

Wibroizolacja i redukcja drgań

Firma GERB istnieje od 1908 roku i posiada duże doświadczenie w zakresie wibroizolacji oraz jest producentem systemów dla redukcji drgań różnego rodzaju struktur, maszyn i urządzeń. W bogatej ofercie firmy znajdują się wibroizolatory z tłumikami wiskotycznymi dla m.in. następujących zastosowań:



Rys 1: Wibroizolatory dla obciążeń do 57 kN

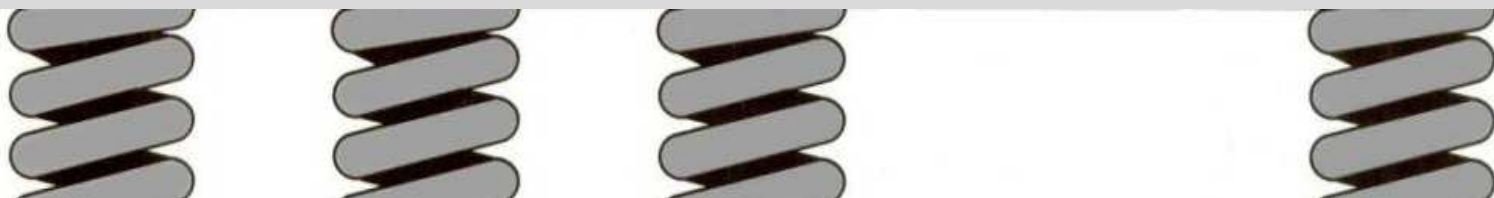
- Maszyny kuźnicze
- Młyny i kruszarki
- Wyposażenie elektrowni
- Renowacja fundamentów maszyn
- Pompy
- Przewody
- Sprężarki
- Wentylatory
- Budynki
- Torowiska
- Stanowiska testowe
- Maszyny precyzyjne
- Mosty i kładki
- Agregaty prądotwórcze
- Prasy drukujące
- Maszyny włókiennicze
- Wirówki



Rys 2. Wibroizolator sprężynowy



Rys 3. Tłumik wiskotyczny



Wibroizolacja maszyn ma na celu redukcję przenoszenia drgań pochodzących od ich pracy do podłoża. Elementy sprężynowe GERB mogą zostać dobrane zarówno dla małych jak i dużych maszyn wytwarzających obciążenia dynamiczne.

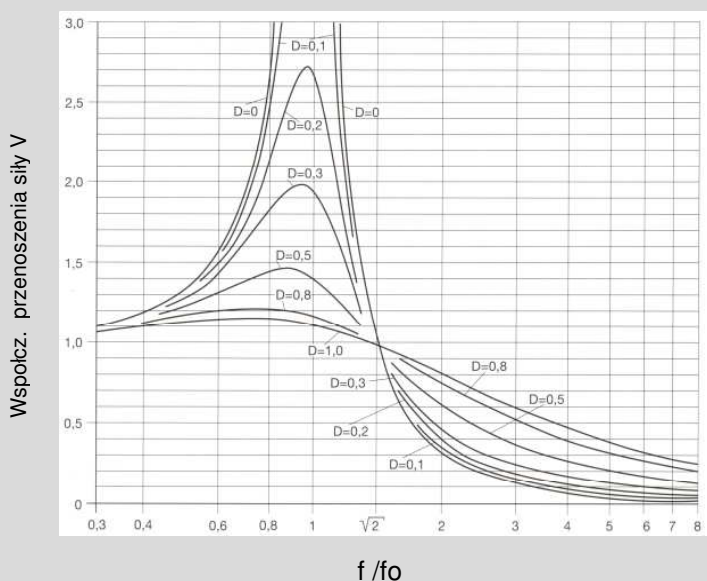
W ofercie firmy znajdują się wibroizolatory wyposażone w elementy sprężynowe oraz tłumiki wiskotyczne. Wibroizolatory GERB mogą być montowane za pomocą śrub, jednak w większości przypadków samoprzylepne sprężyste podkładki wystarczają aby dobrze je przymocować.

Wibroizolacja maszyn z wymuszeniem okresowym

Maszyny pracujące z wymuszeniami okresowymi są narażone na zjawisko rezonansu. Do rezonansu dochodzi wtedy gdy częstotliwość pracy urządzenia jest bliska częstotliwości drgań własnych maszyny. Dzięki zastosowaniu wibroizolatorów możliwa jest ochrona samej maszyny jak i podłoża przed nadmiernymi drganiami.



