

(Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті, Алматы қ-сы)

## **ДЫБЫСТЫҚ СӘУЛЕЛЕНУДІ ӨЛШЕУ**

### **Аннотация**

Жұмыста өндіріс орындарында шумен күресу жолдарының мәселелері талқыланды. Шуды зерттеу бойынша әдістемелік зерттеу нәтижелері ұсынылды. Шуды зерттеу мақсатында материалдарды дыбыстық сәулеленуі бойынша зерттеуге арналған құрылғы қолданылып, қарастырылған болат үлгілерінің акустикалық сипаттамалары ұсынылды.

**Кілт сөздер:** шу және діріл, материалдарды дыбыстық сәулеленуі бойынша зерттеуге арналған құрылғы, дыбыстық қысым деңгейі, дыбыс деңгейі, болат үлгісі, демпферлік қасиеттер, машина жасау.

**Ключевые слова:** шум и вибрация, устройства для исследования материалов по звукоизлучению, уровни звукового давления, уровень звука, образец стали, демпфирующие свойства, машиностроение.

**Keywords:** noise and vibration, the device for research of materials on sound generation, level of sound pressure, level of sound, damping properties, mechanical engineering.

Өндіріс орындарында шу мен дірілдің жұмысшыға әсерінің алдын алу, шу және дірілмен күресу жолдары біршама уақыттан бері елімізде еңбек қорғау саласы бойынша өзекті мәселе болып келеді. Өндірістік шу – жұмысшының денсаулығына, оның ішінде есту мүшесіне, жүйке жүйесіне, сонымен қатар жұмысқа деген қабілеттілігінің төмендеуіне алып келеді.

Машина жасау және металлургия саласында соққылы және механикалық шу түрлері жиі кездеседі.

Өндіріс орындарындағы негізгі шу көздеріне: машина жасау саласында енгізу қақпақшалары, ұстастырмалар, бұрандамалар, тетіктер, жүксауыттары, біліктер, білдектер жатады. Аталған бөлшектердің материалы көбіне металл қорытпалар болып келеді.

Осы кезеңге дейінгі ғалымдардың зерттеу нәтижелері мен дәлелдеріне сүйенсек, өндіріс орнындағы жоғары дыбыс оқшаулау, демпферлік қасиетке ие шойын, болат және оның қорытпалары екені белгілі.

Болат және оның қорытпаларының демпферлеуші қасиеттерін бағалауда дыбыс шығарудың критерийі ретінде қолданатын әдістер соққы әсері болған жағдайда нақты орын алатын шу шығару кескінін анық етіп алуға мүмкіндік береді.

Жұмыста қорытпалардың акустикалық қасиеттерін (дыбыс деңгейін, дыбыс қысымының деңгейін) зерттеу мақсатында материалдарды дыбыстық сәулеленуі бойынша зерттеуге арналған құрылғы қолданылды [3].

Жоғарыда атап көрсеткен әдістер негізінде жұмыста болаттардың (20ХН4ФА, 08Х17Т, 20Х12ВНМФ, 38Х2МЮА, 38Х2НМ3, 35ХН1М2) дыбыстық сәулелену өлшемдері анықталды. Өлшеу жұмысы материалдың дыбыстық сәулеленуін зерттеуге арналған құрылғыда іске асырылады. Белгілі бір қашықтықта соққышты  $h_1$ ,  $h_2$ ,  $h_3$ ,  $h_4$  биіктікте үлгі бетіне түсіргенде дыбыс қысымының деңгейі әр жиілікте әртүрлі мәндерді көрсетті.

Тәжірибе нәтижесі және дыбыс қысымы деңгейінің (ДҚД) сипаттамалары келесі мәндерге ие:

- дыбыс қысымының деңгейі зерттелген үлгілермен соқтығысу кезінде 50-88 дБ диапазонында өзгереді;

- дыбыс қысымының деңгейінің максимумы 125 Гц жиілігінде (88 дБ) байқалады;

- дыбыс қысымының деңгейінің минимумы – 4000 Гц ( 50-54дБ);

- салыстырылатын үлгілердің соққышпен соқтығысу кезіндегі дыбыс қысымының максималды мәндері соқтығысуды және  $h_2$  биіктігінен жасағанда байқалады (максималды биіктігі);

- салыстырылатын үлгілердің соққышпен соқтығысу кезіндегі дыбыс қысымының минималды мәндері соқтығысуды және  $h_4$  биіктігінен жасағанда байқалады;

