INTERFACE TECNOLÓGICA

OS CONCEITOS FÍSICOS APLICADOS EM UMA PRENSA PNEUMÁTICA

THE PHYSICAL CONCEPTS APPLIED IN A PNEUMATIC PRESS

Thiago Freire Portapilla – thiagop@process.com.br
Carlos Rodrigo Volante – crvolante@hotmail.com
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (FATEC) – SP – Brasil

RESUMO

Atualmente toda organização necessita de mais por velocidade em sua produção, assim como um maior controle dos processos, redução de custo, aumento de qualidade. Com o auxilio da automação, a indústria conseguiu reduzir os custos com os colaboradores, aumentar a velocidade dos procedimentos, aumentar a segurança dos operadores, melhora a qualidade dos produtos e também torna o sistema eficaz e eficiente. Partindo desse principio da automação desenvolveu-se a prensa, a qual é um dispositivo que comprime ou achata objetos entre a sua base e a pulsão; a prensa pneumática, objeto de estudo em questão, é um dispositivo alimentado por um compressor de ar comprimido, acionado por alavanca, que comanda a válvula, acionando, dessa maneira, o pistão. Sendo que, um dos benefícios visado deste projeto é a demostrar como o bom entendimento dos conceitos físicos aplicados na prensa pneumática podem gerar uma melhor gestão da produtividade da máquina, como também um maior controle de perdas na organização.

Palavras-chave: Automação Industrial. Conceitos físicos. Prensa pneumática.

ABSTRACT

Nowadays every organization has the desire to have more for speed in its production, as well as greater process control, cost reduction, and quality increase. With the help of automation, the industry has been able to reduce employee costs, speed up procedures, increase operator safety, improve product quality and also make the system efficient and efficient. Starting from this principle of automation the press was developed, which is a device that compresses or flattens objects between its base and the drive; the subject pneumatic press is a device powered by a lever-operated compressed air compressor which controls the valve, thereby driving the piston. One of the benefits of this project is to demonstrate how a good understanding of the physical concepts applied in the pneumatic press can generate better management of machine productivity, as well as greater loss control in the organization.

Keywords: Industrial automation. Physical concepts. Pneumatic Press.

1 INTRODUÇÃO

Segundo Bau (2013), com as novas exigências de qualidade, flexibilidade e produtividade, impostas pelo mercado atual, torna-se necessário a utilização de máquinas automatizadas por parte das indústrias que almejam tornar-se competitivas.

Conforme Bau (2013), toda organização, deseja aumentar velocidade de processamento, controle dos processos, redução de custo e aumento de qualidade. Esta modificação na visão industrial teve início com a Revolução Industrial no século XVIII, sendo que, dois séculos depois, Henry Ford mudou o mundo com a produção em série nos Estados Unidos, demonstrando que a automação vem aumentando a cada dia.

Com o auxilio da automação, a indústria reduz o custo com os colaboradores, aumenta a velocidade dos procedimentos, aumenta a segurança dos operadores, melhora a qualidade dos produtos, além de tornar o sistema eficaz e eficiente. O sistema fica mais independente das variações da mão de obra, aperfeiçoando sua capacidade. (BAU, 2013)

Partindo desse principio da automação desenvolveu-se a prensa, a qual é um dispositivo que comprime ou achata objetos entre a sua base e a pulsão, podendo ser pneumática, hidráulica ou mecânica; com a finalidade de reduzir em forma e tamanho de vários tipos de materiais. A prensa pneumática, objeto de estudo em questão, é um dispositivo alimentado por um compressor de ar comprimido, acionado por alavanca, que comanda a válvula, acionando, dessa maneira, o pistão. Ela é desenvolvida para materiais com baixa resistência a compressão e alta velocidade de compactação, baseando-se em um sistema pneumático, conseguindo excelência de controle e fácil uso do equipamento. Sendo que, um dos benefícios deste trabalho é a demostrar como o bom entendimento dos conceitos físicos aplicados na prensa pneumática podem gerar uma melhor gestão da produtividade da máquina, como também um maior controle de perdas, pois partindo de princípios físicos aplicados na prensa pode identificar um problema e controlá-lo da melhor maneira possível. (SILVA, 2014)

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Conforme Silva (2014), a Pneumática, provida da expressão “Pneuma”, que significa fôlego ou vento, e, segundo estabelecido pela ISO 5598, a pneumática referem-se à ciência e tecnologia que usa o ar ou gases neutros como meio de transmissão de potência. A

pneumática introduz e reduz o esforço físico na execução de diversos trabalhos, tendo como uma de suas aplicações numa gama alta de aplicações como freios de caminhões e ônibus, clínicas, sistemas pneumáticos, pinturas, pulverizações. Sua aplicação ajuda a liberação do colaborador de operações repetitivas, possibilitando o aumento do ritmo de trabalho, gerando assim, um aumento considerável de produtividade e, portanto, um menor custo operacional.

