

УДК [64/.5/.06:62-533.4]:637.513.4

OECD 01.03.AA

Экологический мониторинг измельчительного оборудования предприятий питания

Заплетников И.Н.¹, Пильненко А.К.², Квилинский О.Д.³, Савченко С.М.⁴

¹ Заведующий кафедрой оборудования пищевых производств,

² Доцент кафедры оборудования пищевых производств,

³ Аспирант, ⁴ Магистрант

^{1, 2, 3, 4} Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского, ул. Щорса, 31, г. Донецк, Украина

Аннотация

В статье представлены виброакустические характеристики измельчительного оборудования предприятий питания, дана их экологическая оценка в соответствии с современными требованиями стандартов и санитарных норм и правил. Даны рекомендации по экологической эффективности применения данного оборудования.

Ключевые слова: мониторинг, виброакустика, оборудование для измельчения пищевых продуктов, предприятия питания.

Environmental monitoring grinding equipment in catering business

Zapletnikov I.N.¹, Pilnenko A.K.², Kvilinsky O.D.³, Savchenko S.M.⁴

¹ Professor, Head of the Department of Food Production Equipment

² Assistant professor of the Department of Food Production Equipment

³ Postgraduate Student, ⁴ Master,

^{1, 2, 3, 4} Donetsk National University of Economics and Trade named after Mikhail Tugan-Baranovsky, Donetsk, Ukraine

Abstract

The article presents vibroacoustic characteristics equipment for grinding food products catering enterprises. It is given the environmental compliance assessment with modern standards requirements and sanitary norms and rules. It is given the recommendations on ecological efficiency the use of this equipment.

Key words: monitoring, vibroacoustics, equipment for grinding food products, catering.

Введение

Измельчительное оборудование получило наибольшее распространение на предприятиях питания. К нему относятся машины измельчения овощей (далее – МРО), протирочные (далее – МП), измельчения мяса (далее – МИМ), нарезания гастрономических изделий (далее – МРГ), измельчения хлеба (далее – МХР), комбинированные, типа протирочно-резательные (далее – МПР).

Производством этого оборудования занимаются разнообразные предприятия: заводы торгового и продовольственного машиностроения, фирмы Bercel, Xelde, Sigma и ряд других, расположенных в различных частях мира.

* E-mail: obladn@kaf.donnuet.edu (Заплетников И.Н.), pilnenko_a@mail.ru (Пильненко А.К.), obladn@kaf.donnuet.edu (Квилинский О.Д., Савченко С.М.)

Несмотря на аналогичные технологические функции по обработке пищевого сырья и пищевых продуктов измельчительное оборудование отличается конструкцией, имеет различные кинематические, динамические, силовые и другие параметрические характеристики. Весьма существенную роль при изготовлении машин, их сертификации и эксплуатации играют и виброакустические характеристики (далее – ВАХ).

Они определяют соответствие экологическим и санитарным нормам, качество конструкций машин, а также конкурентоспособность оборудования на мировых рынках.

1. Основная часть

Целью работы является систематизация значений шумовых характеристик (далее – ШХ) измельчительного оборудования предприятий питания, определение предельно допустимых значений оборудования по шуму (далее – ПДШХ) и провести мониторинг оборудования.

Кафедра оборудования пищевых производств ГО ВПО Донецкого национального университета экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского в лаборатории виброакустики проводит мониторинг шумовых и вибрационных характеристик (далее – ВХ) технологического оборудования предприятий питания. В результате установлены ШХ оборудования в различных режимах его работы: без нагрузки и под нагрузкой с различными продуктами. Исследованиями установлено, что уровень шума, излучаемый оборудованием, зависит от физико-механических свойств обрабатываемого продукта, его модуля упругости, структуры, плотности и др. [1-3]. В таблице 1 приведены ШХ измельчительного оборудования предприятий питания только по характеристике А, которая принята в последней редакции СанПиН 2.2.4.3359-16 (РФ) по шуму в качестве основной [4, 5] при постоянных шумах, а также ее максимальное значение. Как показали предыдущие эксперименты, измельчительное оборудование предприятий питания излучает именно такие шумы.

