

## Obudowa wibroakustyczna

Wynalazek dotyczy modułowej obudowy wibroakustycznej do zastosowania jako obudowa do ograniczania hałasu emitowanego przez daną maszynę.

Znane są obudowy do ograniczania hałasu.

Z opisu US2019047914 (A1) znana jest płytka akustyczna zawierająca wysuszoną matę bazową: około 70 do około 90% wagowych wełny mineralnej; około 5 do około 15% wagowych perlitu; 0 do około 10% wagowych skrobi; około 3 do około 10% wagowych lateksu; 0 do około 5% wagowych gipsu; i mniej niż 5% wagowych wody. Wysuszona mata podstawowa bez włókien szklanych i bez warstwy laminowanej lub powłoki i bez perforacji ma NRC około 0,70 lub większą, gęstość około 10 pcf do około 12 pcf i grubość około 1/2 do około 1 cala . Płytkę akustyczną może ponadto zawierać tylną powłokę o ciężarze powierzchniowym około 5 gramów na stopę kwadratową (gsf) do około 40 gsf na wysuszonej macie podstawowej, przy czym płytka akustyczna ma wskaźnik CAC wynoszący około 30 do około 35.

Z opisu CN108412233 znane jest pomieszczenie wyposażenia laboratoryjnego typu tłumiącego i redukującego hałas składa się z korpusu pomieszczenia i drzwi. Drzwi są przymocowane zawiasowo do korpusu pomieszczenia. Mechanizm tłumiący jest umieszczony w korpusie pomieszczenia. Mechanizm pochłaniający dźwięk jest umieszczony w górnej części wewnętrznej części korpusu pomieszczenia. Mechanizm tłumiący składa się z podstawy, prętów prowadzących, sprężyn i gniazda podtrzymującego. Mechanizm pochłaniający dźwięk składa się z ramy mocującej, otworu pochłaniającego dźwięk, rury pochłaniającej dźwięk i rury kierującej dźwięk. Rama mocująca jest umieszczona na górze wewnętrznej części korpusu pomieszczenia. Otwór pochłaniający dźwięk jest umieszczony na ramie mocującej. Rura dźwiękochłonna jest połączona z otworem dźwiękochłonnym. Rura prowadząca dźwięk jest połączona z rurą pochłaniającą dźwięk. Rura dźwiękochłonna wystaje z korpusu pomieszczenia.

Z opisu CN209277612 znany jest demontowany i montowany kaptur akustyczny. Urządzenie do izolacji akustycznej jest umieszczone na platformie instalacyjnej urządzeń i urządzeń wymagających izolacji akustycznej i składa się z płyty izolacji akustycznej,

drzwi izolacji akustycznej, okna izolacji akustycznej, kolumn stojaków, belek konstrukcyjnych, elementów uszczelniających krawędzie i kołnierzy, płyta izolacji akustycznej jest płaska płyta uformowana przez zachodzenie na siebie metalowej płyty porowej, włókniny z warstwą zewnętrzną, płyty podszewkowej wykonanej z materiałów akustycznych, włókniny z warstwą wewnętrzną i metalowych blach, a mechanizm splatania jest ponadto umieszczony między bokami płyty dla łączenie płyt; dźwiękoszczelne drzwi składają się z ościeżnicy i skrzydła drzwiowego. Dźwiękoszczelne okno składa się z ramy okiennej i skrzydła okiennego. Kolumny stojące, belki konstrukcyjne, elementy uszczelniające krawędzie, ościeżnica i rama okienna tworzą ramową konstrukcję okapu akustycznego. Po złożeniu płyt izolacji akustycznej w celu uzyskania odpowiedniego rozmiaru i kształtu, metalowe płytki porów płyt izolacji akustycznej są osadzone do wewnątrz w strukturze ramy, tworząc ścianę osłonową osłony izolacji akustycznej; kołnierz jest osadzony w otworze utworzonym w płycie izolacji akustycznej i służy do połączenia z urządzeniami zewnętrznymi lub systemem.

Z opisu CN109296094 znane jest rozwiązanie redukcji hałasu we wnękach budowlanych i zapewnia urządzenie redukujące hałas typu montażowego do budowy maszynowni. Urządzenie redukujące hałas typu montażowego zawiera płyty montażowe, które można wzajemnie zawiasować i zamykać w celu utworzenia zamkniętej przestrzeni. Rowki w kształcie litery T są uformowane na wewnętrznych powierzchniach bocznych płyt montażowych, magnesy są u dołu rowków w kształcie litery T, cewki zdolne do przeskakowania w pionie są umieszczone w rowkach w kształcie litery T, a dwa końce cewek są połączone z akumulatorami za pomocą przewodów; cienkie wełny, które mogą się wzajemnie stykać i trzeć, są ponadto umieszczone na wewnętrznych powierzchniach bocznych płyt montażowych; cylindry powietrzne zasilane przez akumulatory są umieszczone na końcach płyt montażowych, tłoczyska cylindrów powietrznych są połączone szczotkami, a szczotki mogą przesuwac się wzdłuż wewnętrznych powierzchni bocznych płyt montażowych.

