



TD Réducteur inverseur de treuil

Le dessin représente un inverseur de marche équipant un treuil de levage (plans A1-A2-A3). Cet inverseur de marche permet en plus une réduction de la vitesse grâce à un réducteur roue et vis sans fin.

Fonctionnement :

Ce mécanisme doit assurer 4 fonctions :

- Montée de la charge
- Descente de la charge d'où l'inversion du sens de rotation de l'arbre de sortie
- Avoir une position débrayée permettant la manipulation de la charge, tout en maintenant la rotation du moteur
- Eviter que la charge retombe en position débrayée d'où l'utilisation d'un frein de sécurité.

On donne :

- *engrenage 2 et 10 (montée de la charge) avec $Z_2=18$, $Z_{10}=32$, m_n denture hélicoïdale = 3mm, $m_t=3.19$*
- *pignons 14 et 19 et la chaîne 18 (descente de la charge) avec $Z_{14}=Z_{19}=19$, pas de la chaîne = 9.525mm*
- *vis 9 qui entraîne la roue 11 liée à l'arbre de sortie 12 avec $Z_9=3$, $Z_{11}=30$ et $m_n=4$*

L'opérateur agit sur le levier 21 pour sélectionner le sens montée ou descente.

En position débrayée, le levier 21 étant vertical, la rotation de l'arbre de sortie 12 est évitée grâce au frein de sécurité monté sur l'arbre intermédiaire 9. La came 22 montée sur le levier 21 commande le déblocage du frein via le levier 23 qui agit sur la biellette 31 qui agit elle-même sur la commande du frein 32

Questions :

Technologie :

1°) Expliquez l'enchaînement des actions mécaniques successives pour faire monter la charge et pour la faire descendre.

2°) Expliquez comment la commande 32 débloque le frein.

3°) Coloriez les pièces par classes d'équivalence et proposez un schéma cinématique minimal.

4°) Qu'est ce que l'élément 16 en sortie moteur ?

5°) Quels sont les différents principes de transmission de puissance utilisés dans ce mécanisme (au moins 5). Présentez les.

6°) Comment est lubrifié le mécanisme ? bouchon remplissage ? Comment vidange t-on ?

7°) Pourquoi le montage de roulement sur l'arbre de sortie n'est pas judicieux ? Que proposez vous ?

8°) Comment est réalisé la pivot entre l'arbre 9 et le bâti ? Expliquez ce choix et ce positionnement.

9°) Comment est assuré la liaison glissière entre 13 et 6 ?

10°) Quel est l'élément 5 ?

11°) Quels ajustements (arbre/alésage) proposez vous pour le joint à lèvres du frein ?



TD Réducteur inverseur de treuil

Calculs :

13°) Calculez les vitesses de rotation possibles de l'arbre de sortie 12 ($N_{\text{moteur}} = 1500 \text{ tr/min}$, $P_m = 4.2 \text{ KW}$)

14°) L'entraxe entre l'arbre 6 et l'arbre 9 est de 76.2mm. Calculez le nombre de maillons de la chaîne

15°) Pourquoi a-t-on utilisé des pignons et une chaîne ici ?

On donne : l'angle d'inclinaison « i » de la vis = 10°

16°) Le système roue et vis sans fin est-il réversible si le coefficient de frottement est de 0.15 ? justifiez la présence du frein de sécurité.

17°) Donnez un choix possible de matériaux pour la fabrication de la vis 9 et de la roue 11.

18°) Comment feriez-vous pour prévoir le réglage de la position de 11 par rapport à la vis ?

Lors du déplacement de la fourchette 24 et donc de la pièce 13, l'effort presseur axial de 13/1+2 (à gauche) est $F_a = 420 \text{ N}$

On considère la surface de contact (qui est conique en réalité) assimilée à une surface plane de type couronne avec $R_i = 55 \text{ mm}$ et $R_e = 80 \text{ mm}$. On donne $f = 0.4$.

19°) Calculez le couple de frottement transmis au pignon 2.

20°) Déduisez en le couple en sortie sur l'arbre 12 pour monter la charge une fois l'arbre moteur embrayé avec le pignon 2.

Reconception :

La liaison entre le pignon 19 et l'arbre 9 n'est pas satisfaisante puisqu'elle ne permet pas un réglage axial du pignon 19 par rapport à la chaîne. **Concevez une autre liaison 19/9.**

On veut pouvoir commander le treuil à distance donc on va l'équiper d'embrayages électromagnétiques et d'un frein de sécurité électromagnétique. On vous demande de **concevoir le montage des 2 embrayages et du frein en vous servant de l'extrait de la notice constructeur pour le frein.**

→ **Conception sur plan DR2.**