

**Федеральное агентство по образованию
Федеральное агентство по науке и инновациям
Федеральное государственное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Национальный исследовательский технологический университет
«Московский институт стали и сплавов»
Казахский национальный технический университет имени К.И. Сатпаева**

**XVI Международная научно-техническая конференция
«Безопасность техносферы» (охрана труда, защита в ЧС, БЖД,
экология, материаловедение демпфирующих сплавов,
общетехнические вопросы,
экономические и юридические аспекты БЖД)**

ТРУДЫ КОНФЕРЕНЦИИ

Москва-Алматы
2014 г.

УДК 669.017(063)

ББК 34.2

Рецензент: Президент Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности (МАНЭБ) доктор технических наук профессор О.Н. Русак

Б - 40 Шестнадцатая Международная научно-техническая конференция «Безопасность техносферы», Т. II. – Москва - Алматы: НИТУ МИСИС, 2014. – 123 с.

ISBN 978-601-228-654-0

В материалах Шестнадцатой Международной научно-технической конференции «Безопасность техносферы» представлены работы ученых Казахстана, России, Таджикистана, Южной Кореи, Польши, Египта, Германии. Темы статей охватывают вопросы: защита человека в ЧС, охрана труда, экология, логистика, материаловедение демпфирующих сплавов.

Материалы конференции представляют ценность для специалистов, ученых, докторантов, аспирантов, магистрантов, студентов, производственников, для всех, кому интересны вопросы безопасности жизнедеятельности материаловедения

УДК 669.017(063)

ББК 34.2

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Адилов Ж.М., Кульдеев Е.И., Сулеев Д.К., Утепов Е.Б. (ответственный за выпуск),
Потоцкий Е.П., Турдалиев А.Т., Сейткулов А.Р., Касенов К.М., Шевцова В.С.

*Утепов Е.Б., Туkenова Х.Т., Бейсембек Е.
Казахский национальный технический университет имени К.И. Сатпаева*

ДЕМПФИРУЮЩИЕ СЛОЕННЫЕ СТАЛИ

Исследовали демпфирующие сплавы, обеспечивающие снижение шума при соударении. Сплавы подвергали ковке, нормализации, легированные марганцем, сплавы обеспечивают повышение демпфирующих свойств

The method of drop of noise of a shock origin at the expense of use desperation alloys is offered. Alloys subjected coven, normalisation, otzheg. The alloys alloyed by manganese, a pine forest, possessing desperation are created by properties.

Основным признаком тугоухости является сильное понижение чувствительности слуха на высоких частотах. Следует считать слух поврежденным, если средняя чувствительность органа слуха, определенная аудиометром на частотах 500, 1000 и 2000 Гц, уменьшилась не менее на 25 дБ [1].

Воздействие шума на организм человека в условиях горного производства протекает на фоне других неблагоприятных факторов производственной среды (вибрации, запыленность и т.д.). Комбинированное действие этих факторов усиливает вредное влияние шума на организм [1,2].

Для сравнительного изучения влияния импульсного и постоянного шума всесторонне обследованы более 200 человек. На основании анализа клинических наблюдении над рабочими «шумовых» профессий было установлено, что наиболее частым является сочетание изменений органа слуха, центральной нервной и сердечно-сосудистой системы [3].

Ударный шум оказывает негативное влияние на органы уха. Ухо человека обладает свойствами частотного анализатора, дискретным восприятием по частотному и динамическому диапазонам (аналоговый звуковой сигнал превращается в последовательность электрических импульсов двоичного типа). Все эти операции осуществляются во внутреннем ухе, в так называемой улитке [4].

Согласно исследованиям проф. Е.А. Андреевой-Галаниной известно, что начальные признаки «Шумовой болезни» проявляются не со стороны органа слуха, а со стороны неспецифических систем. В первую очередь страдают центральная нервная и сердечно-сосудистая системы, а орган слуха поражается значительно позже [5].

Одним из эффективных способов снижения шума соударений является применение демпфирующих сплавов (6)

В настоящей работе исследовали метод снижения шума в источнике возникновения за счет металлических материалов с повышенными демпфирующими свойствами. Опытные образцы (50x50x5 мм) при соударении с ударником излучали шум, который являлся критерием для выбора демпфирующего сплава [5].