Dotychczasowe rozwiązania pozwalające na redukcję hałasu poprzez zastosowanie obudowy akustycznej wymagają od użytkownika zaprojektowania dedykowanego rozwiązania wraz konstrukcją nośną w celu ograniczania hałasu emitowanego przez daną maszynę.

Inne znane rozwiązania w postaci płytek czy paneli akustycznych, które pozwalają na redukcję hałasu, wymagają ich zamocowania do istniejącej struktury urządzenia generującego hałas lub pomieszczenia do izolacji hałasu, gdzie ściany i/lub sufit – stosuje się jako części nośne dla zamocowania elementów wibroakustycznych – powierzchnie montażowe, na których zostaną zamocowane elementy wibroakustyczne. W przypadku wielu wolnostojących maszyn oraz urządzeń takie powierzchnie montażowe nie istnieją a ich budowa ze względu na koszty oraz często ograniczenia gabarytowe nie jest możliwa.

Obudowa wibroakustyczną będącą przedmiotem wynalazku o strukturze modułowej utworzona jest przez segmenty izolacji akustycznej – panele akustyczne, można kształtować w dowolny sposób na stelażu zależnie od zapotrzebowania, miejsca położenia maszyny generującej hałas, pomieszczenia do izolacji, jak i jej gabarytu. Utworzona na stelażu obudowa wibroakustyczna – stanowiącej konstrukcję nośną dla osadzania paneli obudowy stanowi figura geometryczna budowana z paneli akustycznych osadzonych na stelażu o konstrukcji szczebelkowej, do którego mocuje się panele akustyczne - segmenty izolacji akustycznej o budowie paneli – paneli składowych obudowy.

Segmentowa konstrukcja obudowy pozwala na utworzenie dedykowanej dla danego urządzenia, częściowo zamkniętej od co najmniej trzech stron bocznych i ściany lub zamkniętej konstrukcji geometrycznej – objętości/bryły obudowy tworzonej przez segmentową budowę. Obudowa wibroakustyczna zawiera powierzchnie boczne figury geometrycznej przestrzennej – co najmniej trzy ściany boczne, sufit oraz w wariacie wykonania również powierzchnię dolną – podłoga obudowy wibroakustycznej. Konstrukcję przestrzenną obudowy modułowej tworzy się w zależności od zapotrzebowania na izolację akustyczną, przy czym wykorzystuje się stelaż jako konstrukcję nośną dla osadzenia paneli akustycznych a stelaż zawiera co najmniej trzy szczebelkowo wykonane ściany – boczne oraz sufit. Stelaż osadza się na podłodze pomieszczenia do izolacji/maszyny i w wariacie również przy istniejącej ścianie pomieszczenia/maszyny. Pozostałe zaś ściany wykorzystuje się jako konstrukcja nośna dla osadzania paneli tworzących obudowę wibroakustyczną.

Korzystnie obudowa zawiera dyfuzor zapewniający przepływ powietrza, układ wentylacji zawierający wentylator oraz kratkę akustyczną dyfuzora mocowane do panelu akustycznego.

Korzystnie, panel akustyczny jest figurą przestrzenną o dowolnym kształcie geometrycznym w postaci paneli o powierzchni niejednorodnej lub o powierzchni gładkiej jednorodnej.

Rozwiązanie polega na zastosowaniu segmentów izolacji akustycznej – paneli akustycznych mocowanych poprzez uchwyty do stelaży do zabudowywania urządzeń generujących hałas/pomieszczeń. Użytkownik, dokonując pomiaru gabarytów maszyny, która emituje hałas, ma możliwość ukształtowania formy obudowy, jej wielkości oraz parametrów w oparciu o zestaw gotowych segmentów - paneli akustycznych oraz elementów stelaża. Obudowa może zostać usytuowana bezpośrednio na istniejącej posadzce i nie wymaga dodatkowych powierzchni.