Rys. 4. Wibroizolator z tłumikiem wiskotycznym – typ GPV

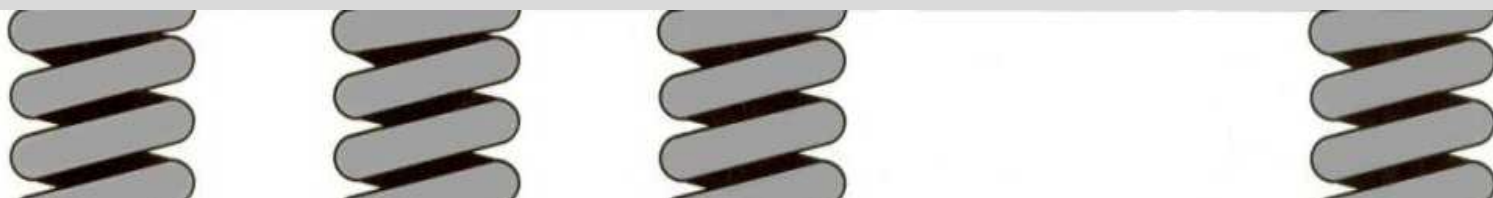


Rys. 5. Przenoszenie drgań dla układu jednomasowego o różnym tłumieniu przy wymuszeniu harmonicznym o stałej amplitudzie

Na rys. 5 przedstawiono zależność pomiędzy współczynnikiem przenoszenia siły V a stosunkiem częstotliwości siły wymuszającej f do częstotliwości drgań własnych układu f_0 , D – oznacza miarę tłumienia. Wibroizolacja jest skuteczna gdy częstotliwość siły wymuszającej jest co najmniej $\sqrt{2}$ razy większa od częstotliwości drgań własnych układu dynamicznego. Im bardziej elastyczne podparcie maszyny tym zazwyczaj wyższa jest efektywność wibroizolacji.



Rys. 6. Wibroizolacja urządzeń klimatyzacyjnych



Młoty kuźnicze są zaprojektowane aby wytwarzać dużą siłę za każdym uderzeniem. Z tego względu konwencjonalne fundamenty budowane są w postaci relatywnie dużych, ciężkich i zbrojonych betonowych bloków, które następnie przenoszą obciążenia dynamiczne do gruntu. Wielkość bloku fundamentowego zależy od energii uderzenia wytwarzanego przez młoty oraz od stabilności gruntu.

Drgania pochodzące od młotów kuźniczych mogą być przenoszone do blisko znajdujących się maszyn, oddziaływać niekorzystnie na obsługę, a nawet przenosić się do pobliskich budynków. Drgania te mogą również powodować osiadanie fundamentów, a z czasem przechyl korpusów młotów kuźniczych.

Wiele lat temu firma GERB opracowała metodę wibroizolacji młotów kuźniczych, bazującą na stalowych sprężynach z tłumikami wiskotycznymi. Na początku wibroizolatory wymagały zastosowania masy bezwładnościowej umieszczonej pod młotami. Kontynuując badania firma GERB opracowała wibroizolatory, które nie wymagają dodatkowej masy bezwładnościowej. Młoty mogą być ustawiane bezpośrednio na wibroizolatorach.

