

DOSSIER I

PRESENTATION DU SYSTEME

Documents : pages 2/20 - 3/20

Présentation du système

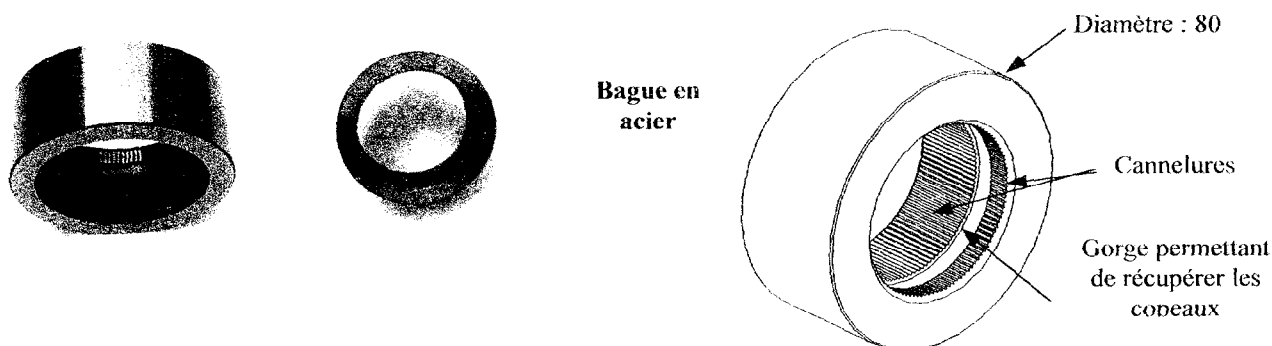
Un constructeur automobile fabrique dans une de ses usines des boîtes de vitesses automatiques. La chaîne de fabrication, en grande partie automatisée est constituée :

- d'un **convoyeur** assurant le transfert des palettes d'un poste à l'autre (chaque palette est chargée, d'un carter de boîte de vitesses automatiques) ;
- de **plusieurs postes d'assemblage** entièrement automatisés répartis le long de cette chaîne.

L'étude proposée est consacrée essentiellement à la mise en place d'une bague en acier dans le carter en aluminium d'une boîte de vitesses.

Le produit :

La bague constitue un élément indispensable de la boîte de vitesses. Elle est implantée dans la transmission pour toute la durée de vie du véhicule. La production annuelle envisagée est de **250 000 boîtes de vitesses**.



Cette bague cannelée, définie ci-dessus, est emmanchée en force dans le carter. Elle comporte trois zones distinctes :

- un alésage dont l'ajustement avec le carter assure la mise en position ;
- une partie cannelée servant d'outil de brochage ;
- une rainure servant de logement des copeaux.

Le procédé :

Pendant la phase d'assemblage, la bague cannelée est utilisée comme outil de brochage. La pression exercée sur la bague assure le déplacement de la pièce et permet une action effective de coupe. Après la mise en place de la pièce, les copeaux restent emprisonnés dans le logement prévu à cet effet.

Ces bagues sont fabriquées sur des tours à commande numérique et amenées au poste d'assemblage par des convoyeurs spécifiques. Un magasin intermédiaire assure le stockage provisoire des bagues.

Le processus :

La bague cannelée est emmanchée en force, dans le carter, grâce à l'effort développé par un vérin hydraulique. Compte tenu des objectifs de production, un processus de fabrication a été retenu ; il comporte quatre phases essentielles :

- la circulation des boîtes de vitesses ;
- la mise en position de l'unité d'indexage ;
- l'approvisionnement des bagues ;
- l'emmanchement des bagues ; le contrôle de l'effort est exercé pendant l'opération d'emmanchement .

L'organisation de la production :

Sur ce site de production, l'horaire hebdomadaire de travail est de 35 heures sur 5 jours. Le personnel a droit à 5 semaines de congés payés. On considère que durant l'année, 7 journées chômées (jours de fêtes et manifestations diverses) viennent s'ajouter aux congés.

Description de l'équipement : (voir document DT1)

- **1 - la circulation des boîtes de vitesses**

Les carters sont montés sur des palettes dédiées ; palettes et carters circulent, de poste en poste de travail, dans l'usine, à l'aide de convoyeurs à chaîne. Les palettes sont munies d'étiquettes inductives permettant

Présentation du système

d'assurer l'identification, la traçabilité du produit ainsi qu'un suivi efficace de la production. Sont notés, par exemple, les paramètres suivants : numéro de série, type de produit, date et type des opérations effectuées ...

Selon la valeur lue sur l'étiquette inductive, les palettes chargées de carters sont arrêtés par les vérins de blocage de palettes. Après l'opération d'emmanchement, la palette est reposée sur la chaîne. Le vérin de blocage des palettes est actionné ; la palette est alors libérée et se déplace vers un nouveau poste de travail.

- **2 – l'unité d'indexage**

Lorsqu'une nouvelle palette rentre dans la station, le plateau mobile est en position basse ; cela signifie que la palette est arrêtée par l'ancrage du plateau mobile (**vérin de blocage** de la palette). Après vérification de la présence d'un carter d'une part, et confirmation que la pièce doit être travaillée sur la machine par l'intermédiaire de la lecture de l'étiquette mémoire d'autre part, le plateau mobile monte grâce à un vérin entraîné par un moteur électrique.

Dès que l'unité d'emmanchement est revenue en position d'origine, **le plateau mobile redescend jusqu'à la position basse. Après écriture de l'étiquette mémoire la palette est libérée.**

- **3 - l'approvisionnement des bagues**

Ce dispositif de chargement se compose des parties principales suivantes :

- un mécanisme permettant de séparer les bagues ;
- un chariot transversal guidé en translation (axe X) ;
- un chariot longitudinal porte-pinces (axe Y) ;
- un système de préhension des bagues muni de pinces spécifiques ;
- divers supports de liaison.

- **4 - l'emmanchement des bagues, nez de presse, maintien de la bague en position**

Après immobilisation, la palette est mise en position d'emmanchement par un vérin électrique. Le **nez de presse** se loge dans la partie arrière du carter. Le carter est immobilisé ; il peut alors recevoir la bague métallique.

La pièce est engagée dans le mandrin « porte-pièce » à l'aide des pinces fixées à l'extrémité de l'unité de translation. Après dégagement de la pince, la bague est maintenue par le mandrin solidaire du vérin hydraulique. Ce vérin d'emmanchement est asservi par un distributeur à commande proportionnelle.

La phase d'emmanchement peut démarrer lorsque les deux conditions suivantes sont remplies :

- une pièce se trouve dans l'outillage (détection par cellule de réflexion).
- l'unité d'indexage de la palette est en position haute.

La séquence d'emmanchement est décrite sur le document technique **DT4**.

- **5 - Contrôle de l'effort exercé pendant l'opération d'emmanchement**

Au cours de l'opération d'emmanchement, la bague enlève de la matière sur le carter ; on mesure l'effort d'emmanchement. Si la bague est mal positionnée dans son logement, l'effort d'emmanchement est alors important. Pour éviter la détérioration de l'équipement, cet effort doit être, dans tous les cas, limité à une **valeur maximale de 50 000 Newtons**.

* * * * *