

Uma proposta de implementação de um sistema de guiagem de tiras de aço para evitar danos nos rolos propulsores numa linha de inspeção de bobinas de aço laminado a frio

Carlos Antonio Cardoso Gomes¹ e Marcos Tadeu Tavares Pacheco²

¹ Mestrando na Universidade Santa Cecília, Santos, BR

² Docente do Curso de Mestrado na Universidade Santa Cecília, Santos, BR

Uma linha inspeção de bobina tem a finalidade de inspecionar, pesar e aprovar o material e é composta por vários equipamentos. Entre eles, os rolos propulsores que são rolos confeccionados com aço carbono e revestidos com poliuretanos e têm por finalidade puxar e direcionar a tira. O trabalho tem como objetivo elaborar um sistema de guiagem, para a tira de aço passar entre os rolos sem atingir o revestimento dos mesmos. Foi realizado um levantamento dos relatórios diários de produção da linha de inspeção dos últimos 24 meses. A partir desses relatórios foram elaborados gráficos para localizar os equipamentos críticos da linha de inspeção em termos de paradas de emergência. Verificou-se que o rolo superior requeria um maior número de trocas em relação ao rolo inferior. Também foi detectado que a causa da troca era devido a danos no revestimento causados pela ponta da tira de aço durante o processo. Após essa observação foi projetado um sistema para guiar os rolos e ao mesmo tempo protegê-los. Confeccionou-se uma proteção com tubo de aço acoplado a uma chapa de aço e foi instalado antes dos rolos, para guiar a tira de aço, e proteger os rolos simultaneamente. Desta maneira se garante a retirada dos rolos para substituição de rotina durante o processo. O resultado foi uma redução nas paradas na linha de 13,5 horas por mês para 2,3 horas por mês, aumentando a eficiência e produtividade de todo o sistema.

Palavras chave

Aço, linha de inspeção, tira de aço, rolos, proteção para rolos, chapa

A proposed implementation of a guidance system of steel strips, rolls and protection of propellants in inspection line coils, cold rolled steel

A line coil inspection aims to inspect, weigh and approve the material and consists of various equipments. Among them, the roller rolls propellants that are made from carbon steel and coated with polyurethane and are designed to pull and drive the strip. The study aims to develop a guidance system for steel strip passing between the rollers without reaching the lining of the same. A survey of daily reports of the production line during the last 24 months was carried out. From these reports charts and graphics were plotted in order to better locate the critical equipments in the line, in terms of emergency stops. It was found that the upper roll would require a larger number of exchanges over the bottom roll. It was also detected that the cause of exchange was due to damage to the coating caused by the tip of the steel strip during the process. After this observation a new system was designed to guide the rollers and at the same time protect them. It is made with a protective steel tube attached to a steel plate and it was installed before the rollers, for guiding the steel strip and to protect the rolls simultaneously. It is ensured the removal of the rollers for replacement during routine. The result was a reduction in line emergency stops from 13.5 hours per month to 2.3 hours per month, increasing the efficiency and productivity of the entire system.

Key words

Steel, inspection line, steel strip, rolls, rolls for protection, plate.

INTRODUÇÃO

A linha de inspeção de bobinas de aço laminado a frio, é uma linha que tem as características das outras linhas dentro de uma fábrica de laminação de tiras a frio, ou seja, desenrolar e enrolar a bobina. Gorlova (2012). Porém esta linha tem como o principal objetivo o controle da qualidade no processo de fabricação, onde a tira é medida, pesada, inspecionada contra os possíveis defeitos de laminação, exemplo bolsa, fenda, escama, carepa incrustada, entre outros. Yu (2010). Ao sair do laminador de encruamento a bobina de aço laminado a frio, segue o processo na linha de inspeção final, onde é inspecionada, pesada, protegida com óleo quando solicitado pelo cliente, embalada e enviada para o setor de embarque.

A linha é composta pelos seguintes equipamentos: esteira de entrada que serve para receber a bobina que é conduzida por uma ponte rolante, e levá-la até o carro elevador de entrada. O carro elevador de entrada tem por finalidade retirar a bobina da esteira de entrada, e levá-la até o mandril de entrada da desenroladeira. Hilinski (2006), Marius (2008), Su, SH (2009) O mandril de entrada foi projetado de uma forma que comprime e expande, comprime-se na hora em que recebe a bobina, e logo que a mesma está posicionada expande-se para fixá-la, para fixá-la durante o processo de desenrolar. Ataíde (2011).