- «А» сипаттамасы бойынша 20ХН4ФА, 08Х17Т, 20Х12ВНМФ, 38Х2МЮА, 38Х2НМ3, 35ХН1М2ФА болат үлгілерінің дыбыс деңгейінің (ДД) максимумы соққышпен  $h_4$  биіктігінен соқтығысқанда байқалады;

1-кесте – Болат үлгілерінің құюдан кейінгі акустикалық сипаттамалары

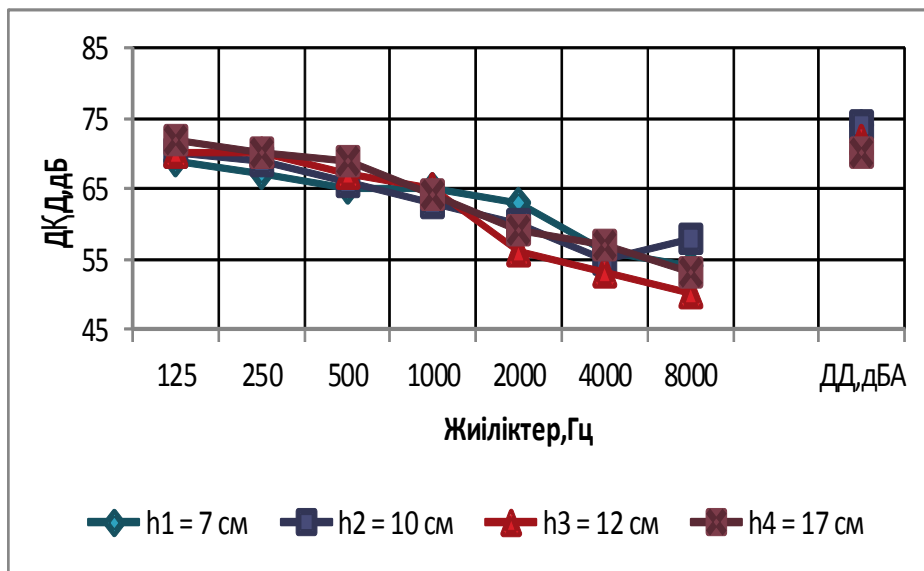
№	Болат маркасы	Соққыш биіктігі, h	Орташа геометриялық жиіліктер жолағындағы Гц, дыбыстық қысым деңгейі, дБ							ДД, дБА
			125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	20ХН4ФА	$h_1 = 7$ см	69	67	65	65	63	56	54	74
		$h_2 = 10$ см	70	69	66	63	60	55	58	74

		$h_3 = 12 \text{ см}$	70	70	67	65	56	53	50	72
		$h_4 = 17 \text{ см}$	72	70	69	64	59	57	53	70
2	08X17T	$h_1 = 7 \text{ см}$	74	72	70	66	68	64	63	73
		$h_2 = 10 \text{ см}$	73	71	67	72	68	49	60	68
		$h_3 = 12 \text{ см}$	73	70	66	63	61	56	60	74
		$h_4 = 17 \text{ см}$	75	73	62	66	67	63	64	76
3	20X12ВНМ Ф	$h_1 = 7 \text{ см}$	65	63	62	58	57	53	51	59
		$h_2 = 10 \text{ см}$	66	61	60	58	61	56	52	62
		$h_3 = 12 \text{ см}$	67	64	62	59	59	54	50	59
		$h_4 = 17 \text{ см}$	68	63	60	57	55	52	50	58
4	38X2МЮА	$h_1 = 7 \text{ см}$	65	60	63	61	58	57	56	73
		$h_2 = 10 \text{ см}$	71	70	69	64	63	60	60	72
		$h_3 = 12 \text{ см}$	76	75	73	75	70	67	65	70
		$h_4 = 17 \text{ см}$	77	74	71	68	65	66	61	69
5	38X2НМЗ	$h_1 = 7 \text{ см}$	80	80	78	77	73	71	69	76
		$h_2 = 10 \text{ см}$	82	81	79	76	74	71	70	75
		$h_3 = 12 \text{ см}$	82	80	77	75	72	69	67	73
		$h_4 = 17 \text{ см}$	80	76	74	70	70	65	66	72
6	35ХН1М2Ф А	$h_1 = 7 \text{ см}$	85	83	80	81	77	76	73	82
		$h_2 = 10 \text{ см}$	87	84	82	81	79	77	74	83
		$h_3 = 12 \text{ см}$	87	85	80	80	77	76	73	80
		$h_4 = 17 \text{ см}$	88	87	82	81	79	79	77	81

Алынған болаттардың келесі демпферлену механизмдерін атап кетуге болады: магнитомеханикалық (қорытпаның химиялық құрамында Fe 90% болған кезде); дислокациялық; бұл механизмдер дыбыс энергиясының тиімділігін анықтайды.

