

Le FMS accueille le soudage dans les ateliers d'usinage

LE SOUDAGE, JUSQU'ICI SOUS-TRAITÉ PAR LES ATELIERS D'USINAGE, PEUT AUJOURD'HUI FAIRE PARTIE DE LEUR PROCESSUS INTERNE. EN SE RAPPORTANT AUX PRINCIPES DE FABRICATION ALLÉGÉE, LE SOUDAGE PEUT ÊTRE CONSIDÉRÉ COMME UN ÉLÉMENT À PART ENTIÈRE DE LA FABRICATION AUTOMATISÉE. DANS UN ENVIRONNEMENT D'EXPLOITATION POLYVALENT, IL PEUT ÊTRE INTÉGRÉ AU PROCESSUS D'USINAGE.

Dans le monde de la fabrication, le soudage est très différent des fonctions traditionnelles d'un atelier d'usinage. A commencer par les normes appliquées concernant le bruit en atelier de soudage, qui ont peu de points communs avec ceux de la découpe du métal. La génération de fumée, la sécurité ainsi que d'autres facteurs imposent des défis différents de ceux de l'usinage.



Fastems conseille les entreprises en matière d'intégration du soudage dans leurs processus d'usinage. Hannelore Haug, chef de projet logiciel est heureuse d'apporter sa contribution professionnelle.

MEILLEUR ÉQUIPEMENT ET PLUS GRANDE PRÉCISION DES PIÈCES

Ces dernières années, le processus de soudage fait l'objet de grandes avancées. L'une des principales a été l'amélioration de la précision de découpe au laser ou à la flamme de pièces à souder. La découpe au laser s'est développée comme une technologie intelligente avec une gamme d'équipement toujours plus large. L'équipement de soudage peut maintenant être mieux intégré dans les systèmes automatisés, quels qu'ils soient.

Tous ces éléments ont fourni de nouvelles opportunités pour résoudre les processus d'approvisionnement en matière première dans la fabrication de pièces usinées. Grâce à une plus grande précision des pièces et de meilleures méthodes de conception, le nombre de cordons de soudage a diminué. Cela minimise les contraintes thermiques et les distorsions, donnant des dimensions plus précises aux pièces finies. Par conséquent, l'allègement des contraintes n'est plus requis dans le processus, et il est possible d'exploiter directement plus de pièces après l'usinage final et les opérations de finition. Ainsi, du point de vue du FMS, le soudage peut être considéré comme un nouvel élément à intégrer dans les systèmes de fabrication.

Fastems a réalisé cette intégration plusieurs fois ces dernières années. Actuellement, l'entreprise reçoit plus de demande d'informations que d'habitude concernant le soudage en tant que processus intégré dans un système de fabrication flexible.

UNE INTÉGRATION EN QUELQUES ÉTAPES

Certains problèmes sont à prendre en compte dans un système de soudage flexible. La génération de fumée est certainement la chose la plus visible à résoudre. La finition d'un produit est la plupart du temps impossible dans l'espace où a lieu le soudage. La très forte luminosité doit également être prise en compte pour la sécurité, mais les façons de le faire sont différentes pour un processus automatique. Les courants haute-tension peuvent quant à eux être responsables de perturbations inattendues ou d'activation d'alarmes, les champs magnétiques créés pouvant poser des problèmes même à très grande distance.

« Du point de vue du FMS, la logistique des données et des programmes de CN/de robot est assez différente de celle de la découpe traditionnelle de métal, même si le FMS même est similaire, » explique **Hannelore Haug**, chef de projet logiciel chez Fastems. « Une des principales différences est que chaque robot de soudage possède son propre programme, même s'il manipule la même pièce qu'un autre. Un point complètement différent est le nombre et la vitesse des différents programmes qui doivent être téléchargés durant le processus. »

« La deuxième grande différence est le transport et la manipulation des pièces, si la gestion de la matière est requise pour des pièces découpées au laser, » explique Madame Haug. « Notre dispositif de commande MMS a dû être installé à divers emplacements pour réaliser le travail. Maintenant qu'il est terminé et testé, le logiciel de commande Fastems est devenu encore plus

