

MOŽNOSTI ZNIŽOVANIA NEGATÍVNYCH ÚČINKOV ZVUKU

MARTIN VYSOCKÝ – PAVOL ČEKAN - ERVIN LUMNITZER

THE POSSIBILITIES OF DECREASING NOISE NEGATIVE EFFECTS

ABSTRAKT

Nasledujúci príspevok je zameraný na možnosti tlmenia hluku na zdroji, na ceste prenosu a v mieste pôsobenia hluku. Uvedené oblasti podrobnejšie popisujú spôsoby znižovania hluku použitím potrebného krytovania niektorých strojových častí, aplikovanie zvukoizolácií a použitie osobných ochranných prostriedkov v súlade s platnou legislatívou.

Keľúčové slová: hluk, tlmenie hluku

ABSTRACT

This item is centered on possibilities of sound absorbency on source, on transmission path and in place of noise application. Quoted posts explain in more details decreasing of noise with using needs blockage some of machine parts, application of noise isolation and using personal safety equipments in keeping with valid legislative..

Key words: a noise, sound absorbency

ÚVOD

Dlhodobý hluk je škodlivý ľudskejmu organizmu a podľa svojej intenzity a doby trvania môže nepriaznivo pôsobiť na pracovnú schopnosť alebo aj zdravie človeka. Závažným problémom je preto znižovanie hluku v životnom prostredí. To je možné v princípe dvoma spôsobmi, a to jednak znižovaním akustického výkonu alebo odstraňovaním zdroja hluku, jednak obmedzovaním šírenia hluku a jeho tlmením v miestach pobytu človeka.

Hluk zaraďujeme medzi najzávažnejšie fyzikálne škodliviny, pretože negatívne ovplyvňuje zdravotný stav zamestnancov a ich výkonnosť. Je preto potrebné realizovať protihlukové opatrenia tam, kde hluk prekročí najvyššie prípustné hodnoty definované zákonom č. 115/2006 Z.z.

Pri realizácii protihlukových opatrení je nutné poznať zákonitosti a význam akustického poľa a šírenia zvukových vln. So zväčšujúcou sa vzdialenosťou od bodového zdroja zvuku klesá akustický tlak nepriamo úmerne, tzn. že zdvojnásobením vzdialenosti klesne akustický tlak na polovicu a intenzita zvuku na štvrtinu. Pri väčších vzdialenostiach prispieva k poklesu akustického tlaku útlm spôsobený prostredím.

Akustická energia sa šíri od zdroja všetkými smermi a tvar jej poľa je modelovaný prekážkami, ktoré sa nachádzajú v ceste jej šírenia. Ak narazí zvuková vlna na prekážku, je buď odrazená, ohnutá, pohltaná alebo prepustená. Pokiaľ vlnová dĺžka zvuku je menšia ako rozmer prekážky, zvuková vlna sa odrazí pod rovnakým uhlom ako bol uhol dopadu.

Protihlukový efekt spočíva vo vytvorení akustického tieňa, ktorý sa vytvorí za prekážkou. Zároveň je nutné počítať s tým, že pred prekážkou hodnota akustického tlaku vzrastie.

V prvom rade je nutné uvažovať o možnostiach znižovania emisií hluku na zdroji, následne cestou prenosu a v poslednom rade na mieste pôsobenia.