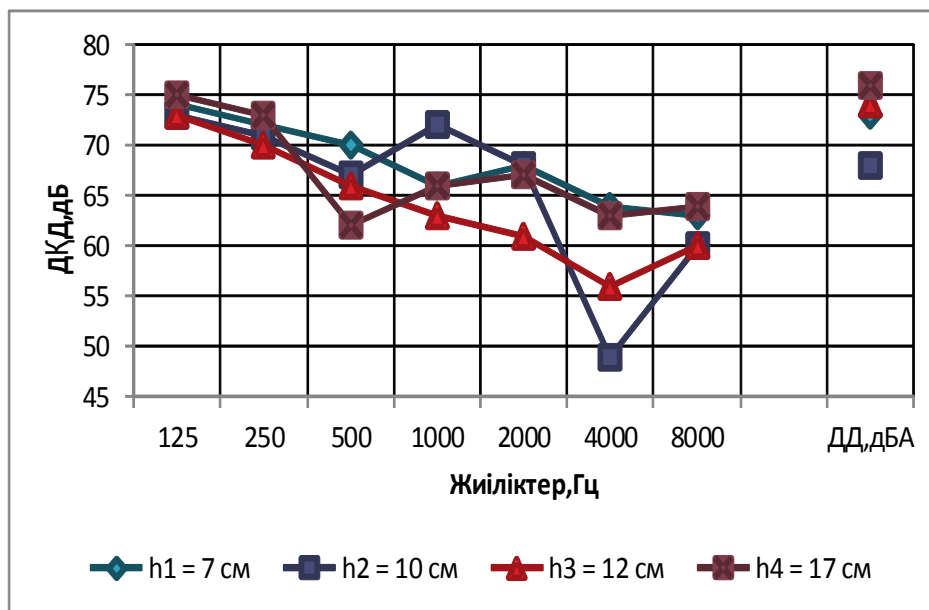
Дыбыстық сәулеленудің амплитудалық тәуелді демпферленуі 20ХН4ФА, 08Х17Т, 20Х12ВНМФ, 38Х2МЮА, 38Х2НЗМ, 35ХН1М2ФА болат қорытпаларында байқалған.

Тәжірибе нәтижелері және дыбыс қысымы деңгейінің (ДҚД) кескін сипаттамалары келесі түрге ие болады.



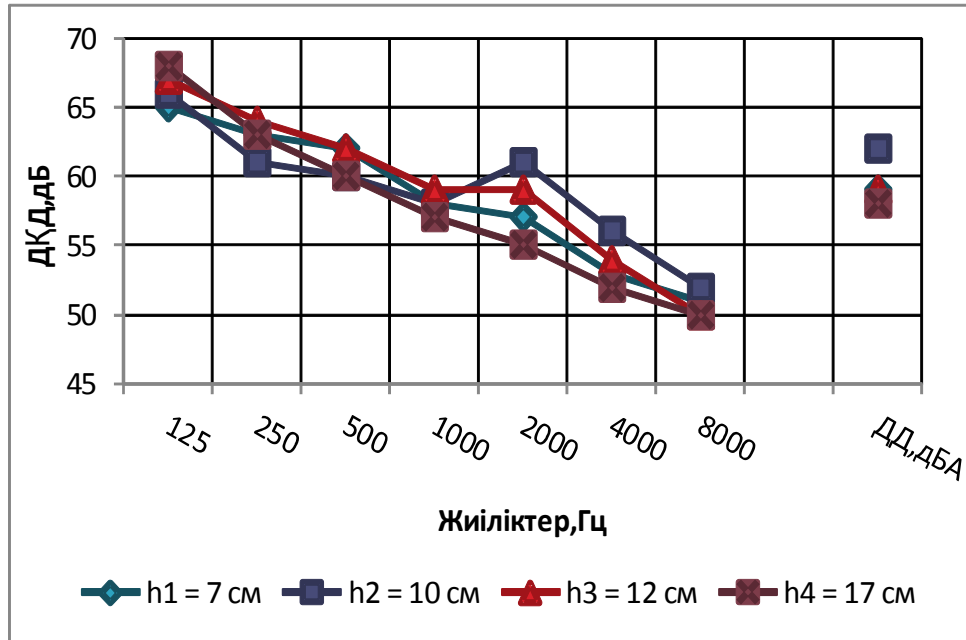
1-сурет – Соққы кезіндегі 20ХН4ФА болатының дыбыстық сәулелену сипаттамасы

1-суретке тоқталатын болсақ,  $h_3 = 12$  см-де ДҚД барлық жиілік жолағында төмендегендігін байқауымызға болады, осындай қиғаш деңгейлерді, жалпы айтқанда, барлық жиілікте байқауымызға болады, бұл қысымның амплитудалық тәуелділігін білдіреді.