LE SOUDAGE AU SOMMET

UTILISATION D'UN SYSTÈME DE FABRICATION FLEXIBLE FASTEMS POUR LE SOUDAGE DES TABLES DE POSE DE FINISSEUR DANS L'ENTREPRISE VÖGELE

DEPUIS UN CERTAIN TEMPS MAINTENANT, LES CENTRES D'USINAGE AUTOMATISÉS AINSI QUE D'AUTRES UNITÉS DE FABRICATION ONT FAIT PREUVE DE SUFFISAMMENT DE FIABILITÉ POUR PERMETTRE UNE PRODUCTION EN CONTINU. IDÉALEMENT, 24 HEURES SUR 24, 365 JOURS PAR AN. CE QUI SIGNIFIE 8760 HEURES PAR AN. MAIS EST-IL NÉCESSAIRE QU'UN OPÉRATEUR SOIT SUR PLACE TOUT LE TEMPS ? NON, RÉPOND FASTEMS, TOUT EN OFFRANT UNE SOLUTION : DES SYSTÈMES DE FABRICATION FLEXIBLES (FMS) DE CONSTRUCTION MODULAIRE, DISPONIBLES EN VERSIONS STANDARD ET PERSONNALISÉE. LES DEUX PIÈCES DU PROCESSUS SONT BRIDÉES SUR LES PALETTES DE SOUDAGE AVANT D'ÊTRE MENÉES VERS DES ROBOTS DE SOUDAGE AUTOMATISÉS D'OÙ ELLES REVIENNENT. TROIS SYSTÈMES FASTEMS SONT ACTUELLEMENT UTILISÉS AU SEIN DE L'ENTREPRISE JOSEPH VÖGELE AG, DU GRAND GROUPE WIRTGEN, OÙ ILS CONTRÔLENT UNE SÉRIE DE CELLULES DE FABRICATION.



Istanbul Otodrom – un circuit de course automobile de la plus haute qualité. Les modèles de finisseur VÖGELE SUPER 1800 et SUPER 1900 ont couvert le circuit de 5378 m de long dont 13 virages sans aucun problème durant la construction de l'Otodrom d'Istanbul.

EVOLUTION DU FINISSEUR

VÖGELE a joué un rôle de premier plan dans la longue évolution des finisseurs comme modèle à part entière - aujourd'hui le produit phare de l'entreprise. VÖGELE est pionnier dans la fabrication de ces machines qui répondent parfaitement aux besoins de l'asphaltage. Des percées majeures en génie civil ainsi que dans les techniques d'asphaltage se sont basées sur les innovations de VÖGELE, comme par exemple une infinité de variateurs hydrauliques, le contrôle automatisé du nivelage et de la pente, la table de pose compactante et vibrante, le système mono-tube d'extension de la table de pose pour le contrôle de la largeur de pose ou encore le chauffage électrique de la table de pose ou le contrôle de la pression de tassement avec des systèmes hydrauliques à impulsions, pour ne citer que quelques exemples. Grâce à l'automatisation Fastems, l'usine de Mannheim a pu augmenter sa production de finisseurs de 300 à 1800 entre 1996 et 2007. Toutes les machines ont été fabriquées sur la même surface de production.

SYSTÈME DE FABRICATION FLEXIBLE POUR L'APPROVISIONNEMENT AUTOMATIQUE DES CELLULES ROBOTISÉES DE SOUDAGE

Le soudage des tables de pose commence par la découpe de tôles et les opérations consécutives de pliage, explique le technologue **Rüdiger Schleidt**. Lors de l'étape suivante, les pièces des tables de pose sont fixées de manière telle que les hauts standards de qualité de Vögele soient respectés. Une fois fixé, le soudage commence. Afin de nous permettre de fabriquer des pièces soudées à l'unité de manière aussi efficace qu'en série, Vögele a cherché une solution comparable au système de fabrication flexible de Fastems. Cela a été réalisé en collaboration avec l'entreprise ABB, qui a installé les cellules robotisées de soudage.

