

Endireitadora de peças

## Enorme Valor Agregado

por Günter Kögel **Muitas empresas ainda hesitam na hora de investir em uma endireitadora. Isto é um grande erro, como demonstra a experiência do fabricante de carrocerias para transporte pesado Goldhofer. Desde a instalação de uma endireitadora com cilindros da ARKU ficou comprovado: o processamento posterior de peças endireitadas tem um valor agregado enorme.**

No caso de puncionadeiras, máquinas de corte laser, prensas dobradeiras e várias outras máquina de processamento de chapas a necessidade é facilmente justificada pois sem elas não é possível produzir os contornos, furos ou dobras desejados. Isto é diferente no caso de endireitadoras. Se considerarmos que após a passagem pelos cilindros da endireitadora a peça está perfeitamente plana na mesa o custo deste equipamento é relativamente alto.

Mais tardar após a instalação de uma endireitadora por cilindros FlatMaster 120 da Arku na fábrica da Goldhofer em Memmingen está comprovado para o Sr. Alois Rothermel e sua equipe: este dinheiro foi bem investido. A justificativa do gerente de produção da Goldhofer: „Temos um enorme valor agregado no processamento posterior das chapas endireitadas. Com a compra da FlatMaster pudemos sentir na própria pele o que significa para a nossa produção processar chapas endireitadas. Este efeito foi absolutamente subestimado nas nossas análises prévias ao investimento. Tivemos um Feedback extremamente positivo de todos os setores de nossa produção relativos a nova endireitadora. Desde a primeira operação, passando pela dobra, até a pré-montagem e solda as vantagens são nítidas em todas as etapas da produção.“

Isto é comprovado também pelo Sr. Klaus Desiderato, chefe da pré-montagem na Goldhofer: „Antigamente os nossos colaboradores da montagem faziam fila na prensa vertical que era utilizada para endireitar peças e chapas. Esta máquina era o gargalo na nossa produção. Hoje a prensa vertical está quase sempre disponível visto que desde a instalação da FlatMaster ela é utilizada somente para endireitar conjuntos soldados – e mesmo isto em um volume consideravelmente menor que antigamente.“

Antigamente a Goldhofer endreitava aprox. 65.000 peças das 300.000 peças anuais cortadas. A experiência extremamente positiva com a FlatMaster levou que o coeficiente de peças endireitadas aumentasse em aprox. 30 – 40 por cento de modo que hoje são endireitadas quase 90.000 peças por ano. A explicação do Sr. Klaus Desiderato: „Muitas peças que eram endireitadas na montagem com a prensa de endireitamento foram retornadas para a primeira operação. Pelo fato de endireitarmos consideravelmente mais peças com a Arku do que originalmente previsto o gargalo na prensa vertical foi sensivelmente reduzido e com isto a FlatMaster é utilizada não somente em 2 mas sim em 3 turnos.“

Um aspecto, que torna o já positivo cálculo de amortização ainda mais atraente. Vejamos os números: antigamente para endireitar as 65.000 peças na endireitadora Wagner eram necessárias 5.400 horas – ou seja 3,2 turnos. Para endireitar a mesma quantidade de peças em

calandra, o que chegou a ser considerado na hora de investir devido ao custo consideravelmente menor, seriam necessárias 21.666 horas, ou seja, mais que 13 turnos. A mesma atividade é realizada pela vencedora do cálculo de rentabilidade, a endireitadora por cilindros ARKU FlatMaster 120, em 2.160 horas – significa somente 1,3 turnos. Com a Arku também foi possível reduzir um funcionário que agora pode ser utilizado em outra função. Outras economias são observadas na montagem e solda. Em um cálculo muito conservativo a Goldhofer presumiu uma redução de aprox. 600 horas / ano, com este valor a Arku se amortizaria em 5,7 anos considerando uma operação de 1 turno. Um valor que considerando os fatores acima será reduzido com certeza.