Таблица 1

Шумовые характеристики измельчительного оборудования предприятий питания

№ п/п	Наименование оборудования, обрабатываемый продукт	Корректированные под уровни звуковой мощности, дБА				
		Эквивалентные		Максимальный	ПДШХ	Превышение ПДШХ
		без нагрузки	под нагрузкой			
1	2	3	4	5	6	7
1.	Протирочные машины: МП-800	74		76	78	-
	свекла вареная		75			-
	морковь вареная		76			-
	картофель вареный		74			-
	МП-1000	71		78	83	-
	свекла вареная		78			-
	морковь вареная		76			-
картофель вареный		77			-	

Продолжение таблицы 1.

№ п/п	Наименование оборудования, обрабатываемый продукт	Корректированные под уровни звуковой мощности, дБА				
		Эквивалентные		Максимальный	ПДШХ	Превышение ПДШХ
		без нагрузки	под нагрузкой			
1	2	3	4	5	6	7
2.	Машины измельчения сырых овощей:					
	МРО 50-200	70		78	78	-
	свекла		78			-
	морковь		77			-
	картофель		77			-
	капуста		78			-
	МРО-350	79		86	78	8
	свекла		86			8
	морковь		85			7
	картофель		83			5
	капуста		83			5
	«Гамма 5А»	74		89	77	-
	свекла		87			10
	морковь		85			8
	картофель		89			12
	капуста		84			7
	МРО 400-1000 (с барабанным загрузочным приспособлением)	88		89	88	1
	свекла		89			1
	капуста		86			-
	лук		88			-
	Малогобаритный привод УММ-ПР с овощерезкой	85		86	80	6
	Robot Coupe CL-30 (Франция)	82,5	86	82,5	83	0,5
	свекла					-
	картофель		76,6			-
	УКМ с овощерезательным механизмом 170 об/мин	77	79,2	77	77	-
	картофель		74			-
	330 об/мин	82				6
	картофель		83			-
	категории рыба дефростированная (семга)		72,7			-
3.	Машина протирочно- резательная МПР-350	76		89	77	-
	свекла		89			12
	морковь		86			9
	картофель		86			9
	капуста		84			7

Продолжение таблицы 1.

№ п/п	Наименование оборудования, обрабатываемый продукт	Корректированные под уровни звуковой мощности, дБА					
		Эквивалентные		Макси- маль- ный	ПДШХ	Превыш е-ние ПДШХ	
		без нагрузки	под нагрузкой				
1	2	3	4	5	6	7	
4.	Машины измельчения мяса и рыбы						
	МИМ-250 мясо говяжье первой категории	84	84	84	83	1 1	
	МИМ-300 мясо говяжье первой категории	87	87	87	82	5 5	
	МИМ-500 мясо говяжье первой категории	81	84	84	83	1 1	
	МИМ-600 (серийная) мясо говяжье первой категории	86,6		87	83	4 4	
	МИМ-600 с ножами косо- го резания	88,5	87	89	83	6	
	УММ-ПР мясорубка мясо говяжье первой категории	83	84	84	80	3 4	
	Concar ME 12E (Хорватия) мясо говяжье первой	79,7	74,1	79,7 74,1	80	-	
	5.	Машины измельчения гастрономических продуктов					
		МРГУ-370 колбаса «Сервелат» «Топаз-195»	80	80	80	84	-
колбаса «Сервелат» колбаса «Салями» колбаса «Молочная» сыр «Российский» хлеб		55,6	57,6 55,6 55,4 55,6 56,6	57,6	80	- - - - -	
6.		Машины нарезания хлебобулочных изделий					
		АХМ-300Т	80		80	82	-
		SYNMAG SL-302 (Италия) батон белый хлеб «бородинский» хлеб «отрубной»	89,3	81,2 80,9 85,0	89,3	86,3	3 - - -
		МХР-200 хлеб пшеничный формовой хлеб «саратовский» хлеб «бородинский» батон нарезной	92	92 92 92 92	92	82	10 10 10 10 10

Измерение ШХ проводилось техническим методом в соответствии со стандартами ГОСТ Р ИСО 3744–2013 [6], в реверберационных помещениях аттестованными шумомерами RFT 00023, 00026 (Германия), а также шумомерами ВШВ-003 и «Ассистент» (РФ). Расчет ПДШХ измельчительного оборудования проведен в соответствии стандартами РФ [7,8] и рекомендациями [1-3], среднеквадратное отклонение воспроизводимости не превышает 1,5 дБА.