Ponadto segmentowa konstrukcja rozwiązania pozwala na wprowadzenie modyfikacji zbudowanej obudowy a użytkownik może w każdej chwili przekonfigurować układ obudowy poprzez zmiany w stelażu oraz ilości zastosowanych paneli. Kolejną zaletą rozwiązania jest możliwość demontażu obudowy oraz ponownego zastosowania posiadanych paneli akustycznych - segmentów – komponentów, które tworzą strukturę obudowy akustycznej do utworzenia obudowy akustycznej dla zupełnie odmiennego urządzenia lub maszyny przenieść ją na inne maszyny.

Wynalazek przybliżono w przykładzie wykonania i na rysunku, na którym na fig. 1 i 2 przedstawiono segment obudowy – panel akustyczny tworzący obudowę wibroakustyczną w różnych wykonaniach, fig. 3 stelaż montażowy w trakcie osadzania paneli akustycznych, fig. 4 – panel akustyczny z fig. 3, fig. 5-7 obudowę modułową wibroakustyczną po zamocowaniu paneli akustycznych na stelażu w różnych wariantach wykonania.

#### Przykład

Na fig. 1-2, 4 przedstawiono pojedynczy segment obudowy modułowej - panel akustyczny wykonany co najmniej w części z materiału wibroakustycznego. Panel akustyczny jest

figurą przestrzenną o dowolnym kształcie geometrycznym w postaci paneli o powierzchni niejednorodnej (1) lub o powierzchni gładkiej jednorodnej (4). Panel może przyjmować zatem dowolny kształt geometryczny – panel w powierzchnią niejednorodną (1) o strukturze powierzchni niejednorodnej karbowanej lub formę gładką – panel z powierzchnią jednorodną 4. Panel na zewnętrznej warstwie ma utworzoną warstwę izolacyjną 2 wykonaną z materiału izolacyjnego – wibroakustycznego oraz zestaw uchwyty 3 pozwalających osadzić panel akustyczny na modułowym stelażu 5. Panele akustyczne mocowane są do stelaża 5 za pomocą uchwyty 3 - połączeń kształtowych w formie uchwyty wciskowych. Stelaż stanowi konstrukcję szczebelkową, wykonany jest nr z prętów i zawiera co najmniej trzy ściany boczne i sufit – fig.3, a w wariantcie wykonania jest figurą geometryczną domkniętą bocznie i od góry i osadzoną na podłodze pomieszczenia/maszyny lub zamkniętą o kształcie prostopadłościanu – fig. 7 zawierającą podłogę w jednym z wariantów wykonania.

Materiał zapewniający odpowiednie parametry akustyczne może zostać dobrany zależenie od źródła dźwięku, można stosować konstrukcje wielowarstwowe oraz zróżnicowane kształty geometryczne materiału zależenie od charakterystyki amplitudowo-częstotliwościowej źródła dźwięku.

Fig. 3 przedstawia sposób, w jaki poszczególne panele akustyczne 1 – inaczej nazywane segmentami akustycznymi mogą zostać zabudowane na lekkiej konstrukcji nośnej- stelażu 5. Tworzona obudowa posiada konstrukcję modułową. Gotowe odcinki stelaża – szczeble - mogą być łączone ze sobą poprzez połączenie kształtowe tak by utworzyć dedykowaną strukturę nośną dla paneli akustycznych.

Dodatkowym elementem pozwalającym na zapewnienie odpowiednich parametrów temperaturowych wewnątrz obudowy modułowej akustycznej jest panel akustyczny z osadzonym na powierzchni dyfuzorem 6 widoczny na fig.3 i 4, który poprzez zastosowanie wentylatorów napędnych elektrycznie oraz akustycznych dyfuzorów zapewnia przepływ powietrza oraz redukcję hałasu wydobywającego się z obudowy.

Zatem maszyny generujące znaczne ilości ciepła wymagać będą zastosowania dodatkowej wentylacji, realizowanej przez panel akustyczny z dyfuzorem 6, który wyposażony jest w odpowiedni układ wentylacji zawierający wentylator 8, obudowę kanałów wentylacyjnych 9 oraz dyfuzora akustycznego 10. Konstrukcja panelu akustycznego z układem wentylacji

pozwała ograniczyć hałas wydostający się z obudowy oraz generowany przez sam przepływ powietrza.

Na fig.5-7 przedstawiają przykłady zastosowania obudowy modułowej wibroakustycznej wraz z uwzględnieniem istniejącej inwestytury wokół izolowanego urządzenia takiej jak posadzka 7 pomieszczenia – fig. 3, 5, 6 , 7 oraz ścianę pionową 11 pomieszczenia/budynku – fig. 5. W I przypadku – z wykorzystaniem posadzki 7 obudowa nie musi zawierać podłogi, zaś w drugim wariacie obudowa nie musi zawierać ścianki bocznej i podłogi. Dobiera się to w zależności od stopnia i miejsca generowania hałasu.