Apesar de a endireitadora Wagner ter quase 60 anos e não atender a muitas das exigências atuais, o Sr. Alois Rothermel vê a aposentadoria desta máquina com sentimentos contraditórios: „Eu comprei esta máquina usada há vários anos junto com fundador da empresa Sr. Alois Goldhofer. A máquina prestou bons serviços durante décadas, mas não conseguia mais endireitar todas as peças e por isso era regularmente „estuprada“. Isto forçava os rolamentos da máquina. Um dia ficou claro que os seus dias na fábrica da Goldhofer estavam contados.“ O que absolutamente não estava claro neste momento era com qual tecnologia a Goldhofer iria endireitar as suas peças no futuro. Um de seus fornecedores, que corta e endireita muitas peças, utiliza para isto várias calandras. Estas calandras com 3 ou 4 eixos são construídas para curvar chapas para caldeiras ou componentes semelhantes e podem com restrição também ser utilizadas para endireitar. Visto que o preço das calandras é muito menor a diretoria da Goldhofer cogitou em dispensar a compra de uma endireitadora por cilindros de verdade e ao invés disso comprar uma ou mais calandras. Mas acabaram tomando outra decisão. Conforme o Sr. Alois Rothermel: „Nós analisamos detalhadamente os custos reais. Vencedor claro: a endireitadora de cilindros que é mais cara na aquisição porém consideravelmente mais econômica em sua operação.“

Isto se deve principalmente à maior demanda de espaço e mão de obra no uso de calandras. Diz o Sr. Klaus Desiderato: „Uma máquina desta custa só uma fração de uma Arku, mas tem desvantagens significativas quando usada como endireitadora: por exemplo o empenamento no início e fim da peça que teria que ser eliminado em uma operação adicional na prensa. Além disso o processo é muito mais demorado, sendo que necessitaríamos pelo menos três calandras. Primeiramente nem temos este espaço disponível e além disso seriam necessários muito mais operadores para endireitar as peças, portanto esta alternativa não foi mais levada em consideração.“

Hoje a Goldhofer consegue endireitar 95 por cento de suas peças na Arku. Ficam excluídas somente peças que sejam muito pequenas, muito grandes, muito finas ou muito grossas, sendo que a FlatMaster tem uma superioridade esmagadora se comparada com a sua antecessora. Enquanto a velha endireitadora Wagner podia processar no máximo aço S355 com espessura até 15 mm a Arku endireita material de espessura entre 3 e 30 mm e não teme os materiais de alta resistência que vem ganhando cada vez mais relevância no processo produtivo da Goldhofer como o S960. Diz o Sr. Klaus Desiderato: „Antigamente processávamos muito material S355, que foi continuamente sendo substituído por S690 e atualmente já utilizamos frequentemente aços S960. Considerando a tolerância a dureza pode chegar perto de 1.000 N/mm<sup>2</sup>, e este material era impossível de endireitar na máquina antiga. Podíamos colocar a

peça na máquina e do outro lado ele saia exatamente como entrou, sem nenhuma alteração. A Arku comprova o seu nome também com aços de altíssima resistência: ela os deixa bem planos.“

Outra vantagem que não pode ser esquecida é a possibilidade de endireitar peças menores. Conforme o Sr. Klaus Desiderato: „A menor peça que podíamos endireitar antigamente era de 400 x 400 mm, hoje com a Arku podemos endireitar peças com dimensão de 210 x 210 mm, o que nos ajuda muito. Os reforços das cabeças do acoplamentos em nossos veículos auto-dirigíveis tem exatamente o diâmetro de 210 mm. Estes reforços eram endireitados antigamente na área de montagem com a nossa prensa, hoje simplesmente passamos eles pela Arku e estão perfeitamente planos.“

A planicidade das peças singelas, antigamente não realizável nesta qualidade, traz grandes vantagens na fabricação dos veículos de carga extra-pesada. Conforme o Sr. Klaus Desiderato: „Principalmente em nossos veículos modulares auto-dirigíveis trabalhamos muito com aços de alta resistência, mas antigamente não conseguíamos endireitar peças com espessura superior a 10 – 12 mm. Os funcionários nas mesas 3D, no qual são montadas as peças singelas, precisam fixar as peças com força bruta na mesa. Em seguida as demais peças eram fixadas com muito força de modo que o conjunto pudesse ser transportado com uma ponte para o setor de solda. Ocorre que com a solda, manual ou robotizada, as tensões eram liberadas novamente devido a incidência do calor. A estrutura completa ficada deformada e precisa ser endireitada em um trabalho demorado como um todo. O risco que isso causava: uma estrutura desta somente pode ser endireitada com o uso de maçarico, mas era preciso tomar um cuidado enorme para não aquecer demais a peça e alterar as propriedades do aço.“