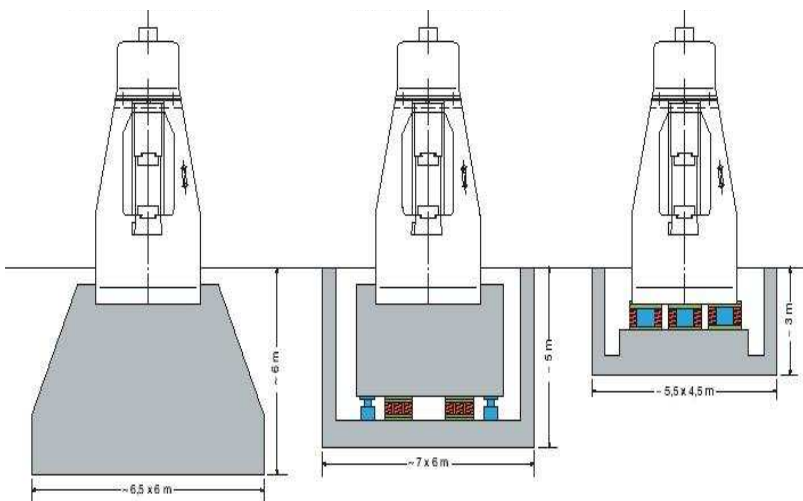


Rys. 7. Wibroizolacja młota kuźniczego

Konwencjonalny fundament

Wibroizolacja młota z blokiem inercyjnym

Wibroizolacja bezpośrednia



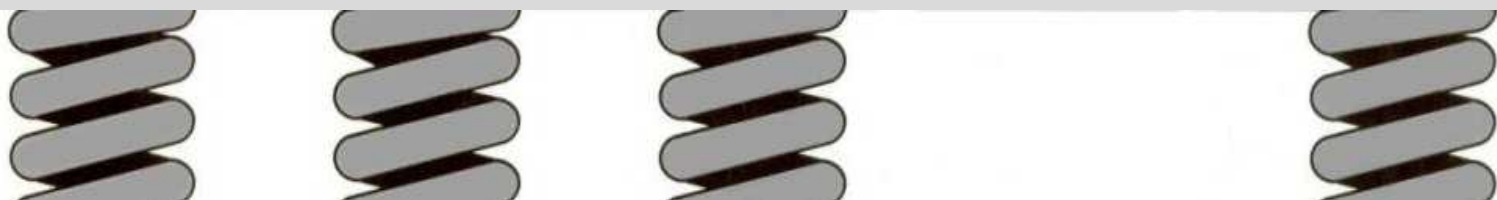
Rys. 9. Dotychczas stosowane rodzaje wibroizolacji młotów kuźniczych



Rys. 8. Wibroizolator z tłumikiem wiskotycznym



Rys. 10. Wibroizolator z tłumikiem wiskotycznym



Prasy i nożyce gilotynowe wytwarzają również podczas pracy siły dynamiczne spowodowane uderzeniami np. podczas obróbki plastycznej metali lub podczas procesu cięcia. Drgania te prowadzą do zakłóceń w pracy sąsiadujących maszyn drgań w hali oraz do drgań budynków znajdujących się w pobliżu. Wysokoczęstotliwościowe drgania prowadzą również do powstawania hałasu w przyległych pomieszczeniach.

Wibroizolatory oraz tłumiki wiskotyczne GERB w sposób istotny redukują drgania wywołane przez prasy. Wielkością charakteryzującą drgania jest amplituda prędkości drgań. Wibroizolator dobrany na częstotliwości drgań własnych całego układu 3 Hz powinien redukować drgania w szerokim zakresie częstotliwości o co najmniej 90%. Tak wysokie tłumienie drgań jest korzystne dla pracowników obsługi maszyn ale również dla niezawodności i trwałości samych maszyn.

Ważnym czynnikiem dla doboru wibroizolatorów dla pras jest rodzaj wymuszenia. Dla przykładu, niezerównoważone siły bezwładnościowe np. od mas wirujących mogą wywołać mimo zastosowania tłumików zbyt duże przechylenia maszyny. W tym przypadku potrzebna jest dodatkowa masa bezwładnościowa, która zwiększa stabilność oraz przeciwdziała przechyłowi maszyny.



Rys.11. Prasa do obróbki plastycznej metali

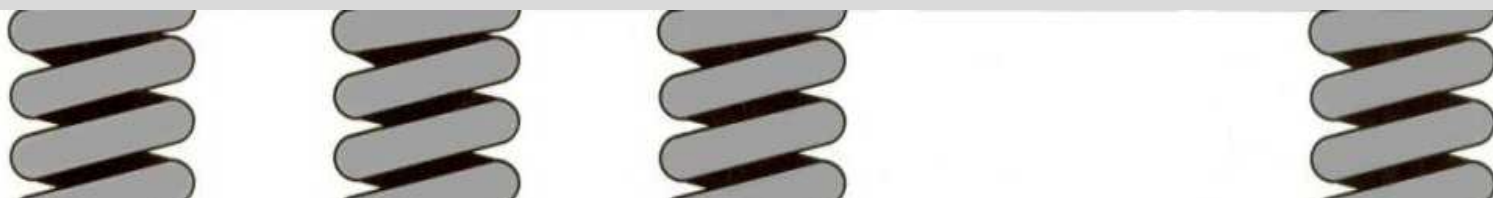


Rys. 12. Wibroizolacja prasy



Rys.13. Wibroizolacja prasy stemplującej

Osobną grupą maszyn są prasy drukujące, dla których opracowane zostały w firmie GERB specjalne systemy do ich wibroizolacji. Za pomocą urządzeń elektronicznych drgania pras drukujących oraz ich fundamentów mogą być monitorowane. Wysokość sprężyn w wibroizolatorach oraz drgania maszyny są wówczas rejestrowane. Zmiany tych parametrów pomagają w określeniu stopnia zużycia maszyny. Wszystkie wibroizolatory firmy GERB są zabezpieczone bardzo dokładnie i trwale przed działaniem korozji.



Turbiny i inne elementy wyposażenia elektrowni, w których występują wysokie obciążenia dynamiczne wymagają skutecznej wibroizolacji oraz prawidłowo zaprojektowanych fundamentów.

