi : $T_0 = Cv \cdot V_0^n$

En divisant ces deux équations, on obtient : $\frac{T_e}{T_0}=\left(\frac{V_e}{V_0}\right)^n$ et donc : $\boxed{V_e = V_0 \cdot \left(\frac{T_e}{T_0}\right)^{\frac{1}{n}}}$

On obtient alors : $\underline{V_e \approx 218 \text{ m/min}}$

Q2.Optimisation cadence de production maxi (T_p ; V_p).

La durée de vie de production maxi est donnée par la formule : $\boxed{Tp=-(n+1)t_{cs}}$

Ce qui nous donne : $T_p = -(-4+1) \times 2$ => $\underline{T_p = 6 \text{ min}}$

De la même façon qu'à la question précédente on a : $\boxed{V_p = V_0 \cdot \left(\frac{T_p}{T_0}\right)^{\frac{1}{n}}}$ => $\underline{V_p \approx 264 \text{ m/min}}$

EXERCICE 2

Optimisation d'une opération de chariotage intérieur en finition dans un palier en fonte grise sur tour vertical avec une plaquette K20.

Données

- Diamètre à usiner .... $D = 1$ m
- Profondeur de passe .... $a_p = 2$ mm
- Longueur à usiner .... $L = 1$ m
- Avance .... $f = 0{,}3$ mm/tr
- Vitesse de coupe pour $f = 0{,}3$ .... $V_{15} = 190$ m/min
- Exposant de Taylor .... $n = -4$

Travail demandé

Q1.Optimisation (T_d ; V_d) de sorte à ce que l'arête tienne toute l'opération.

Le volume usiné sur une pièce correspond à un tube de diamètre extérieur $D = 1000$ mm, d'épaisseur $a_p = 2$ mm et de longueur usinée $L = 1000$ mm.

On a donc : $\boxed{Y_d = y = \pi \times \frac{D^2 - d^2}{4} \times L}$ ce qui donne : $\boxed{Y_d \approx 6271 \cdot 10^3\,\text{mm}^3}$

On a : $y = f \cdot a_p \cdot Vc \cdot t_c$ donc sur une durée de vie de l'arête : $\boxed{Y_d = f \cdot a_p \cdot V_d \cdot T_d}$

Taylor nous donne : $T_d = Cv \cdot V_d^n$ mais aussi : $T_0 = Cv \cdot V_0^n$ avec $T_0 = 15$ min et $V_0 = 190$ m/min

En divisant ces deux équations, on obtient : $\frac{T_d}{T_0} = \left(\frac{V_d}{V_0}\right)^n$ et donc : $\boxed{T_d = T_0 \cdot \left(\frac{V_d}{V_0}\right)^n}$

En injectant ce résultat dans la formule de Y_d, on trouve : $Y_d = \frac{f \cdot a_p \cdot T_0 \cdot V_d^{n+1}}{V_0^n}$

On en tire V_d : $\boxed{V_d = \left(\frac{Y_d \cdot V_0^n}{f \cdot a_p \cdot T_0}\right)^{\frac{1}{n+1}}}$ ce qui donne : $V_d \approx 123210\,\text{mm/min}$ ou $\boxed{V_d \approx 123\,\text{m/min}}$

Remarque : la vitesse de coupe sera arrondie par défaut car sinon la durée de vie sera inférieure à celle souhaitée. On prends donc pour la suite la valeur de 123 m/min.

On retrouve alors la durée de vie : $\boxed{T_d = T_0 \cdot \left(\frac{V_d}{V_0}\right)^n}$ ce qui donne : $\boxed{T_d \approx 85{,}4\,\text{min} = 85\,\text{min}\,24\,\text{s}}$