

VERSTAPPEN ET WILKAT:

Le retrofitting conduit à un nouveau concept de machine

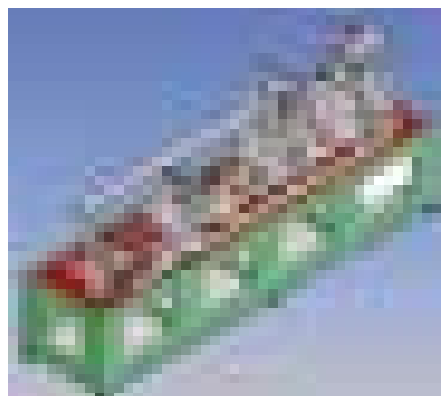
Bert Verstappen et le constructeur de machines WilKat travaillent depuis plus de quinze ans pour un constructeur belge non cité qui fabrique des rayons de vélo pour le segment supérieur du sport cycliste. Après le retrofitting d'une machine neuve qui n'a jamais concrétisé les promesses de son fabricant allemand, les deux entreprises ont récemment reçu la commande d'une nouvelle installation de conception propre. Le client désirait entre autres un taux de panne nul, des délais de conversion rapides, une qualité constante et un fonctionnement entièrement automatique...

Bert Verstappen, Managing Director de la société du même nom, a déjà de nombreux projets de retrofitting à son actif. Au total, il en compte huit sur une période de quinze ans pour un constructeur de rayons de vélo belge bien spécifique. Pour cela, il travaille avec WilKat, une société belge spécialisée dans l'ingénierie de machines spéciales. Cela va d'installations pour le déroulement et la coupe de films et toutes sortes de manipulateurs à des machines de production complètes. Dans ces projets, Verstappen se charge spécifiquement de la commande de la machine.

Il y a quelque temps, Verstappen et WilKat ont reçu leur huitième commande du fabricant de rayons de vélo. Il s'agissait du retrofitting d'une machine quasiment neuve. Cette machine étant capable de fabriquer plusieurs types de rayons après les nécessaires conversions, la commande était également nouvelle pour les retrofitteurs. Les sept premières installations, dont l'entraînement mécanique a été remplacé par un servopilotage, ne pouvaient fabriquer qu'un seul type de rayon et cela à des vitesses de douze à quatorze rayons par minute.

Retrofit

Bien que la huitième machine était à l'origine achetée chez un constructeur de machines allemand pour la fabrication spécifique de plusieurs types de rayons de vélo, la conversion de la machine s'avéra très peu conviviale et fort fastidieuse. Il fallait compter en moyenne un temps



Nouveau cylindre pour rayons pour le constructeur belge non cité de rayons de vélo.

de conversion d'environ deux jours entre deux séries. En outre, la qualité des rayons dépendait fortement des connaissances de l'opérateur qui effectuait la conversion, alors que les exigences posées aux rayons de vélo utilisés dans le segment supérieur du sport cycliste sont excessivement élevées.

Le constructeur de rayons de vélo ne pouvait accepter une telle situation et demanda, après une demi-année d'utilisation, la modernisation de l'installation à Bert Verstappen et Wim De Doncker, gérant de WilKat. La commande comprenait deux volets: une réduction des temps de conversion et une qualité plus constante du produit final, sans que celle-ci ne dépende de l'opérateur et de ses connaissances. "Pour cela, nous avons fait appel au support technique de Wittenstein. Il fut décidé de remplacer l'arbre à cames de l'installation de retrofit, entraînée à l'aide d'un moteur asynchrone, par une mécanique adaptée. Ainsi, nous pouvions passer sur des servomoteurs linéaires. Pour l'entraînement du système de traction du fil et du dispositif de coupe, nous avons choisi des réducteurs planétaires et des servomoteurs. Ensuite, nous avons paramétré l'ensemble du système de serrage avec les techniciens de Wittenstein. Grâce à un logiciel spécial, nous avons même réussi à rendre la commande du cybermoteur opérationnelle en moins de quatre heures" explique Wim De Doncker. Le retrofit permettait désormais de fabriquer 30 à 32 rayons de vélo par minute. La qualité des rayons avait aussi fortement augmenté.