Os controles pneumáticos, por sua vez, não necessitam de colaboradores especializados para sua manipulação. Como os equipamentos pneumáticos desenvolvem sempre pressões moderadas, tornando-se seguros contra possíveis acidentes, tanto em relação aos trabalhadores, no equipamento, como também ajudam a evitar problemas de explosão, sendo que a fadiga é um dos principais fatores que favorecem acidentes e com a implantação de controles pneumáticos reduz sua incidência (liberação de operações repetitivas).

De acordo com Silva (2014) as prensas pneumáticas possuem seu funcionamento baseado no princípio de Pascal, na qual a pressão aplicada a um fluido dentro de um recipiente fechado é transmitida, sem variação, a todas as partes do fluido, assim como às partes do recipiente. Mas existem diferenças entre prensas pneumáticas e hidráulicas, pois o funcionamento de prensas pneumáticas é dependente do ar comprimido, a baixa pressão, fornecida pelo compressor para impulsionar o cilindro, já em prensas hidráulicas trabalha-se com óleo com alta pressão enviado pelas bombas hidráulicas ao sistema, e tudo o que se ganha em força se perde em deslocamento. Dessa maneira, este projeto propõe o estudo de conceitos físicos um sistema de prensa pneumática, visando auxiliar a tomada de decisões em relação ao bom funcionamento do equipamento.

De acordo com Oliveira (2012), baseado na introdução da pneumática, as prensas podem atuar em velocidade rápida ou lenta, porém não possuem grande força mediante a utilização do ar comprimido, este, por sua vez, não possibilita alta pressão e baixas velocidades estáveis, pois para desenvolver grande força os pistões devem ter diâmetros extremamente grandes. Em se tratando do funcionamento lógico de uma prensa pneumática, inicia-se com a compressão do ar pelo sistema de compressores, posteriormente o mesmo passa por sua devida distribuição pela rede, logo após essa etapa, um conjunto de componentes faz com que o ar comprimido chegue à válvula direcional da máquina, e quando a mesma é acionada liberasse a passagem de ar comprimido para o cilindro, para que o mesmo possa movimentar o atuado, conforme o apresentado nas Ilustrações 1 e 2 abaixo .

Ilustração 1 - Prensa Pneumática



Fonte: Direct Industry (2012)

Ilustração 2 - Prensa Pneumática II



Fonte: Direct Industry (2017)

Ilustração 3 – Diagrama de bloco do circuito pneumático



Fonte: Oliveira (2012)

Segundo Oliveira (2012), na Ilustração 3 é demonstrado o diagrama de blocos do funcionamento lógico de uma prensa pneumática inicia-se com a compressão do ar pelo sistema de compressores, logo após o mesmo passa pela distribuição pela rede, após essa

etapa, um conjunto de componentes faz com que o ar comprimido chegue até a válvula direcional da máquina, e quando ela é acionada libera-se a passagem de ar comprimido para o cilindro, para que o mesmo possa movimentar o atuador.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a elaboração do artigo foi realizada pesquisa bibliográfica, partindo do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos e *websites*. (GIL, 2007)

O estudo em questão é sobre como a importância dos conceitos físicos em uma prensa pneumática na indústria, contribuindo para a melhor gestão da produtividade na máquina, reduzindo as perdas de estoque, tanto de matéria prima quanto de produto em processo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com Bau (2013), a automação na indústria faz com que os sistemas vem a cada dia mais se tornando mais eficazes e eficientes, ficando cada vez mais independente das variações da mão de obra, aperfeiçoando sua capacidade, assim sendo, um dos objetivos a serem estudados para auxiliar em uma boa tomada de decisões pode ser os conceitos físicos aplicados, no caso, em na prensa pneumática, estes estudos podem gerar uma melhor gestão da produtividade da máquina, como também um maior controle de perdas, podendo identificar um problema e corrigi-lo muito mais rápido.

4.1 Pressão

Segundo Souza (2014), na física a pressão é uma grandeza que quantificada através da razão entre a força (F) e a área (A) da superfície em questão, em que a força é aplicada. Sendo possível determinar a pressão através de instrumentos, entre eles o Manômetro, Barômetro, Piezômetro e Vacuômetro.