Звуковой импульс от соударения исследуемого образца с ударником (шарик) фиксировали не только шумомером, но и регистрировали с помощью запоминающего осциллографа. Зафиксированный сигнал фотографировали и далее определяли характеристики демпфирования: логарифмический декремент, скорость затухания звука. Относительное рассеяние и внутреннее трение определяли расчетным путем.

На рисунке 1 показан сфотографированный звуковой импульс стали 50. Логарифмический декремент этого сплава определяли следующим образом:

$$\delta = \frac{l}{n} \ln \frac{A_0}{A_n} = \frac{1}{43} \ln \frac{36}{6} = 0,0416, \quad (1)$$

где A_0 - начальная, максимальная амплитуда звукового импульса; A_n - конечная, минимальная амплитуда звукового импульса; n - число импульсов на экране осциллографа.

Относительное рассеяние: $\psi = 2 \cdot \delta = 2 \cdot 0,0416 = 0,0832$,

Внутреннее трение: $Q^{-1} = \frac{\delta}{\pi} = \frac{\psi}{2\pi} = 0,0132$,

Скорость затухания звука: $V = \frac{74 - 70}{0,045} = 90$ дБА/с,

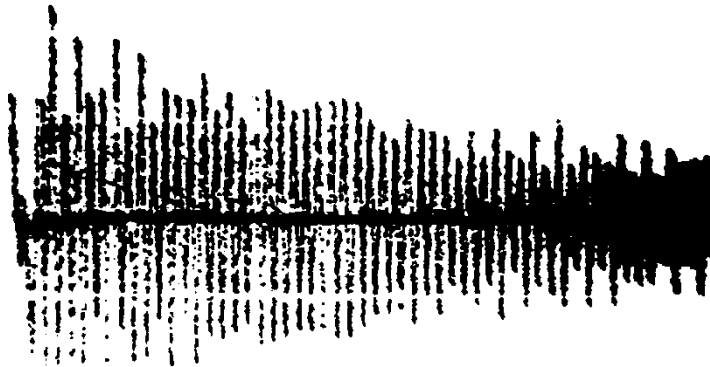


Рисунок 1 – Осциллограмма затухания звукового импульса от соударения стали 50

Временной интервал экрана осциллографа составляет 0,005 секунды. Весь интервал делится на $9 \times 5 = 45$ подинтервалов. Таким образом, цена деления временного интервала осциллографа составляет 0,00011 секунды.

Внутреннее трение определяли не только расчетным методом. Учитывая то, что в пластине при ударе возбуждаются в основном изгибные волны, внутреннее трение разработанных сплавов исследовали методом изгибных колебаний. Использовали автоматический прибор для непрерывной регистрации внутреннего трения при изгибных колебаниях стержней с электромагнитным возбуждением в диапазоне высоких частот (950-1000 Гц), амплитуд 10^4 и температур 20-600°C [7].

Измерения внутреннего трения проводили с помощью дискриминатора и счетчика импульсов, рассчитывая по формуле :

$$Q^{-1} = \frac{\delta}{\pi} = \frac{1}{\pi \cdot n} \ln \frac{V}{V_n}, \quad (2)$$

где δ - логарифмический декремент; V - начальная амплитуда; V_n - конечная амплитуда; n - число колебаний, совершенных образцом в диапазоне от начальной до конечной амплитуды.

Аппаратурные потери определяли с помощью кварцевого стержня, устанавливаемого вместо образца. Такие измерения позволили оценить величину фона установки, которая значительно меньше 10^{-5} , что на порядок ниже минимальных значений затухания испытуемых образцов. Более подробно методика исследования изложена в работе [7]. Характеристики внутреннего трения исследовали на образцах размерами 1,5x1,5x100 мм после горячей прокатки в диапазоне частот 950-1000 Гц при комнатной температуре 20°C. На каждом образце проводили пять замеров [8].

Одной из задач исследования являлось создание демпфирующих двухслойных (биметаллических) материалов.

Биметаллы размерами 50x50x5 (10) мм изготавливали следующим образом: к листовой стали Ст. 50, ЭС3 клеем «Момент» прикрепляли алюминиевый лист или стальной лист.