En intégrant quatre robots de soudage dans le système de soudage flexible, poursuit Rüdiger Schleidt, nous avons acquis la solution technologique optimale pour nos objectifs. Les quatre robots de soudage sont capables d'exécuter tout le spectre de nos tâches de soudage. Malgré cela, des tâches spéciales ont été assignées à des robots pour une poursuite de l'optimisation du flux de matière dans le système de soudage flexible. Le système flexible Fastems, explique **Klaus Maurmaier**, directeur des ventes Fastems pour l'Allemagne, comprend un système MLS-XMD d'une capacité porteuse de 1,5 tonne. La manipulation automatique des pièces à souder n'a posé aucun problème à Fastems. Les pièces à souder, bridées sur des montages d'usinage standards pour le soudage, sont gérées comme des palettes d'usinage ou de matière dans le système de soudage flexible. Les montages d'usinage pour le soudage restent en permanence dans le système. Une fois soudés, les pièces sont débridées pour la suite du processus et les montages d'usinage pour le soudage sont replacés sur le rack de stockage.

Le rack de stockage de 67 mètres de long et 6,3 mètres de haut contient 152 emplacements pour palettes. Le transport des montages d'usinage pour le soudage est effectué par un transtockeur DMC-XMD Extra Medium Duty Fastems à deux mâts. Il est équipé de moteurs à régulation de fréquence, qui lui permettent de travailler rapidement tout en limitant l'usure. Le transtockeur est équipé de fourches télescopiques conçues pour manipuler



Robot de soudage ABB avec palette de soudage et montage d'usinage sur le bras articulé.

les palettes de soudage Vögele. Le transstockeur transfère les palettes de soudage vers le bras articulé des cellules robotisées de soudage, qui bride le montage d'usinage dans la cellule de soudage. Le bras articulé possède trois axes à commande numérique, qui tournent et inclinent la pièce de sorte que le robot de soudage puisse souder en position horizontale, garantissant alors une qualité maximum.

Le système de soudage flexible, explique Rüdiger Schleidt, commence à l'entrée du hall de l'usine et prend fin avant la station d'assemblage, où les châssis des tables de pose AB500-2 et AB600-2 sont assemblés pour nos plus grands finisseurs. Le haut du rack de stockage se situe juste au-dessous du niveau le plus bas du pont roulant de notre usine. Une fois assemblées, continue Rüdiger Schleidt, nous retirons les pièces des montages d'usinage et les fixons sur un montage d'usinage pour le soudage, récupéré préalablement dans le rack de stockage Fastems. Le système Fastems dispose d'un total de 8 stations de

MLS-XMD : 67 m de long, 6,3 m de haut, 152 palettes de soudage, 4 robots de soudage ABB, 8 stations de bridage et d'approvisionnement/de récupération, ergonomique, simple et sécurisé.



palettes de soudage pour la récupération des montages d'usinage pour le soudage et l'approvisionnement des pièces bridées. Chacune de ces 8 stations consiste en un convoyeur à rouleaux doté d'une table de levage à l'extrémité, qui permet le bridage et le débridage des pièces à une hauteur ergonomique ajustable. Quatre de ces tables de levage sont également dotées d'unités pivotantes, qui permettent un bridage ergonomique des pièces plus larges.

GESTION INTÉGRÉE DE LA MATIÈRE POUR PLUS DE SÉCURITÉ

Siegfried Köhler, gérante des processus de production, souligne que le système de soudage flexible a été conçu de façon à réduire la quantité de matière nécessitant un transport par des chariots élévateurs à fourche. Cela a permis d'économiser en flux de matière tout en augmentant la sécurité dans cette zone.

Les huit stations de palettes de soudage, dit Rüdiger Schleidt, ont été mises en place pour atteindre un flux de matière optimal. L'ordinateur maître et une station de palettes sont installés après la première cellule robotisée, par laquelle la majorité des pièces soudées sont récupérées pour un usinage ultérieur. Une autre cellule robotisée et deux stations de palettes suivent. Trois autres stations de palettes sont installées après la troisième cellule robotisée. Une quatrième cellule robotisée et deux autres stations d'approvisionnement et de récupération sont reliées au rack de stockage de Fastems.