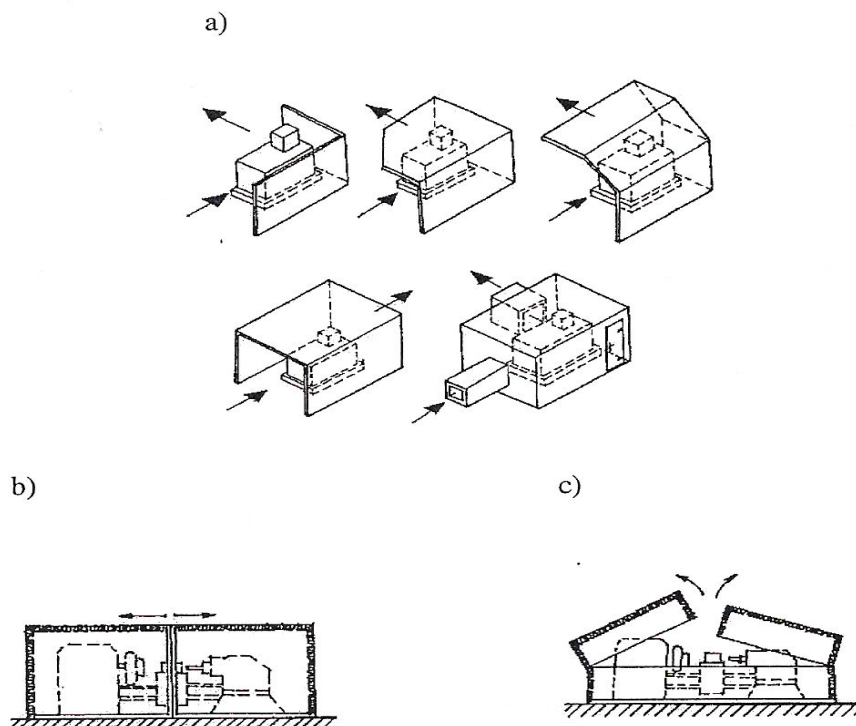
TLMENIE HLUKU NA ZDROJI

Tlmenie zvuku v mieste vzniku je najúčinnnejším a najekonomickejším riešením. Obmedzenie príčin, pri ktorých dochádza k vyžarovaniu akustickej energie priamo, alebo k rozkmitaniu konštrukcie a k následnej premene na akustickú energiu je snahou konštruktéra. Je nutné aby konštruktér príčiny hluku našiel, uvedomil si ich a poznal možnosti nápravy.

Možnosti zníženia hladiny hluku sú nasledovné:

- obmedzenie náhlej zmeny síl a rýchlostí u mechanizmov,
- obmedzenie náhlej zmeny tlakov a rýchlostí prúdenia v tekutinách,
- zmena materiálu, technológie, charakteru hluku,
- obmedzenie veľkosti vyžarovanej plochy,
- izolovanie zdrojov hluku,
- aplikácia ochranných krytov.

Základné druhy krytia strojových zariadení sú znázornené na obr. č.1. Kryt zakrýva buď len časť stroja, alebo celý stroj, podľa toho, či to umožňuje technológia výroby a chladenie strojového zariadenia.



Obr. 1 Základné možnosti krytia strojových zariadení

Legenda (obr.1): a) od zásteny až po uzavretú zvukovopohltivú miestnosť, b) odsúvateľný kryt so zvukovopohltivou úpravou, c) odklápaateľný kryt.

TLMENIE HLUKU NA CESTE PRENOSU

Rozlišujeme technické opatrenia obmedzujúce prenos hluku vzduchom a konštrukciami. Zohľadňujú sa akustické vlastnosti prostredia, v ktorom sa zvuk šíri a špecifické akustické vlastnosti materiálov.

Tlmenie hluku pohlcovaním - V stavebnej akustike sa používajú rôzne výrobky využívajúce vlastnosti juty, sklenených vlákien, čadičových vlákien, minerálnych plstí, chemických látok (polyuretán) a pod.

Nepriezvučnosť konštrukcií - Zníženie hladiny hluku, ktoré sa dosiahne použitím nepriezvučných materiálov sa pohybuje v rozmedzí 15 až 50dB. Sú to napr. protihlukové steny, kryty na stroje, zvukotesne kabíny, okná, dvere a pod.

Tlmiče hluku - Znižujú hluk spôsobený prúdením plynov a kvapalín. Využívajú sa hlavne pri navrhovaní vzduchotechniky, klimatizácie a pod.

Tlmenie hluku v konštrukciách tlmiacimi materiálmi - Tradičné konštrukčné materiály ako oceľ, betón, sklo majú vnútorné tlmenie nízke a tým útlm kmitania, ku ktorému dochádza je veľmi nízky. Tlmenie hluku v konštrukciách je možné riešiť nasledovne:

- prídavným materiálom s vysokým vnútorným tlmením,
- využívaním konštrukčných materiálov s vysokým vnútorným tlmením (plastické hmoty).

TLMENIE HLUKU V MIESTE PÔSOBNIA

Ak v priemyselnej prevádzke nie je možné znížiť emisie hluku priamo na zdroji, alebo na jeho ceste šírenia od zdroja, potom sa na ochranu sluchu zavádzajú tzv. osobné ochranné pracovné prostriedky.

Rozlišujeme tri základné skupiny chráničov:

- *zátkové (penové, plastové),*
- *slúchadlové (pasívne, aktívne),*
- *protihluková prilba.*

Ak hluk v pracovnom prostredí dosiahne alebo prekročí hornú akčnú hodnotu expozície hluku (85dB), zamestnávateľ je povinný prideliť zamestnancom chrániče sluchu a kontrolovať ich používanie. Zamestnanci sú povinní chrániče používať.

Ak hluk v pracovnom prostredí prekročí dolnú akčnú hodnotu expozície hluku (80dB), zamestnávateľ musí dať zamestnancom k dispozícii chrániče sluchu.