Биметалл БМ-1 (50x50x10 мм) состоит из двух пластин: из стали ЭС3 (50x50x2,5 мм) и алюминиевого сплава Ал2 (50x50x2,5 мм). Обозначение БМ-1 (С) означает, что соударение происходит по стали ЭС3, а не по алюминиевому сплаву Ал2. Обозначение биметалла БМ-1 (А) означает, что соударение с ударником происходит по алюминиевому сплаву Ал2. Биметалл БМ-2 состоит из двух пластин: сталь 30 (50x50x5 мм) и алюминиевый сплав Ал2 (50x50x5 мм). Обозначение БМ-2 (С) означает, что соударение происходит по стальной пластине из стали 30, а не по алюминиевому сплаву Ал2. Обозначение БМ-2 (А) означает, что соударение с ударником (шаром) происходит по пластине из алюминиевого сплава Ал2, а не по стальной пластине.

Биметалл БМ-3 состоит из двух пластин (из стали ЭС3). Биметалл БМ-4 (50x50x10 мм) состоит из двух пластин из стали 30 (50x50x5 мм). Биметалл БМ-5 (50x50x10 мм) состоит из двух пластин из стали 30 (40x40x2,5 мм).

Таблица 1 – Химический состав исследованных биметаллов

№ п/п	Марка биметалла	Химический состав, % вес							Размеры, мм
		C	Si	Mn	Cr	Ni	Fe	Al	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	БМ-1								50x50x5
	Лист-сталь ЭС2	0,38	0,35	0,67	0,65	0,8	ост	-	50x50x2,5
	Лист-алюминий Al-Si Ал2	-	10-12	-	-	-	-	ост	50x50x2,5
2	БМ-2								50x50x5
	Лист-сталь 30	0,27-0,35	0,17-0,37	0,5-0,8	0,25	-	ост	-	50x50x2,5
	Лист-алюминий Al-Si Ал2	-	10-12	-	-	-	-	ост	50x50x2,5
3	ГЕБМ-3								50x50x5
	Лист-сталь ЭС4	0,35	0,65	0,77	0,29	0,4	ост	-	50x50x2,5
	Лист-сталь ЭС4	0,35	0,65	0,77	0,29	0,4	ост	-	50x50x2,5
4	БМ-4								50x50x5
	Лист-сталь Ст-50	0,47-0,55	0,17-0,37	0,5-0,8	0,25	-	ост	-	50x50x2,5
	Лист-сталь 50	0,47-0,55	0,17-0,37	0,5-0,8	0,25	-	ост	-	50x50x2,5
5	БМ-5								40x40x5
	Лист-сталь 50	0,47-0,55	0,17-0,37	0,5-0,8	0,25	-	ост	-	40x40x2,5
	Лист-сталь 50	0,47-0,55	0,17-0,37	0,5-0,8	0,25	-	ост	-	40x40x2,5

Заключение: исследованы акустические свойства железоуглеродистых сплавов. Созданы новые сплавы с повышенными демпфирующими свойствами, легированные хромом (0,25-0,65%) и никелем (0,4-0,8%). Повышенные демпфирующие свойства наблюдаются после горячейковки.

Список литературы:

1. The nuisance of noise // Tehnol. Irel 1992, №8. – P. 42-44
2. Утепов Е.Б., Сулеев Д.К., Кутгыбаев С.К. и др. Борьба с производственным шумом (применение демпфирующих сплавов). – Алматы: КазНТУ, 2006. – 389 с.
3. Юдин Е.Я. Борьба с шумом. – М.: Стройиздат, 1964. – 689 с.

4. Тупов В.Б. Охрана окружающей среды от шума в энергетике. – М.: Издательство МЭИ, 1999. – 192 с.
5. Утепов Е.Б, Сулеев Д.К., Утепова Г.Е. и др. Борьба с производственным шумом (применение демпфирующих сплавов) Борьба с производственным шумом (применение демпфирующих сплавов) – Алматы: КазНТУ, 2006. – 389 с.
6. Сулеев Д.К., Утепов Е.Б., Кожахан А.К. и др. Проблемы снижения шума транспортных машин.//Материалы второй Международной научно-практической конференции молодых ученых. - Алматы: КазНТУ, 2002. – 728 с.
7. Криштал М.А., Головин С.А. Внутреннее трение и структура металлов - М.: Металлургия, 1976. – С. 376.
8. Керженцев В.В., Деденко Л.Г. Математическая обработка и оформление результатов эксперимента. - М.: МГУ, 1971.- 110 с.