

ИЗСЛЕДВАНЕ ШУМА И ВИБРАЦИИТЕ НА АВТОМОБИЛИТЕ „КРАЗ-2516“ В УСЛОВИЯТА НА РУДНИК „АСАРЕЛ МЕДЕТ“

Юрий Иванов¹, Светлозар Токмакчиев²

¹ Минно-геоложки университет „Св. Иван Рилски“, 1700 София, e-mail: ohio@abv.bg

² Минно-геоложки университет „Св. Иван Рилски“, 1700 София, e-mail: tokmak@yahoo.com

РЕЗЮМЕ. Разглеждат се изследвания върху шума и вибрациите в кабините на автосамосвалите «КРАЗ-2516». Водачите на тези автосамосвали са подложени на непрекъснато вибро-акустично въздействие, което значително намалява тяхната работоспособност. Цел на изследванията е установяване на действителното ниво на вредните въздействия и предлагане на мероприятия за снижаването им.

TESTING THE NOISE AND VIBRATIONS OF KRAZ-2516 VEHICLES IN ASAREL MEDET MINE

Yuri Ivanov¹, Svetlozar Tokmakchiev²

¹ University of Mining and Geology "St. Ivan Rilski", Bulgaria, e-mail: ohio@abv.bg

² University of Mining and Geology "St. Ivan Rilski", Bulgaria, e-mail: tokmak@yahoo.com

ABSTRACT. The noise and vibrations in the cabs of lorries «KRAZ-2516» are discussed. The drivers of these lorries are subjected to continuous vibro-acoustic effects, which greatly reduces their performance. The purpose of the research is to establish the thear actual level and propose measures to reduce harmful impacts.

Въведение

Изземването на откривката и рудата в медното находище „Асарел-Медет“ се осъществява с автосамосвали „КРАЗ-2515“ – нормално изпълнение. Водачите на тези автомобили са подложени на непрекъснати вибро-акустични въздействия. За целта е необходимо да се установи действителното ниво на тези въздействия, да се сравни то със санитарните норми и да се предложат мероприятия за снижаване на неговото вредно въздействие.

Експериментална постановка

За изпълнение на поставените цели е използвана специализирана виброизмервателна апаратура на фирмата „Брюл и Кер“. Работната схема е изобразена на фиг. 1. Използваната методика е разработена на база нормативната рамка, като обект на изследването са три произволно избрани автомобили, тип „КРАЗ-2516“. Върху седалката на водача е монтиран пиезоелектрически преобразувател, тип 4165, който последователно се ориентира по направление на трите координатни оси :

- по ос X – движение на автосамосвала;
- по ос Y – перпендикулярна на движението;
- по ос Z – във вертикално направление.

Електрическите сигнали, получени от преобразувателя, постъпват в интегриращия виброметър, тип 2230, в

комплекс с триоктавен филтър, тип 1613, за усилване и визуално отчитане на ефективните им стойности.

Еталонната калибровка на прибора е направена с помощта на генератор за стабилизирано напрежение, което позволява провеждането на точни измервания в целия звуков диапазон от 20 Hz до 140 Hz. Използвани са следните стандартни принадлежности от специализираната виброизмервателна апаратура (фиг. 1):

- 1 – интегратор ZR 0020;
- 2 – шумомер 2203;
- 3 – активен филтър;
- 4 – съединителна шина JPO 400;
- 5 – пистифон 4220;
- 6 - преходник JJ 2214;
- 7 – калибратор 4291;
- 8 – преобразувател 4165.

Измерванията са проведени върху автосамосвали с инвентарни номера 2, 4 и 7, с товар и без товар.

Изследване и анализ на получените резултати

Общият шум на автосамосвала е резултат от сумата на шумоизлъчващите източници. Аналитично, това се изразява с функционалната зависимост:

$$L_{\text{сум.}} = L_{\text{гор.}} + L_{\text{нап.}} + L_{\text{изхв.}} + L_{\text{газ.}} + L_{\text{вен.}} + L_{\text{тр.}} + \sum L_{\text{арг.}}$$

където:

$L_{гор.}$ – компонента на шума от процеса на изгаряне на горивната смес;