Pri výbere a používaní chráničov sluchu je potrebné vziať do úvahy:

- *výsledky posúdenia rizika,*
- *vhodnosť zvoleného typu chráničov sluchu vhodný pre daný typ hluku, ale aj druh práce a pracovného prostredia,*
- *zlučiteľnosť zvolených chráničov sluchu s inými osobnými ochrannými pracovnými prostriedkami,*
- *možnosti sledovania a ošetrovania chráničov sluchu.*

Zamestnávateľ poskytuje chrániče sluchu podľa svojho zoznamu poskytovaných osobných ochranných prac. prostriedkov, ktorý vypracuje na základe posúdenia rizika a určí v ňom konkrétne typy osobných ochranných prac. prostriedkov, ktoré poskytuje pri jednotlivých prácach. Účinnosť chráničov sluchu závisí od ich vlastností a charakteristík, a tiež od toho, ako ich zamestnanec používa. Účinný chránič sluchu musí znížiť pôsobenie hluku na sluch zamestnanca pod 85dB. K výberu vhodných chráničov musia mať možnosť vyjadriť sa aj samotní zamestnanci.

Smernica č. 2003/10/ES a z nej vychádzajúce nariadenia vlády Slovenskej republiky o minimálnych zdravotných a bezpečnostných požiadavkách na ochranu zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou hluku pripúšťa aj výnimku z povinného používania chráničov sluchu, ak by vzhľadom na charakter práce mohlo úplné a náležité nosenie chráničov sluchu spôsobiť väčšie riziko pre zdravie a bezpečnosť než ich nepoužívanie (napr. zhoršenie komunikácie, nepočutie varovných signálov a pod.). Výnimku môže v odôvodnených prípadoch udeliť príslušný orgán na ochranu zdravia na základe žiadosti zamestnávateľa a musí byť doplnená o podmienky, ktoré zaručia, že výsledné riziká

budú minimalizované na najnižšiu možnú mieru a že zamestnanci budú podrobený zvýšenému zdravotnému dozoru.

V závere uvádzame organizačné opatrenia proti hluku:

- striedanie pracovníkov na hlučných a menej hlučných pracoviskách,
- úprava režimu práce a pracovných prestávok na pracoviskách - v hlučnom prostredí sú vhodné častejšie a kratšie tiché prestávky, ako menší počet dlhších prestávok. Napr. 10-minútové prestávky po každej hodine práce, alebo 15 - 20 minútové po 2 hodinách práce, 30 minút po 4 hodinách práce. Počas prestávok dochádza k zotaveniu sluchu. Skúsenosti ukazujú, že zaradenie krátkych časových prestávok vedie okrem ochrany zdravia aj k zlepšeniu pracovných výkonov a k zníženiu úrazovosti.

Tento článok vznikol v rámci projektu VEGA 1/0453/08 a VEGA 1/3232/06.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- [1] LUMNITZER, E. - BADIDA, M. - ROMÁNOVÁ, M.: Hodnotenie kvality prostredia. Technická univerzita Košice 2007
- [2] ZAJAC, J. - TOMAŠOVIČ, P. - STAŠ, A. - KLAMKA, E.: Znižovanie hluku a vibrácií v strojárskych prevádzkach. Bratislava: Alfa, 1990
- [3] Nariadenie vlády č.115/2006 Z.z. o minimálnych zdravotných a bezpečnostných požiadavkách na ochranu zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou hluku
- [4] Zákon č.124/2006 Z.z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- [5] VYSOCKÝ, M. - LUMNITZER, E. - LIPTAI, P.: Meranie hluku v mestských aglomeráciách. Technická univerzita Zvolen 2008

ADRESY AUTOROV

Ing. VYSOCKÝ Martin, Katedra environmentalistiky a riadenia procesov, Strojnícka fakulta, Technická univerzita v Košiciach, P. Komenského č. 8-18, 040 01 Košice, Slovenská republika, Tel.: +421 55 602 2721, >martin.vysocky@tuke.sk<

Ing. ČEKAN Pavol, Katedra environmentalistiky a riadenia procesov, Strojnícka fakulta, Technická univerzita v Košiciach, P. Komenského č. 8-11, 040 01 Košice, Slovenská republika, Tel.: +421 55 602 2642, e-mail: >cekan.pavol@tuke.sk<

doc. Ing. LUMNITZER, Ervin PhD., Katedra environmentalistiky a riadenia procesov, Strojnícka fakulta, Technická univerzita v Košiciach, P. Komenského č. 5-27, 040 01 Košice, Slovenská republika, Tel.: +421 55 602 2711, e-mail: >erwin.lumnitzer@tuke.sk<

RECENZENT

doc. Ing. Králiková Ružena, PhD., Katedra environmentalistiky a riadenia procesov, Strojnícka fakulta, Technická univerzita v Košiciach, Technická univerzita v Košiciach, P. Komenského č. 5, 040 01 Košice, Slovenská republika, Tel.: +421 55 602 2825, e-mail: >ruzena.kralikova@tuke.sk<