Ilustração 4 – Fórmula da pressão

$$p = \frac{F}{A}$$

Fonte: Souza (2014)

De acordo com Helerbrock (2014) as prensas pneumáticas tem o seu funcionamento baseado no princípio de Pascal, que é uma lei da Mecânica dos Fluidos a qual afirma que a pressão aplicada sobre um fluido em equilíbrio estático é distribuída por igual e sem perdas para todas as suas partes, incluindo para as paredes do recipiente em que está contido. Esse princípio foi enunciado pelo cientista francês Blaise Pascal. Conforme o princípio de Pascal, ao aplicar-se uma força sobre um sistema hidráulico, como em um conjunto de pistões, o aumento de pressão sobre o pistão será exercido de maneira uniforme em todos os pontos deste mesmo fluido, além do que, se o fluido estiver em contato com outro pistão de área 10 vezes maior, a força exercida sobre ele será 10 vezes maior do que aquela exercida sobre o primeiro pistão, sendo assim, o aumento de pressão em cada um dos pistões será igual.

Na prensa pneumática a pressão (controlada pelo manômetro de pressão, como o apresentado na Ilustração 5) é utilizada para fazer com que o ar entre nos pistões pneumáticos que tem a função de subir a bandeja de prensagem. A pressão tem a utilidade de formar novos formatos de objetos e até mesmo na função para retirar líquidos do bagaço da laranja.

Ilustração 5 – Manômetro de Pressão.



Fonte: Direct Industry (2017)

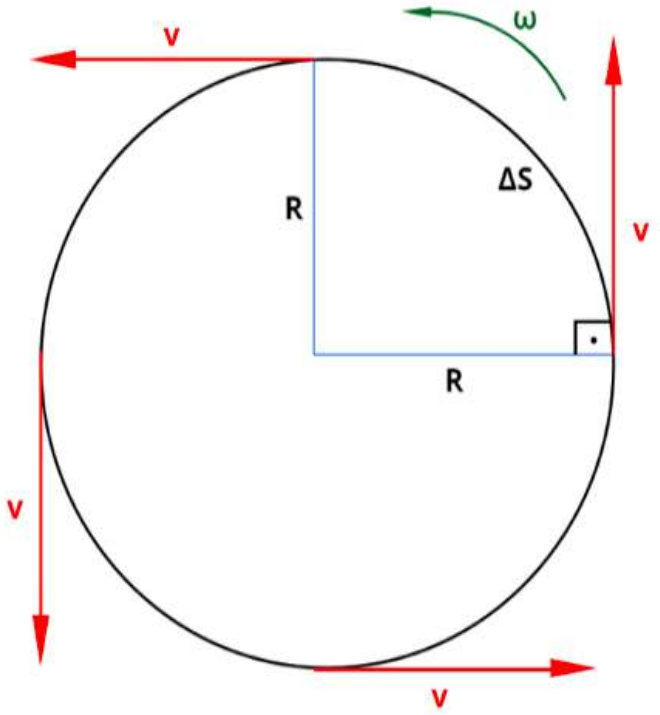
4.2 Movimento Circular

De acordo com Helerbrock (2014), movimento circular é quando o objeto desloca se desloca em uma trajetória circular, sendo que, uma força centrípeta muda de direção o vetor velocidade, sendo continuamente aplicada para o centro do círculo. Esta força é responsável pela chamada aceleração centrípeta, orientada para o centro da circunferência. Ou seja, o movimento circular ocorre quando uma força de módulo constante é aplicada em uma direção perpendicular à velocidade de um determinado móvel, de forma que o módulo dessa velocidade mantenha-se constante, alterando somente sua direção e seu sentido. A força aplicada nesse caso é denominada força centrípeta.

Conforme Helerbrock (2014), o movimento circular é dividido em duas partes: a parte angular e a parte espacial. No momento em que o móvel desloca-se no espaço, o ângulo formado em relação ao seu eixo de rotação também varia, pois, ao tratarmos do movimento circular, falamos de conceitos como deslocamento angular e velocidade angular. Na figura 8 podemos ver a trajetória de um móvel que executa um movimento circular uniforme**,** ou seja, com velocidade tangencial (v) constante. Caso sua velocidade apresente desaceleração ou aceleração constante, o movimento executado por esse corpo é circular uniformemente variado. Temos assim um movimento periódico, em que o período corresponde ao mesmo tempo levado para descrever uma volta completa, o que define “relógio”.

