

Brecon Vibrationstechnik GmbH, 50933 Köln, Alemanha

Medição simplificada da frequência de vibração e amplitude

O setor especializado em tecnologia da vibração é significativo para quase todas as indústrias. Os dois maiores setores de aplicação são os equipamentos de transporte e a indústria de concreto. Entretanto, não só o concreto é compactado através da vibração, aumentando assim as suas propriedades mecânicas. Cada chocolate, muitos plásticos injetados e também materiais em pó a granel precisam ser compactados por vibração. Se aplicada corretamente, a vibração melhora a fluidez de materiais líquidos e também sólidos. Para tanto, os parâmetros utilizados são amplitude e frequência de vibração. Ambos são decisivos para a energia de vibração aplicada ao meio.

■ Georg Conrads,
Brecon Vibrationstechnik GmbH, Alemanha ■

A seleção incorreta da frequência para a compactação do concreto possivelmente conduzirá a um efeito não desejado. Isto também é possível quando a frequência está certa, mas, devido à massa oscilante muito baixa, a amplitude gerada não está adequada ao meio. Na maioria das vezes o meio a ser compactado consiste de uma mistura de partículas de diversos tamanhos. Como as partículas finas requerem frequência maior e as partículas maiores frequência menor, a variação da frequência durante o processo de compactação do concreto pode ser vantajosa.

Análise de erros em produtos defeituosos

Enquanto o efeito desejado da compactação for alcançado, os parâmetros da vibração não despertarão nenhum interesse ao usuário. Mas, se os produtos acabados apresentarem defeitos, então os parâmetros amplitude e frequência serão fatores importantes na solução do problema. A sincronicidade de dois ou mais motores de vibração também pode despertar interes-

se, pois em determinadas circunstâncias as frequências dos vibradores podem causar influência negativa mútua. A determinação confiável do andamento sincronizado dos motores de vibração, no entanto, só é possível através de um estroboscópio de alta qualidade e igualmente caro (figura 1). Do ponto de vista tecnológico da medição é ainda mais oneroso, se for preciso analisar a amplitude em diversos pontos ao mesmo tempo, isto é, o comportamento vibratório total de uma parte do equipamento durante um período de tempo. Em vista disso, a medição do andamento sincronizado pelo usuário é eliminada na maioria das vezes.

Equipamentos de medição simples para o usuário

No entanto, existem possibilidades mais simples para o próprio usuário determinar com suficiente exatidão a frequência e a amplitude dos motores de vibração e assim, eventuais causas de uma alteração.

Medição da amplitude

Utilizando-se um pequeno utensílio, o chamado "ímã Brecon" (figura 2), é possível determinar rapidamente amplitudes de 1-10 mm

com exatidão de aproximadamente meio milímetro. O ímã Brecon consiste de dois potentes ímãs redondos, colados sobre uma placa de alumínio com círculos estampados. Quando este utensílio for fixado sobre uma superfície de aço regular e sinusoidal oscilante, então os dez círculos, com diâmetros de 1 a 10 mm, podem ser vistos duas vezes, ou seja, nos pontos de reversão da oscilação. O círculo duplamente visível, no qual os dois círculos parecem duas bolas de bilhar que só se tocam em um ponto, indicam a amplitude através do seu diâmetro. O termo técnico amplitude é utilizado erroneamente neste caso, pois na linguagem corrente a amplitude é comparada, na maioria das vezes, com a largura total da oscilação. A amplitude, na verdade, indica somente a metade do desvio de uma curva sinusoidal completa.

Se um círculo duplo, de 4 mm, por exemplo, não apresentar nenhum contato e o próximo círculo duplo maior, de 5 mm, por exemplo, já engrenar levemente um no outro, então a amplitude aproximada será de 4,5 mm.

Medição da frequência

Para medir a frequência também existe um pequeno utensílio mecânico. O princípio baseia-se no comportamento da ressonân-



Fig. 1: A medição exata da frequência, amplitude e sincronicidade requer equipamentos de medição caros



Fig. 2: A amplitude pode ser determinada rapidamente com o ímã Brecon



Fig. 3: O utensílio para determinação da frequência em descanso

cia de um fio de aço de mola, mantido na estrutura oscilante. O seu comprimento se modifica até que o fio oscile repentinamente com bastante força.

A figura 3 mostra o aparelho do tamanho da palma da mão, no qual o fio é puxado para fora da carcaça através da torção da parte superior. Quando o fio entra em ressonância, a parte superior da carcaça indica em uma escala a frequência determinada (figura 4).

O que os dois pequenos utensílios têm em comum é o funcionamento sem corrente, além de caberem no bolso de qualquer paletó. O aparelho de medição de frequência pode ser aplicado em 800 a 20.000 oscilações por minuto.

Entretanto, a sua utilização é restrita devido aos resultados grosseiros. Em especial, não é possível avaliar as pequenas amplitudes, inferiores a um milímetro, empregadas principalmente na compactação de concreto plástico. Nestes casos é indicado buscar o suporte de especialistas.

Funcionamento com conversor de frequência

Para usuários que operam motores de vibração nos seus equipamentos através de comandos eletrônicos de conversão, é possível fazer a leitura da frequência elétrica junto ao conversor de frequência. Tendo-se conhecimento, se o motor trifásico é bipolar ou de 4 polos, é possível determinar com certa exatidão a frequência de oscilação mecânica. A frequência mecânica nos motores de 4 polos é somente a metade da frequência elétrica. O exemplo mais conhecido são os chamados motores de 200Hz que trabalham com 6000 rotações por minuto, isto é, com 100Hz mecânicos (6000/60). O que todos os motores trifásicos possuem em comum é que o número de rotações efetivo é inferior ao número de rotações nominal. Por esta razão, o indicador no conversor eletrônico de frequência só pode indicar um valor aproximado de frequência de vibração.

Funcionamento sincronizado

Existe uma exceção: os vibradores SL (andamento sincronizado) disponíveis desde 2004, que mundialmente são os únicos vibradores utilizados na compactação de concreto plástico, nos quais é possível verificar, efetivamente e a qualquer tempo, no conversor eletrônico de frequência, a exata frequência de vibração, pois trabalham absolutamente sincronizados com a frequência indicada no conversor eletrônico de frequência. E, considerando-se que os vibradores SL são bipolares, a frequência elétrica indicada é idêntica à frequência mecânica. Isto não torna qualquer instrumento de medição somente supérfluo, mas significa, principalmente, absoluta reprodutibilidade no processo decisivo, que é a compactação do concreto.



Fig. 4: A oscilação da ressonância indica a frequência momentânea

Conclusão

Os parâmetros normativos de amplitude e frequência para a vibração, podem ser determinados na prática com suficiente exatidão com a ajuda de pequenos utensílios. Em instalações, nas quais os motores de vibração são movidos por conversores eletrônicos de frequência, existe ainda a possibilidade de estabelecer um valor aproximado de frequência mecânica a partir da elétrica. Para tanto, é imprescindível ter conhecimento do número de polos dos motores de vibração. Os motores de vibração com funcionamento sincronizado (bipolares) apresentam idêntica frequência mecânica e elétrica.



Fig. 5: Somente os vibradores SL apresentam frequência mecânica elétrica absolutamente idêntica, razão pela qual é possível verificar o número exato de rotações no conversor eletrônico de frequência

MAIS INFORMAÇÕES



Brecon Vibrationstechnik GmbH
Stolberger Strasse 393
50933 Köln, Alemanha
T +49 221 9544270
F +49 221 9544277
info@brecon.de
www.brecon.de