O quanto esta etapa foi simplificada e melhorada com o uso de peças endireitadas o Sr. Klaus Desiderato explica tomando como exemplo a chapa de cobertura dos módulos de carga pesada: „Com a nova endireitadora Arku não temos peças totalmente livre de tensão, porém temos peças com pouquíssima tensão residual. Estas peças ficam planas na mesa 3-D e não precisam ser forçadas na posição. Considerando que o processo de solda não libera mais tensões, através do uso da FlatMaster nos módulos de carga pesada o trabalho de endireitamento foi reduzido de três a quatro horas por linha de eixo para zero.“

Fica uma última pergunta, porque entre os fabricantes de endireitadora com cilindros a escolhida foi justamente a Arku. A explicação do Sr. Klaus Desiderato: „Os outros fabricantes foram eliminados por motivos técnicos. Em nossa opinião a Arku simplesmente está um passo à frente da concorrência – entre outros devido ao servo-hidráulico. O servo-hidráulico é uma coisa genial. Com isto a máquina se torna mais fácil de operar, é mais rápida e alcança resultados de endireitamento consideravelmente superiores. O controle de folga também é impressionante. No passado com a máquina antiga precisávamos colocar um ajuste para uma chapa sem recorte e caso fôssemos passar uma chapa com recortes era preciso ajustar a máquina novamente para obter a planicidade desejada. Na Arku isto não é necessário: tanto faz se passamos uma chapa inteira ou uma peça com muitos recortes / vazados: partindo do mesmo material o resultado é sempre igual. No começo eu não acreditei nisto, mas funciona realmente.“

Outra característica bem-vinda é o sistema de reversão da máquina. Basta o operador ajustar o comprimento da peça. A peça passa pela máquina até o encosto. Assim que o encosto é alcançado a cadeira de cilindros superior é levantada e a peça retorna para o operador na velocidade rápida. A consequência é um grande ganho de tempo, diz o Sr. Klaus Desiderato: „Antigamente o operador precisava dar a volta na máquina para controlar a peça na parte traseira da máquina. Para peças pesadas ele precisava usar uma ponte para levantar a mesma. Em caso de resultado insatisfatório a peça era novamente passada pela máquina no sentido contrário e precisava ser contralada novamente no outro lado. Isto era feito tantas vezes quanto necessário até atingir a planicidade desejada. Todos estes movimentos do operador e da ponte para frente e para trás fazem parte agora do passado. Toda peça volta para a parte dianteira da máquina após o endireitamento e o operador não precisa mais constantemente deixar o seu posto de trabalho.“ Isto tem uma influência direta na quantidade de operadores necessários. Enquanto antigamente em 60 por cento das peças na Goldhofer era necessário ter dois operadores na máquina, hoje isto é necessário em menos de 5 por cento das peças.

Um opcional simples mas que se mostrou muito eficaz é o alicate de medição, que a Arku oferece. O Sr. Klaus Desiderato garante que o alicate de medição é usado constantemente visto que as espessuras de material podem variar em uma faixa relativamente grande, „na classe de tolerância que compramos o nosso material uma chapa de 12 mm pode variar 0,4 mm para menos e 1,4 mm para mais do nominal. Isto tem uma influência enorme no resultado de endireitamento. Por isto a cada nova corrida de material o operador mede a espessura da peça. Com a confirmação da espessura através da pedaleira este valor é passado para o comando da máquina de modo que o valor nominal é substituído pelo valor real da peça. Isto facilita imensamente o trabalho do operador pois todos os ajustes relativos a variação de espessura do material são feitos automaticamente.“

Apesar do sistema exclusivo Arku de troca rápida dos cilindros de endireitamento no caso da Goldhofer não é necessária, nem prevista, a troca dos cilindros para diferentes espessuras de chapa. De acordo com o Sr. Andreas Hellriegel – gerente da unidade de negócio na Arku: “Como trabalhamos com um diâmetro relativamente pequeno dos cilindros, podemos processar os aços na qualidade que a Goldhofer utiliza em um faixa de espessura de 3 até 30 mm e com isto atender a maioria das peças do cliente.” E caso a Goldhofer queira processar peças mais finas? O conselho do engenheiro de vendas da Arku Sr. Jürgen Metz: „É mais econômico comprar uma endireitadora pequena do que um jogo de cilindros adicional para a máquina grande”. Mesmo assim o sistema de troca rápida tem uma grande relevância, de acordo com o Sres. Metz e Hellriegel: „Os cilindros de endireitamento podem ser retirados da máquina rapidamente. Com isto é possível efetuar uma limpeza completa do agregado de endireitamento.“

[www.arku.com](http://www.arku.com)

[www.goldhofer.com](http://www.goldhofer.com)