No caso da prensa pneumática, o movimento circular pode ser encontrado no momento em que o pião da prensa que impulsiona o bagaço para baixo contra a bandeja de prensagem.

Ilustração 6 – Movimento circular



Fonte: Helerbrock (2014)

3.3 Velocidade

De acordo com Helerbrock (2014), velocidade é a relação que existe entre uma determinada distância percorrida e o tempo gasto no percurso. A velocidade é uma grandeza vetorial representada por um vetor que tem uma direção, um sentido e um módulo.

Na prensa pneumática, a velocidade é utilizada pelo motor elétrico da prensa, fazendo com que o giro do motor aumente ou reduz a velocidade do redutor de acordo a necessidade da máquina.

Ilustração 7 - Redutor de velocidade para motor elétrico



Fonte: Direct Industry (2017)

4.4 Temperatura

Segundo Helerbrock (2014), a temperatura é uma grandeza que caracteriza o estado térmico de um corpo ou sistema fisicamente o conceito dado a quente e frio e um pouco diferente do que costumamos usar no nosso dia a dia, podemos definir como quente um corpo que tem suas moléculas agitando-se muitos, ou seja, com alta energia cinética. temperatura limite suportada pelos isolantes do motor é calculada para o funcionamento num ambiente com temperatura de 40 C°.

Portanto, na prensa pneumática é extremamente importante verificar e controlar a temperatura ambiente (o controle é realizado com o auxilio do termômetro conforme o demostrado na Ilustração 8) para não ultrapassar os valores para os quais o motor foi projetado para que não ocorra danos no material. Sendo que a temperatura também é utilizada no motor para a partida do funcionamento.

Ilustração 8 - Termômetro



Fonte: Direct Industry (2017)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com Helerbrock (2014), em virtude dos fatos mencionados é possível verificar a importância da Física em todos os aspectos dentro de um ambiente de trabalho nas mais diversas áreas de atuação, utilizando vários conceitos matemáticos.

O trabalho alcançou seu objetivo em demonstrar como os bons entendimentos dos conceitos físicos aplicados na prensa pneumática podem gerar uma melhor gestão da produtividade da máquina, como também um maior controle de perdas na organização.

Desta maneira pode-se entender como grandes estudiosos montaram os modelos de física que temos hoje, foi baseado nos movimentos diários e de todas as atividades que exerciam e criavam novas alternativas para facilitar as coisas.

Não é diferente no caso da prensa pneumática, pois procurou-se demostrar como o bom entendimento dos conceitos físicos aplicados na prensa pneumática podem gerar uma melhor gestão da produtividade da máquina, assim como um maior controle de perdas, pois partindo de princípios físicos aplicados na prensa pode identificar um problema em determinada empresa e controlá-lo da melhor maneira possível. Dessa maneira, um dos benefícios visado deste projeto é demonstrar como o bom entendimento dos conceitos físicos aplicados na prensa pneumática pode gerar uma melhor gestão da produtividade da máquina, como também um maior controle de perdas na organização.

REFERÊNCIAS

BAU, Yves Rios. **MODERNIZAÇÃO NA AUTOMAÇÃO DE UMA PRENSA PARA FECHAMENTO DE ROLOS DE LIXA.** 2013. 77 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologia em Mecatrônica Industrial, Departamentos Acadêmicos de Eletrônica e Mecânica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/941/1/CT_COMET_2012_2_12.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2019

DIRECT INDUSTRY - **Wood pelleting plant.** 2012. Disponível em: <http://www.directindustry.com/prod/amandus-kahl/product-21943-391876.html>. Acesso em: 21 de mar. de 2017

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2007

HELERBROCK, Rafael. **Princípios físicos**; *Brasil Escola.* 2014. Disponível em <https://brasilescola.uol.com.br/fisica/principio-de-pascal.htm>. Acesso em 28 de marco de 2019.

OLIVEIRA, M. L. **Aplicação de um método construtivo de pneumática**. Santa Maria. CTISM/UFSM, RS. Trabalho de conclusão de curso, 74p., 2012. Disponível em: <www.ctism.ufsm.br/index.php/downloads/category/1-alunos%3Fdownload%3D1000:modelo-tcc-automacao-industrial-ead%26start%3D40+&cd=4&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br> . Acessado em: 28 mar. 2019

SILVA, Anderson Luiz. **Prensa Penumática.** 2014. Disponível em: <https://sjc.ifsp.edu.br/biblioteca/index.php/.../5-mecanica?...7:prensa-pneumatica>. Acesso em: 28 mar. 2019