Nouvelle construction

Six mois plus tard, le même constructeur de

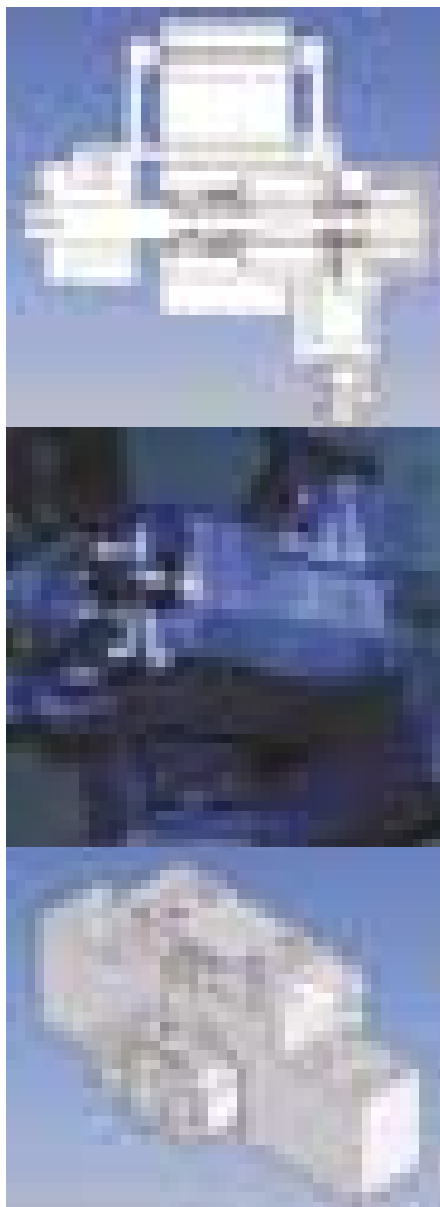


rayons de vélo demandait la construction d'une toute nouvelle installation de rayons de vélo, cette fois sans passer par le constructeur de machines allemand. L'installation devait être entièrement réalisée selon la vision de WilKat et de Verstappen. Pour la nouvelle machine, la barre fut – naturellement – placée encore plus haut: les conversions ne pouvaient prendre plus de quinze minutes et la qualité des rayons de vélo devait à tout instant être constante et garantie sans panne. En outre, l'installation devait pouvoir tourner sans opérateur.

“Nous construisons donc actuellement une installation de rayons de vélo qui se compose successivement d'un redresseur de fil, de deux fois deux cylindres de laminage à encoche, d'un second redresseur de fil, d'un système de traction et d'un système de coupe. Le premier redresseur de fil accueille le fil d'acier, d'un diamètre variant entre 1,5 et 2,6 mm. Ensuite, le fil est étiré avec une force de traction de 10.000 Newton à travers les jeux de cylindres. La plus grande difficulté rencontrée lors de la conception des deux jeux de cylindres fut d'ajuster leur positionnement au bon endroit, afin de créer sur le rayon de belles transitions bien progressives entre le matériau plein et le matériau affiné. Le premier jeu de cylindres amincit le fil à 2 mm tandis que le deuxième jeu de cylindres affine davantage encore la partie intermédiaire du rayon. En réalisant les cylindres avec des conduites de précision, la machine fabrique aujourd'hui des rayons présentant un écart inférieur à 1 mm sur une plage de 1,5 mm. Tant le premier jeu de cylindres que le second sont déplacés à l'aide d'une broche de cylindres planétaires entraînée par un servomoteur à arbre creux sans boîtier. Vu le bref laps de temps disponible pour effectuer une course courte, qui doit être immédiatement transmise aux rouleaux, le choix de l'axe de la broche s'est porté sur un arbre de moteur. Il est intéressant par ailleurs qu'en fonction du type de rayon à fabriquer, les quatre rouleaux puissent être positionnés individuellement aux bons endroits à l'aide d'un réducteur planétaire et d'un servomoteur.”