Ao desenrolar, a bobina passa pelos os rolos propulsores, e vai até a oleadeira. A oleadeira é um equipamento com um sistema de bicos sprays para pulverizar o óleo sobre a tira de aço. E tem na sua estrutura um sistema de reaproveitamento do óleo durante o processo. Ela percorre sobre um trilho acoplado a linha, e somente é utilizada quando o material necessita de uma proteção com óleo, a pedido do cliente. Quando não é utilizada, fica fora da linha e no seu lugar entra a mesa móvel. Trata-se de uma estrutura com o formato de uma mesa, acionada por cilindros pneumáticos e revestida para evitar imperfeições nas tiras. Tem por finalidade direcionar o material para a parte superior do mandril de saída da enroladeira.

Antes da bobina ser enrolada ela passa por um sistema de busca-bordas, que é um conjunto controlado por um sistema de instrumentação, que tem a finalidade de manter o alinhamento da tira durante o processo até o mandril de saída da enroladeira. Porém para a tira atingir o mandril de saída da enroladeira, ela precisa do auxílio da correia tensora. A correia tensora é uma estrutura confeccionada com rolos, cilindros e uma correia de borracha, que tem por finalidade conduzir a tira até o mandril de saída da enroladeira. O mandril de saída da enroladeira trabalha semelhante ao mandril de entrada da desenroladeira, porém, enrolando a tira. Ataíde (2011). Após enrolar a tira, a mesma se transforma em uma bobina para ser comercializada, e é conduzida pelo carro elevador até a esteira de saída, para ser pesada e enviada para o setor de embalagem.

Entre os equipamentos analisaremos os rolos propulsores que são rolos confeccionados com aço carbono e revestido com poliuretanos e tem por finalidade puxar e direcionar a tira para a frente. Porém ao desenrolar a bobina para iniciar o processo, a ponta da tira muitas vezes antes de passar entre os rolos, atinge o revestimento do rolo vindo a danificá-lo. Diante dessa situação será necessário projetar um sistema para guiar a tira, para que a mesma não venha obstruir o revestimento do rolo, evitando assim as paradas

na Linha de Inspeção. O trabalho tem como objetivo elaborar um sistema de guiagem para a tira de aço passar entre os rolos sem causar danos aos revestimento dos mesmos.

MATERIAIS E MÉTODOS

- 1- Foi realizado um levantamento dos relatórios diários de produção da linha de inspeção dos últimos 24 meses;
- 2- Foi feita uma avaliação das informações contidas nos relatórios para identificar os tipos de paradas;
- 3- Foi elaborado gráficos para identificar os equipamentos que geravam mais paradas na linha durante o processo.
- 4- Foi feito um monitoramento de todas as paradas verificando o equipamento mais crítico da Linha;
- 5- Foi observado que havia excesso de paradas para substituição dos rolos propulsores, antes do prazo estipulado pelo plano de troca dos mesmos;
- 6- Foi elaborado uma planilha para monitorar a troca dos rolos, para obter um histórico do tempo de duração dos mesmos.

A melhoria no equipamento foi realizada após uma verificação do projeto original dos rolos. Foi elaborado um estudo que possibilitasse a instalação do sistema de guiagem. Este estudo conduziu a preparação de um cronograma para a instalação do sistema de guiagem em duas etapas, primeiro seria feito a preparação (figura 1). E a segunda, seria a instalação dos mesmos durante uma parada preventiva para manutenção na linha de inspeção.

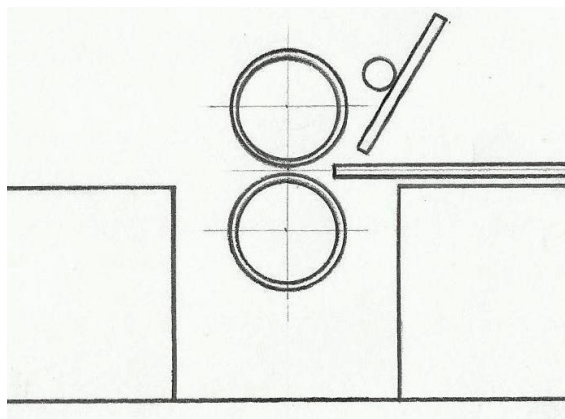


Figura 1. Esquema do sistema de guiagem na linha de inspeção

RESULTADOS

Como se pode observar na Figura 1, nota-se a posição dos rolos propulsores com o sistema de guiagem instalado, com tubo e chapa de aço carbono para proteção dos mesmos. O sistema além de permitir o direcionamento da chapa também protege o revestimento dos rolos contra os possíveis entalhos efetuados pela tira durante o processo. Na figura 2 e mostrada um fotografia dos rolos propulsores, onde podem ser vistos a direita na parte inferior da figura a instalação do tubo e a chapa de aço para guiagem da tira .



