



Air Vision,

Statische en dynamische lasten van ventilatoren op de funderingen

De statische last van een ventilator is niet meer dan zijn eigen gewicht uitgedrukt in N. Desalniettemin is de ventilator een draaiende machine waarvan de uitbalancerings nooit perfect is, zelfs wanneer hij nieuw is. Verder kan de ventilator, in gebruik, worden onderworpen aan gassen die klevend, abrasief, of corrosief stof bevatten, die op hun beurt de uitbalancerings kunnen aantasten en bijkomende lasten toevoegen aan de statische lasten. Deze noemt men de dynamische lasten.

De dynamische last is de cyclische kracht die zich uit op de lagers van de ventilator wanneer het zwaartepunt van de dynamische onderdelen (naaf + as + koppeling (of riem- schijf)) niet overeenstemt met het draaipunt.

Zoals elke centrifugale kracht is deze dynamische last (F) een functie van de massa (m) van de rotor, de snelheid in het kwadraat (ω^2) en de afstand tussen het draaipunt en het zwaartepunt namelijk de excentriciteit (e_{per}). $F = m \times \omega^2 \times e_{per}$

Dynamische last van een nieuwe ventilator

Men definiëert de kwaliteit van een uitbalancerings, G, als zijnde het product van de trillingssnelheid van de rotor ω (in rad/s), en de specifieke onbalans e_{per} (in μm of in gr.mm/kg).

Bijvoorbeeld, indien een turbine op 1480 Tr/min draait, met een uitbalanceringsgraad G6.3, dan heeft men een hoeksnelheid $\omega = 1480 \times 2\pi / 60 = 155 \text{ rad/s}$, en de specifieke onbalans is $e_{per} = G / \omega \times 10^3 (\mu\text{m}) = 40,6 \mu\text{m}$ (of gr.mm/kg).

Dit houdt in dat een uitbalanceringsgraad 6.3 een afwijking toelaat van $40,6 \mu\text{m}$ tussen het draaipunt en het zwaartepunt van de rotor bij een snelheid van 1480 Tr/min.

Indien de rotor een massa heeft van 530 kg, zal de kracht ontstaan uit de residuele onbalans gelijk zijn aan : $F = m \times \omega^2 \times e_{per} = 530 \times 155^2 \times 40,6 \cdot 10^{-6} = 509 \text{ N}$. (a)



Realistische dynamische last

Deze laatst berekende waarde is echter theoretisch. De berekening van de cyclische centrifugale kracht dient aangevuld te worden met een werkingscoëfficiënt die rekening houdt met een afwijking in de uitlijning, een corrosie of het aanladen tijdens de gebruikperiode. Al deze elementen zijn een mogelijke oorsprong voor een aanzienlijke verhoging van de cyclische krachten die zich uit op de lagers en dus op het onderstel van de machine.

Om de funderingen te berekenen, is het dus nodig om een realistische dynamische last te bepalen die rekening houdt met de maximale trillingen waarvoor de machine is berekend en gebouwd. De formule wordt dan :

$$F = m \times \omega^2 \times e_{per} \times S.$$

Bepaalde constructeurs ronden deze dynamische last af naar 1/3 van het gewicht van de rotor wat volgens ons onvoldoende is. De toepassing in het een zwaar industrieel milieu wijst uit dat ventilatoren aan grotere dynamische lastwaarden kunnen worden onderworpen. Veiligheidshalve, is de waarde van de dynamische last gelijk aan 3 maal het gewicht van de rotor, en moet worden toegevoegd aan de statische last voor de berekening van de funderingen.