Ponad 40 lat temu firma GERB wraz z producentami turbin opracowali wibroizolatory dla turbin. Pierwszy taki system wibroizolacji został zamontowany w 1968 roku w elektrowni atomowej (turbina o mocy 600 MW). Obecnie wibroizolatory GERB są stosowane w wielu elektrowniach na całym świecie dla turbin o różnych rozmiarach (do 1600 MW). Umożliwiają one:

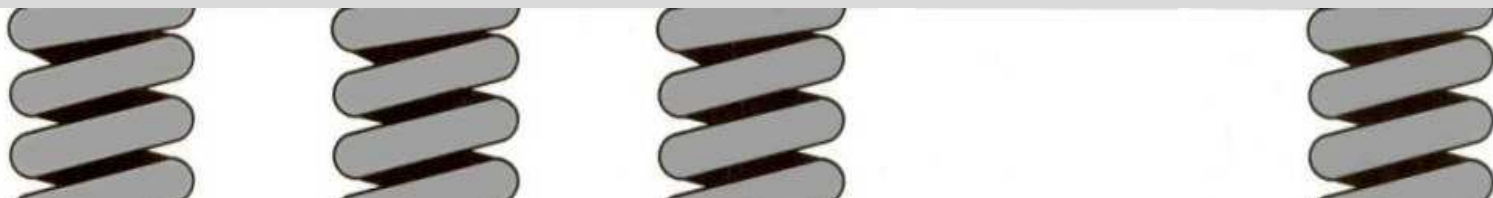
- Dynamiczne odizolowanie fundamentów turbin od fundamentów budynku za pośrednictwem belek lub kolumn,
- Zintegrowanie fundamentu z obudową turbiny,
- Równomierne rozłożenie obciążeń,
- Łatwe dostosowanie oraz regulacja w przypadku różnych przemieszczeń. Regulacja może być wykonana bez przerywania pracy turbiny,
- Możliwość monitorowania pracy wibroizolatorów (ewentualnych niedopuszczalnych przemieszczeń) za pomocą sprzętu monitorującego GERB,
- Więcej miejsca pod turbiną dla doprowadzenia przewodów,
- Obniżenie kosztów dzięki wykorzystaniu istniejącego fundamentu,

Firma GERB oferuje również wibroizolatory do innych maszyn używanych w elektrowniach takich jak: młyny węglowe, wentylatory, przewody, pompy, agregaty prądotwórcze, transformatory, skraplacze itp.



Rys.14. Wibroizolacja wyposażenia elektrowni

1. Tłumiki drgań przewodów, 2. Skraplacz, 3. Generator Diesla, 4. Pompa zasilająca, 5, 6. Turbina, 7. Transformator, 8. Fundament, 9,10. Młyn węglowy, 11. Wentylator.





Rys. 15. Wibroizolacja budynków



Rys. 18. Wibroizolacja torowiska w metrze



Rys. 16. Montaż wibroizolatorów



Rys. 19. Wibroizolacja torowiska tramwajowego



Rys. 17. Podłoga pływająca

Wibroizolacja budynków

W centrach dużych miast występują coraz większe zagrożenia wywołane przez drgania i hałas.

Wynikają one głównie z następujących czynników:

- oddziaływanie drgań z linii metra lub linii transportu szynowego naziemnego,
- ruch pojazdów kołowych wielkogabarytowych,
- drgania i hałas z zakładów produkcyjnych.

Dla wyeliminowania oddziaływania drgań pochodzących od pojazdów na konstrukcje budynków można zastosować sprawdzone rozwiązania w postaci wibroizolatorów GERB dla budynków.

Wibroizolacja torowisk

Transport kolejowy jest użytecznym środkiem transportu ludzi oraz towarów, który pozwala uniknąć przeciążeń w komunikacji miejskiej i drogowej. Jednak prawie wszystkie rodzaje pociągów oraz linii tramwajowych wytwarzają drgania przenoszone przez grunt na budynki. W przypadku bliskiej odległości linii kolejowej, metra czy torowisk tramwajowych od budynków najlepszym sposobem jest wibroizolacja u źródła drgań tj. w torowiskach.

Firma GERB opracowała systemy wibroizolacji torowisk kolejowych i tramwajowych, charakteryzujące się wysoką skutecznością.

Przedstawicielstwo firmy GERB w Polsce:

WIBRO-AKUSTYKA WAF

ul. Grabowska 248
63-400 Ostrów Wlkp.
Tel/fax: (62) 735 50 08
GSM: 609 248 046
www.wibroakustyka.com.pl
biuro@wibroakustyka.com.pl