

## Rezonancia vizsgálatok

Amikor egy berendezésen a gépkönyvi beállítások mellett is

- magas zaj és rezgés lép fel üzem közben,
- pulzáló rezgést/zajt észlelnek stabil fordulaton és terhelés mellett,
- fordulatszám változtatáskor drasztikus a rezgésnövekedés,

felmerül annak a gyanúja, hogy a gépen rezonancia jelenség játszódik le.

*A gépi berendezések jól modellezhetők, mint gerjesztett és csillapított rendszerek, melyek az egyes mérési irányokban (síkokban) egy-egy szabadságfokkal rendelkeznek.*

*A géprezgésre vonatkozó összefüggés:*

$$X_g \approx F_g^A * \nu = \frac{F_g^A}{1 - \left(\frac{\omega F_g}{\alpha}\right)^2} \quad \text{ahol}$$

$X_g$  = rezgésnagyság  
 $F_g^A$  = a gerjesztő erő amplitúdója  
 $\omega F_g$  = a gerjesztő erő körfrekvenciája  
 $\alpha$  = a rezgő rendszer saját frekvenciája  
 $\nu$  = a nagyítási függvény

*A lengő/rezgő mozgást végző rendszerek rezgésnagysága függ a lengő rendszer tömegétől, a gerjesztő erőttől, és a rendszer komplex csillapításának a mértékétől. **Rezonancia frekvencián gyakorlatilag a rendszer csillapítása tart egyensúlyt a gerjesztő erőkkel.***

*A periodikus igénybevétel nem csak akkor jelentkezhet, ha a gerjesztési frekvencia megegyezik a rezonancia frekvenciával hanem akkor is, ha a gerjesztési frekvencia felharmonikusa vagy szubharmonikusa a rezonancia frekvenciának.*

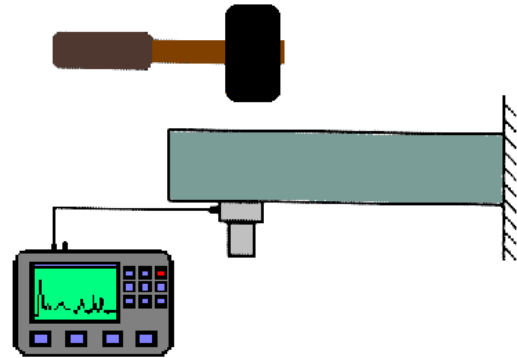
### **Következmények – magas rezgés, instabil állapot**

- A gép szerkezet fáradásos repedése-törése
- a csapágyazás idő előtti tönkremenetele
- a gépről áterjedő rezgések káros hatása (szomszédos berendezések tönkremenetele, épületszerkezet károsodása)
- a magas dinamikai igénybevétel következtében az egyéb szerkezeti elemek (pl. tömítések) és alkatrészek károsodása

## Ütésimpulzus vizsgálat

A berendezés (lengőrendszer) egy külső impulzusszerű gerjesztés hatására lengésbe jön, és a rendszer önlengési körfrekvenciáján (rezonancia frekvenciáján) folyamatosan csökkenő amplitúdókkal nyugalmi helyzetbe kerül. Az impulzust követő „lecsengési” időszakasz során mért jellemző frekvencia alapján megállapítható a rendszer saját (vagy rezonancia) frekvenciája.

Az eljárás kisebb tömegű gépen alkalmazható.

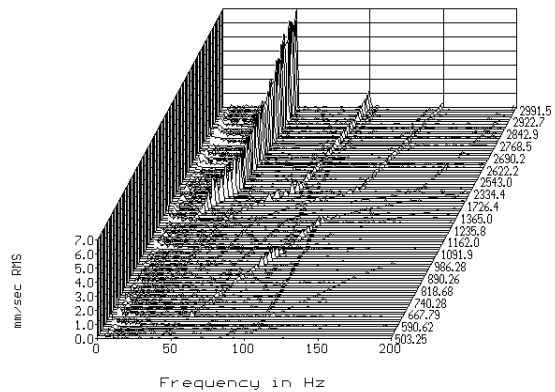


## Leállítás-felfutás vizsgálat

A berendezések főbb működési frekvenciáin minden esetben jelentkeznek rezgések, melyeket a forgórészek kiegyensúlyozatlansága, vagy a közlőmű gerjeszt. Ezeknek a rezgéseknek a frekvenciáit meghatározza a gép forgási sebessége. Amennyiben valamelyik működési frekvencia a saját frekvencia közelébe kerül majd azon „áthalad” a rezgések felerősödnek majd mérséklődnek.

A leállítás-felfutás időtartama alatt nagyszámú rezgésspektrumot rögzítünk, így határozzuk meg a rezgéscsúcshoz tartozó frekvenciákat.

A vizsgálat gyakorlatilag bármilyen gépen alkalmazható.



## Rezonancia jelenség megszüntetése

- **Tartószerkezet-gépalap rezonancia frekvencia megváltoztatása**  
Ez történhet merevítéssel vagy a rugalmasság növelésével, tömeg hozzáadással, esetleg elvétellel. Hibás gépalap esetén a gépalap javításával.
- **Csillapítás növelése**  
A változtatható fordulatszámú berendezéseknél – ahol a rezonancia frekvenciák nem módosíthatók oly módon, hogy a berendezés elkerülje azokat, a normál üzemi folyamatok mellett is rezonancia frekvencián üzemel a berendezés. Ezekben az esetekben a rezgéscsökkentés lehetséges módja a rezgő rendszer csillapításának a növelése. Ez történhet a tartószerkezet átalakításával, vagy rezonáns csillapító elem beépítésével.
- **Gerjesztési frekvencia (fordulatszám) megváltoztatása**  
Az eljárás akkor alkalmazható, ha a fordulatszám változtatás – fordulatszám csökkentése vagy növelése - nem zavarja a gyártási folyamatokat. Ide tartozik még a változtatható fordulatszámú berendezésnél a kritikus fordulatszámok kiiktatása, elkerülése.