Fig. 2 – Fotografia do sistema de guiagem , para guiar as tiras e proteger os rolos

No primeiro ano de acompanhamento e avaliação dos relatórios das paradas da linha, observou-se um tempo médio total de paradas devido as obstruções no revestimento dos rolos de 13,5h por mês. No segundo ano, após a primeira implantação serem efetuadas, observou uma queda para 8,5h por mês. No terceiro, quando todas as alterações foram concluídas o tempo médio observado de paradas caiu para 2,3h por mês.

Obteve-se assim uma redução de mais de 80% no tempo de parada da linha, aumento assim consequentemente a eficiência e a produtividade de todo o sistema.

Em função dessas otimizações, alterou-se o plano de troca dos rolos, possibilitando um aumento do período entre trocas dos mesmos. Também houve redução no envio dos rolos para efetuar o revestimento dos mesmos. Possibilitando dessa maneira um aumento de eficiência da linha e redução de gastos com o revestimento dos rolos sobressalentes.

DISCUSSÃO

Uma das dificuldades durante a instalação dessas melhorias no sistema foi o exíguo espaço devido a compactação dos equipamentos. Porque era necessário deixar o rolo livre para possíveis substituições, conforme o projeto original da linha e o plano de troca dos mesmos.

A solução adotada nesse trabalho foi a proteção com tubo de aço carbono acoplado a uma chapa de aço, e foi instalado com parafusos antes dos rolos (figura 2), sem interferir no projeto original da linha. As alterações foram realizadas durante a parada preventiva mensal, para manutenção da linha.

Dos resultados obtidos observa-se uma redução do tempo de parada da linha. Que passou De 13,5 horas por mês, para 8,5 horas mensais, após as primeiras modificações serem efetuadas. Ao final do processo, quando o sistema foi instalado nos outros rolos ao longo da linha, observou-se uma queda no tempo de parada mensal para 2,3 horas.

Com a implantação das alterações propostas nesse trabalho observou uma economia de 60 horas anuais no primeiro ano e 134 horas no segundo ano, indicando uma economia de quase 6 dias completos de operação que a linha ficaria inoperante. Em termos percentuais podemos colocar uma otimização no sistema de 37% no primeiro ano e 83 % no segundo ano em termos de paradas de emergência. Com a modificação da instalação da proteção dos rolos, foi verificado que a tira foi guiada para passar entre os rolos, não vindo mais a

atingir o revestimento dos mesmos. Foi elaborado um novo plano de monitoramento, e após os levantamentos realizados nos relatórios diários de produção, constatou-se que não havia mais paradas para troca dos rolos por defeitos gerados pela ponta da tira de aço, restando apenas as paradas devido ao desgaste natural dos rolos.

CONCLUSÃO

Este sistema de guiagem que possibilita a tira de aço passar entre os rolos propulsores sem danificá-los, possibilitou uma redução expressiva no tempo de paradas de emergência da linha de inspeção, levando a um aumento da produção. O mesmo sistema esta sendo avaliado para implantação em outras linhas ou equipamentos que apresentem situações semelhantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ATAIDE, A.C.; de OLIVEIRA, F.C.; PERTENCE, A.E.D.; CETLIN, P.R. Development of a methodology for measuring the friction between the strip and coiler mandrel of Sendzimir mill, REM - **Revista Escola de Minas**, vol. 64, 3, 335-339, 2011

GORLOVA, A. A.; RODINKOV, S.V.; AKSENOV, V. V. Equipment Complex for the production of cold-rolled strip and sheet made of precision alloys, **Metallurgist** vol.55, 11-12, 841-847, 2012

HILINSKI, E. J.; Recent developments in semiprocessed cold rolled magnetic lamination steel, **Journal of Magnetism Materials** vol. 304, 2, 172-177, 2006

MARIUS, A.; TEODOR, H.; ARDELEAN, E.; SOCALICI, A.; VILCEANU, L.; New methods and analysis functioning techniques for cooling bed tool of the profile laminators, **Metalurgia International** vol.13, 5, 48-53, 2008

SU, S.H.; Liu, X.H.; LIU, M.L.; CHEN, YG; HU, X.W.; Production Technology for Quality cold rolled Sheets by BOF-CSP-C Route, **Journal of Iron and Steel Research**, vol.16, 152-158, 2009

YU, B.Q.; SUN, Y.B.; LIU, H.M.; YOU, L.; PENG, Y.; Compensation Model for Shape Measuring of Cold Strip Rolling, **Journal of iron and steel research international**, vol.17, 6, 21-26, 2010