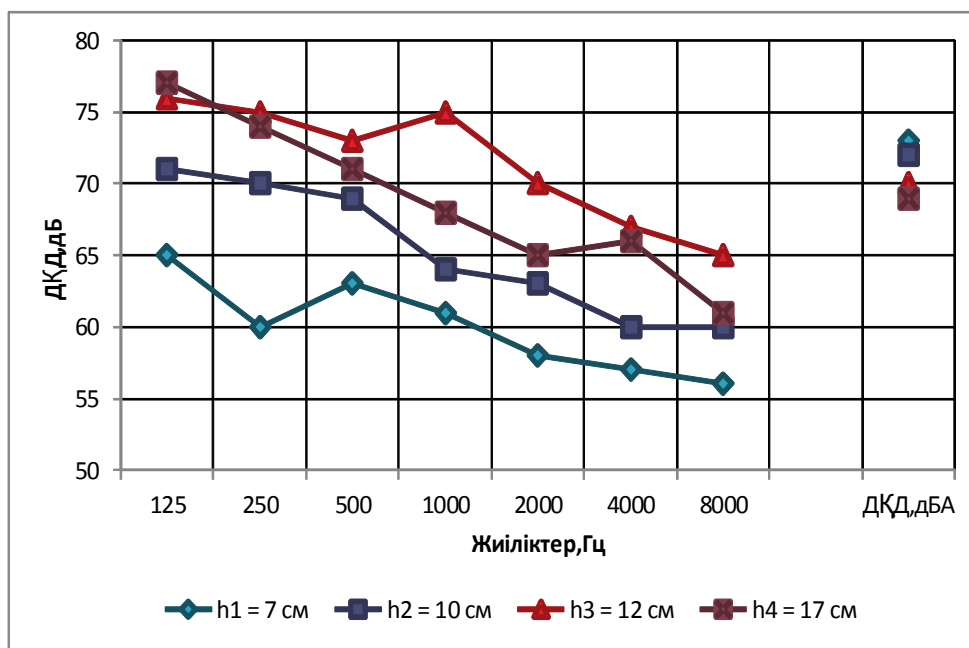
2-сурет – Соққы кезіндегі 08X17T болатының дыбыстық сәулелену сипаттамасы

08X17T болатының ДҚД-ның барлық жиіліктерде ретсіздігі көрінеді, бұл дегеніміз – резонанс жиілігінің ауытқуын дәлелдейді.



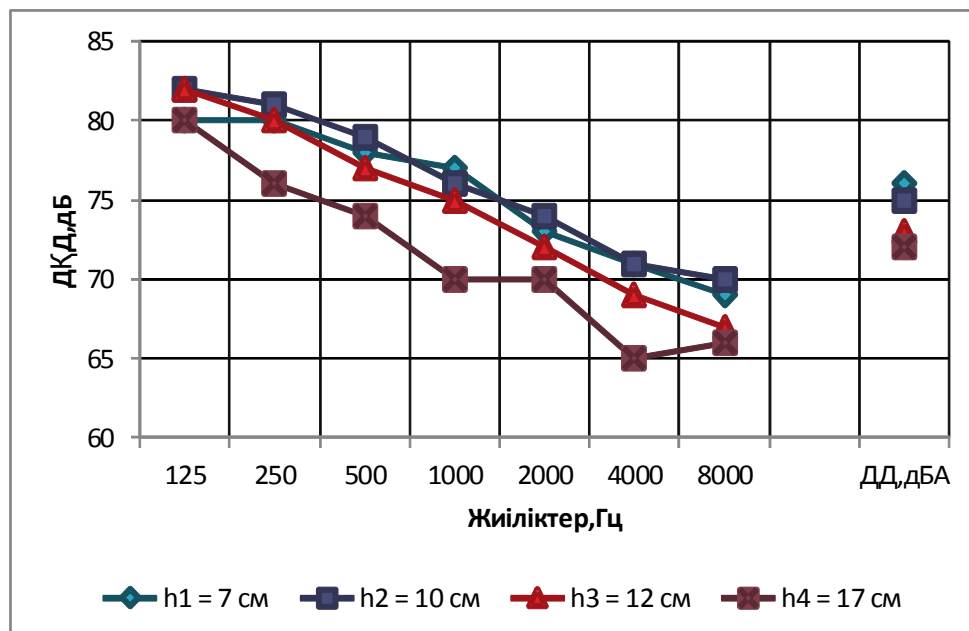
3-сурет – Соққы кезіндегі 20X12ВНМФ болатының дыбыстық сәулелену сипаттамасы