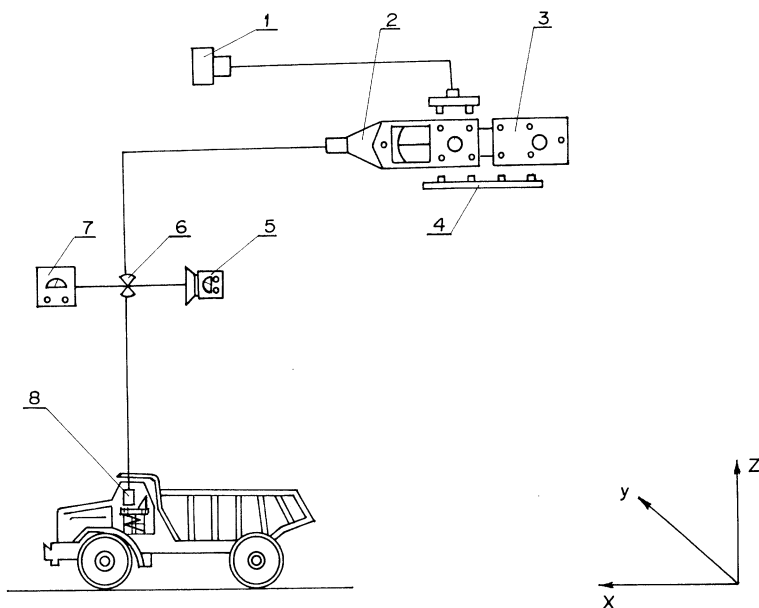
$L_{нап.}$ – компонента на шума от напълване на цилиндрите с горивна смес;

$L_{изхв.}$ – компонента от шума от издухване на изгорелите газове;

$L_{газ.}$ – компонента на шума от работата на газоподаващата апаратура;

$L_{вен.}$ – компонента на шума от предавателната трансмисия;

$\sum L_{агр.}$ – компонента на шума от други допълнителни агрегати към двигателя (разпределителна система, маслена помпа, водна помпа и др.).



Фиг. 1.

Таблица 1.

Инвентарен номер на самосвала	Вид на измерването	Средна октавна честота, Hz									
		L_{in}	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
2	с товар	97,7	86,6	75,4	86,4	87,5	90,3	86,5	83,5	79,3	73,6
	без товар	92,3	85,3	74,1	84,1	82,9	87,8	85,8	80,9	78,1	71,5
4	с товар	96,6	84,7	76,3	85,3	86,2	87,9	85,4	84,5	80,4	72,3
	без товар	91,1	82,9	73,8	81,2	85,1	86,1	81,2	82,2	79,7	70,1
7	с товар	93,6	85,1	74,8	84,9	85,2	87,6	83,7	83,6	78,2	72,2
	без товар	92,2	82,5	73,3	79,3	89,9	80,2	81,1	80,1	76,1	70,1

Таблица 2.

Координатна ос	Виброскорост, $sm.s^{-1}$					
	автосамосвал 2		автосамосвал 4		автосамосвал 7	
	ср. кв. скорост	максимална скорост	ср. кв. скорост	максимална скорост	ср. кв. скорост	максимална скорост
X	0,18	0,38	0,23	0,36	0,18	0,32
Y	0,37	0,75	0,39	0,77	0,37	0,75
Z	0,28	0,52	0,23	0,41	0,24	0,46

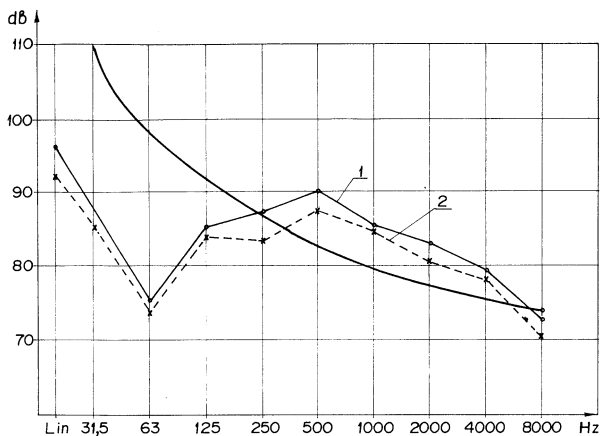
Резултатите от измереното на ниво на шума в кабините на автосамосвалите са дадени в табл. 1. Характеристиките от спектъра на шума са показани на фиг. 2, 3 и 4.

При проведените изследвания са определени и стойностите на общите вибрации, измерени върху седалката на водача. Резултатите от тези измервания са посочени в табл. 2.