Systèmes de traction et de coupe

A l'aide du système de traction disposé derrière le second redresseur de fil, le fil d'acier est tiré par les cylindres et maintenu entièrement sans jeu. La principale difficulté rencontrée avec cette partie de l'installation était la cadence de travail élevée d'un rayon par seconde, à suivre au niveau du dispositif de serrage. Et Wim De Doncker de préciser : “Il fallait donc tirer et serrer deux blocs coniques contre le fil en un minimum de temps. Dès l'instant où la longueur de rayon est atteinte, le dispositif de serrage du fil doit être relâché et retourner directement en position initiale. Ces vitesses sont irréalisables avec une solution mécanique! Raison pour



Vue en coupe du système de serrage.

laquelle les concepteurs ont finalement opté pour une solution dynamique très compacte et entièrement pilotable. Les ingénieurs de Wittenstein ont dès lors conseillé l'utilisation d'un cybermoteur sans boîtier. Hormis le fait que ce type de moteur est très compact, il dispose aussi d'un grand couple. Cela permet de piloter avec un seul cybermoteur pas moins de deux blocs à encoche du dispositif de serrage. Un dispositif de fourche fixe relie les deux blocs pilotés à l'avant du dispositif de serrage aux deux blocs arrière. La précision de ce dispositif de serrage complet est inférieure à 0,1 mm. Le dispositif de fourche est déplacé à l'aide de l'écrou d'une vis à billes, lui-même déplacé d'un côté à l'autre par un cybermoteur. L'avantage d'une telle solution est que les blocs avant et arrière du dispositif de serrage peuvent être placés à une certaine pression dans le mode de positionnement pour l'ouverture de l'étau et dans le mode couple pour la fermeture des mâchoires. En

mode de positionnement, la position exacte des blocs par rapport au fil est indiquée à l'avance, de manière logique.”

Finalement, le rayon complètement formé arrive à la station finale, le système de coupe. Pour l'entraînement du dispositif de coupe, le choix s'est porté sur un réducteur d'angle planétaire et des servomoteurs. Pour le déplacement d'un côté à l'autre et le réglage de la coupe à la volée ou fixe, l'équipe a choisi un réducteur planétaire. “Le fonctionnement du système de serrage doté de la technologie de cybermoteur est entièrement identique au système de traction à dispositif de serrage. En fonction du nombre d'affinements (deux ou trois) du rayon à réaliser sur l'installation, il est possible de couper à la volée ou de façon fixe. De façon fixe, on découpe à trois affinements et à la volée à deux. Au moment où l'axe de traction arrive en position finale, les mâchoires du fil reprennent la force de serrage du système de coupe et le système de traction retourne à sa position initiale tandis que le rayon est coupé à la bonne longueur. Dès que le mouvement de coupe est terminé, les mâchoires sont relâchées et le système de traction peut initier un nouveau cycle” poursuit Wim De Doncker.

Commande

Afin de pouvoir réaliser le mouvement de l'axe de traction qui passe sous toute l'installation, une vis à rouleaux planétaire à entraînement servo a été placée sous le système de traction. Dans cette disposition, le système de traction fait office de maître et les cylindres d'esclaves. La commande de ce système maître-esclave passe au travers d'un bus Sercos.

Et Wim De Doncker de conclure: “En optant pour une technologie de cybermoteur dans cette nouvelle machine, nous avons à nouveau réussi à montrer une belle prouesse d'ingéniosité mécatronique. L'application de cette technologie a fortement accru la fiabilité de l'installation et garantit désormais une qualité constante des rayons de vélo. Tout cela sans aucune panne et sans opérateur près de l'installation.”

Alors que la précédente installation de rayons de vélo nécessitait près de deux jours de temps de conversion, la nouvelle installation réalise une conversion en moins de quinze minutes. La victoire d'une course ou d'un tour cycliste ne dépendra à l'avenir plus des rayons de vélo. Cela dépendra désormais de la seule performance de l'homme. << (HL)