Pour un soudage précis, explique Rüdiger Schleidt, nous programmons chaque pièce de soudage de manière conventionnelle dans la cellule robotisée, où elle sera ensuite soudée. Le programme, qui a été implémenté puis optimisé, fonctionnera plus tard sur le robot sur lequel il a été créé. Ce programme est ensuite envoyé à l'ordinateur maître de Fastems, ainsi qu'une copie de la préparation de la fabrication aux archives de Vögele. Dès que le transstockeur transporte une palette dans la cellule robotisée correspondante, l'ordinateur maître de Fastems envoie le programme approprié de soudage à l'unité de commande du robot de la cellule de soudage. L'ordinateur maître de Fastems contrôle le flux de matière au sein du système de soudage flexible conformément aux spécifications d'usinage de l'entreprise.

LE CAS STEMPLINGER : FRAISAGE ET SOUDURE EN UNE OPÉRATION

L'entreprise Stemplinger Maschinenbau GmbH fabrique des relevages hydrauliques frontaux pour des constructeurs de machines agricoles diverses, tels que Case, Deutz, Steyr, John Deere et Valtra. A Hauzenberg (Allemagne), l'entreprise occupe une surface de 5 200 m² et emploie plus de 50 personnes. L'investissement dans un FMS Fastems a pour but d'améliorer fortement la productivité de l'entreprise.

Selon **Johann Stemplinger**, la compagnie aura besoin de moins d'opérateurs pour la production et pourra même être opérationnelle sans leur présence. « Nous aurons besoin de moins de main-d'œuvre pour le même nombre d'heures de travail. Nous pouvons aussi simplifier nos processus de production et nos flux de matière »

« L'intégration est un investissement clé, » continue M. Stemplinger. Le stock de matière première ainsi que les en-cours de fabrication seront automatiquement intégrés dans la production. Grâce au magasin intégré, nous aurons besoin de moins de place pour le stockage de la matière. Nous pouvons également intégrer les processus de fraisage et de soudage dans le même système. »

Du fait de l'automatisation du processus de production, le transport coûteux de chaque pièce vers les centres d'usinage ne sera plus nécessaire chez Stemplinger. Le système contrôlant automatiquement la logistique de l'entreprise et la gestion de la matière, une forte baisse du nombre d'erreurs de production est prévue.

Suite de la page 1

compétitif, » conclut Hannelore, qui a effectué et testé les modifications nécessaires lors d'une grande livraison de FMS en Allemagne.

FASTEMS AIDE À L'INTÉGRATION DU SOUDAGE DANS LES FMS

Chaque système de soudage a son propre type de palette de soudage ; il n'existe encore aucun standard pour une application dans les FMS. La plupart du temps, les palettes de soudage sont de plus de construction soudée. Cela signifie que la manutention des palettes doit toujours être adaptée en fonction des besoins des clients. L'utilisation de standard serait prématurée et quasiment impossible. Comme mentionné ci-dessus, les programmes CN sont totalement différents de ceux d'un FMS traditionnel. Avec l'option DNC, le simple envoi des programmes aux robots ne suffit pas, chaque robot a en plus besoin de ses propres caractéristiques, comme par exemple le courant de soudage, la vitesse et les durées. Des outils externes ne peuvent pas exécuter les programmes ; ils peuvent tout au plus leur proposer un cadre. Le programme de travail effectif doit être implémenté et vérifié pour chacun des robots. Il est possible d'utiliser un programme d'un robot à l'autre, mais pas sans tester et adapter le nouveau robot à ce programme. Le système est complet et plutôt exigeant pour les opérateurs.

Un opérateur expérimenté dans l'utilisation d'un FMS traditionnel avec un système de commande Fastems peut facilement exploiter le système de soudage du fait d'une interface utilisateur en général similaire. Contrairement à un FMS d'usinage, un FMS conçu uniquement pour le soudage n'inclut pas la fonction de gestion d'outils. Elle peut être cependant installée comme option par la suite. Et si à l'avenir, d'autres robots devaient en avoir besoin, elle peut être facilement intégrée dans le système – une nouvelle preuve de la flexibilité du FMS Fastems.

D'autres problèmes techniques spécifiques sont à prendre en compte lors de la mise en service d'un tel système. Une méthode de mise en service « try and fix » (« tester/régler ») entraîne des risques importants, prévient Hannelore Haug. « Un système de soudage robotisé est un défi différent ; cela rend mon travail plus difficile mais très intéressant ! »