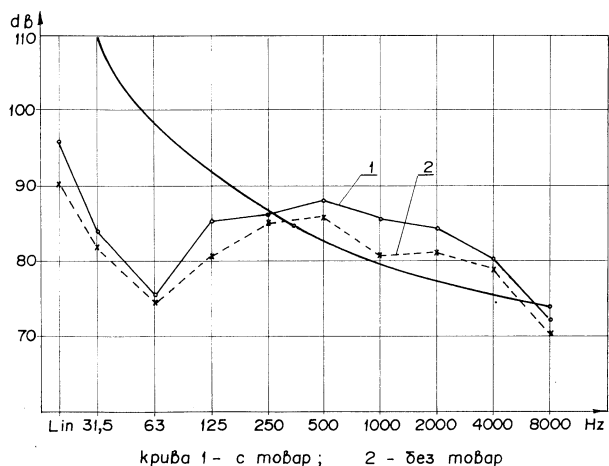
От фигурите 2, 3 и 4 се вижда, че нивото на шума, измерено в кабините на автосамосвалите „КРАЗ-2516“, превишава нормативната крива № 80 до 8dB в честотния диапазон 250 ÷ 6000Hz.

Спектърът на шума от една страна е средно- и високо-честотен, от друга – широколентов, с пикове в средните честоти. Налягането на нивото на шума в кабините с товар и без товар е над допустимите санитарно-хигиенни норми.

Преобладават предимно високочестотните вибрации, с ясно изразен периодичен характер.

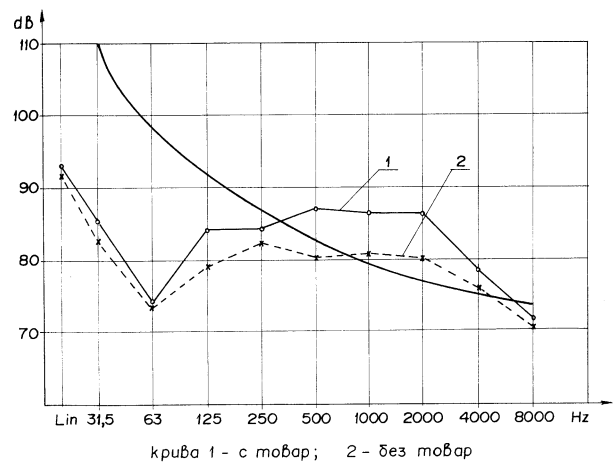


Фиг. 2.



Фиг. 3.

За всеки от случаите измерваните вибрации превишават допустимите санитарно-хигиенни норми. Горизонталните вибрации (по оста Y) са с по-големи амплитуди от вертикалните (по оста Z).



Фиг. 4.

Основната причина за големите стойности на вибрациите при автосамосвалите е в резултат от въздействието върху механичната система на често повтарящи се маломощни взривове от изгарянето на съгъстената гориво-въздушна смес в цилиндрите. Освен това в двигателя има голям брой механични части, които при резките възвратно-постъпателни движения на коляномотовилковия механизъм получават значителни ускорения, съпроводени с ударни импулси. От друга страна, неподходящата връзка между трептенията на окачените и неокачените маси довежда до по-бавно затихване на трептенията. Настилката на пътя, по който се движат автосамосвалите, също оказва влияние на вибрациите.

Предложени мерки

Получените резултати от изследване нивото на шума и параметрите на вибрациите, представляват количествена оценка в санитарно-хигиенно отношение на изследваните автосамосвали и могат да послужат при проектирането на техните шумо- и виброзащити.

Един от най-ефективните методи за снижаване на звукови вибрации и шума е едновременното прилагане на средствата за виброизолация и демпфериране.

Предложения за намаляване общото ниво на шума и вибрациите:

- ново виброизолационно окачване на двигателя към шасито на самосвала;
- вибро- и шумоизолационна кабина с климатична инсталация;
- виброизолационна седалка за водача на автосамосвала;
- използване на акустични екрани;
- използване на звукоизолиращи постелки и покривала;
- намаляване на шума от вентилатора за охлаждане;
- намаляване шума от изгорелите газове с използване на по-ефективни шумозаглушители без загуба на мощност;
- намаляване на шума от смукателната система.

Заклучение

Разработването и внедряването на предложените мероприятия ще намали нивото на шума и вибрациите до санитарно-хигиенните норми и ще подобри значително условията на експлоатация на автосамосвалите в условията на рудник «Асарел - Медет». Това от своя страна ще доведе до повишаване на производителността и безаварийната работа на автотранспорта.

Литература

Ангелов, И., В. Овчаров. *Вибрации и шум в транспортните средства*. С., Техника, 1995.

Статията е препоръчана за публикуване от кат. „Механизация на мините“.