3-суретте  $h_2 = 10$  см биіктіктен басқа барлық ( $h_1, h_3, h_4$ ) биіктіктерде ДҚД бірқалыпты төмендеуі көрінеді. Бұл жерде термиялық өңдеу химиялық қосылыстардың әсерінде екендігін дәлелдейді. ДҚД: 50-68 дБ; ал ДД: 58-62 дБА.



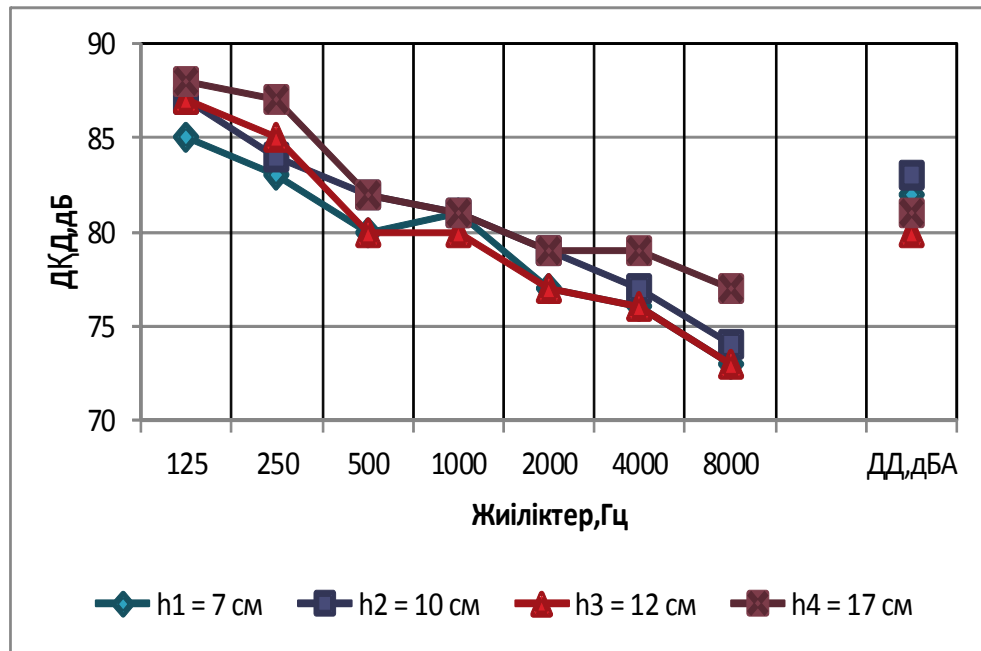
4-сурет – Соққы кезіндегі 38X2МЮА болатының дыбыстық сәулелену сипаттамасы

38X2МЮА болатының ең төменгі ДҚД мәні  $h_1 = 7$  см биіктікте 56-65 дБ аралығында, ДД= 73 дБА байқалады.



5-сурет. Соққы кезіндегі 38X2НЗМ болатының дыбыстық сәулелену сипаттамасы

5-суретте болат 38Х2Н3М  $h_1 = 7$  см биіктікте 1000, 2000 Гц жиіліктерде ДҚД=70 дБА тұрақты болып табылады, бұл дегеніміз – дыбыстың таралу шартының бірқалыптылығын білдіреді.



6-сурет. Соққы кезіндегі 35ХН1М2ФА болатының дыбыстық сәулеленуінің сипаттамасы

6-суретке сәйкес 35ХН1М2ФА үлгісінің амплитудаға тәуелді дыбыстық сәулеленудің демпферленуінің максималды тиімділігі 125-250 Гц жиіліктерде байқалды.

Жиіліктің 500 Гц болғанда 35ХН1М2ФА үлгісінің соққышпен  $h_2$  биіктігінен соқтығысуы кезінде ДҚД=82 дБ, ал 35ХН1М2ФА үлгісінің соққышпен  $h_3$  биіктігінен соқтығысуы кезінде ДҚД=80 дБ. Тиімділігі – ДАТ=2 дБ.

## ӘДЕБИЕТ

1 Zhumadilova Zh.O., Uteпов T.E. Development of alloys with advanced damping properties. Актуальные проблемы безопасности жизнедеятельности: интеграция науки и практики // Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции (г.Ставрополь, 16 мая 2008г). - Ставрополь: «Сервисшкола», 2008. С.130

2 Zhumadilova Zh.O. Influence of the chemical compound and heat treatment on damping properties of steels. / Вестник Национальной Академии Наук Республики Казахстан, Алматы 2009, №4, июль. С.18.

3 Инновационный патент №22198 KZ. Устройство для исследования материалов по звукоизлучению / Жумадилова Ж.О., Сулеев Д.К., Утепов Е.Б.; опубл. 15.01.2010, Бюл.1.

4 *Zhumadilova Zh., Suleyev D., John J. Moore.* Development of steels with advanced damping properties // USA, Pittsburgh, Pennsylvania. Materials Science & Technology 2009, Conference & Exhibition October 25-29. P.1747-1756.

5 *Zhumadilova Zh.O.* Development of damping multiple alloyed steels. Monograph. LAP. LAMBERT Academic Publishing. Saarbrucken, Germany. 2011. ISBN 978-3-8443-3162-2. P.138.

6 *Жұмаділова Ж.О.* Қатты материалдардың дыбыс окшаулау қасиеттерін зерттеу. / Научный журнал Министерства образования и науки, Поиск, Серия естественных и технических наук, №2, 2008. С.252.

## REFERENCES

1 *Zhumadilova Zh.O., Uteпов T.E.* Development of alloys with advanced damping properties. Aktual'nye problemy bezopasnosti zhiznedejatel'nosti: integracija nauki i praktiki // Sbornik nauchnyh trudov po materialam mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii (g.Stavropol', 16 maja 2008g). - Stavropol': «Servisshkola», 2008. S.130

2 *Zhumadilova Zh.O.* Influence of the chemical compound and heat treatment on damping properties of steels. / Vestnik Nacional'nyj Akademii Nauk Respubliki Kazahstan, Almaty 2009, №4, ijul'. S.18.

3 Innovacionnyj patent №22198 KZ. Ustrojstvo dlja issledovanija materialov po zvukoizlucheniju / Zhumadilova Zh.O., Suleev D.K., Uteпов E.B.; opubl. 15.01.2010, Bjul.1.

4 *Zhumadilova Zh., Suleyev D., John J. Moore.* Development of steels with advanced damping properties // USA, Pittsburgh, Pennsylvania. Materials Science & Technology 2009, Conference & Exhibition October 25-29. P.1747-1756.

5 *Zhumadilova Zh.O.* Development of damping multiple alloyed steels. Monograph. LAP. LAMBERT Academic Publishing. Saarbrucken, Germany. 2011. ISBN 978-3-8443-3162-2. P.138.

6 *Zhұmadilova Zh.O.* Қатты материалдардың дыбыс окшаулау қасиеттерін зерттеу. / Научный журнал Министерства образования и науки, Поиск, серия естественных и технических наук, №2, 2008. С.252

## Резюме

*Сулеев Д.К., Жумадилова Ж.О.*



(Казахский национальный технический университет имени К.И. Сатпаева)

## ИЗМЕРЕНИЕ ЗВУКОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

В работе рассмотрены вопросы борьбы с шумом. Представлены результаты исследовательских работ. Работа проведена с помощью устройства для исследования материалов по звукоизлучению, а также представлены акустические характеристики образцов стали.

**Ключевые слова:** шум и вибрация, устройства для исследования материалов по звукоизлучению, уровни звукового давления, уровень звука, образец стали, демпфирующие свойства, машиностроение.

### Summary

*Suleyev D.K., Zhumadilova Zh.O.*

(Kazakh national technical university named after K.I.Satpayev)

## MEASUREMENT RADIATION OF SOUND

The paper discusses the issues of anti-noise. The results of the research. The work was done with a device for the study materials on the acoustic behavior, and presents the acoustic characteristics of steel specimens.

**Keywords:** noise and vibration, the device for research of materials on sound generation, level of sound pressure, level of sound, damping properties, mechanical engineering.

*Поступила 13.05.2013 г.*