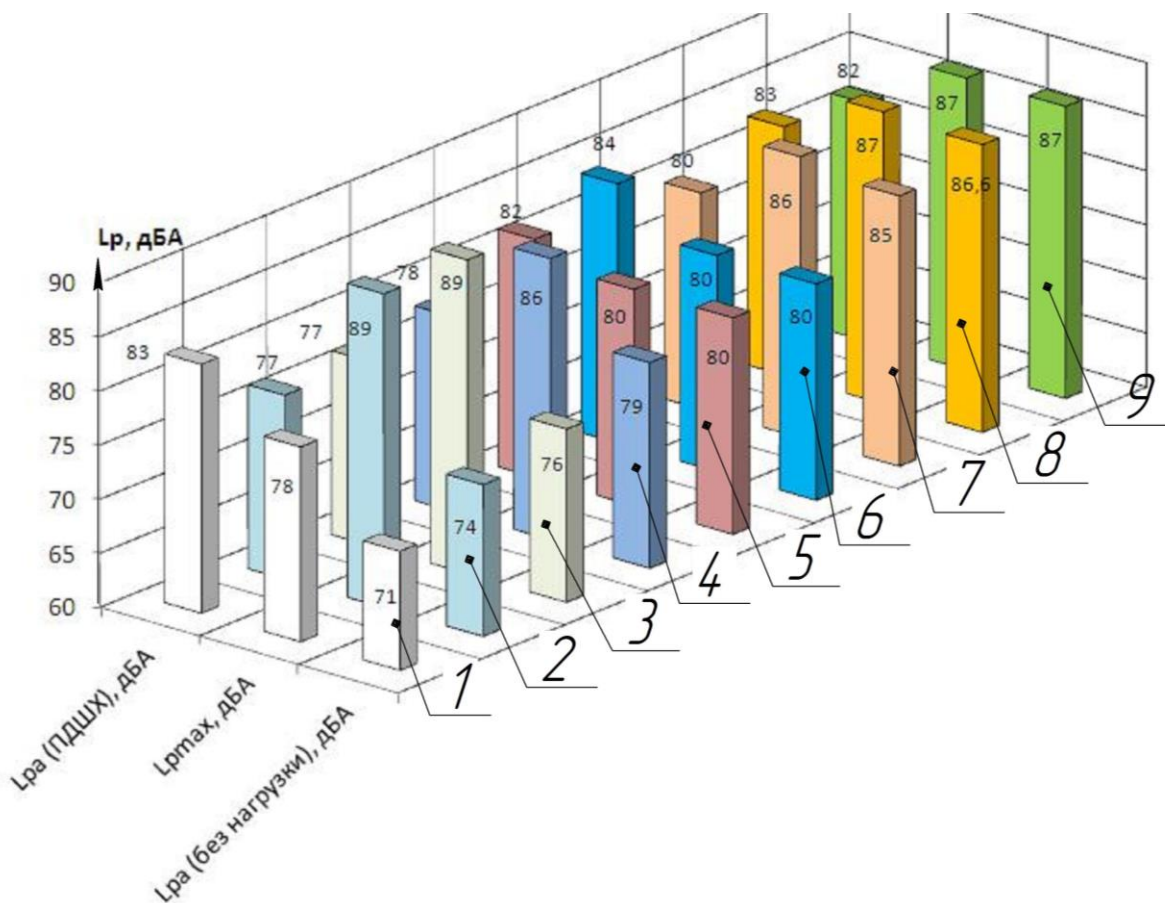


Рис. 1. Шумовые характеристики измельчительного оборудования питания:
1 – протирочная машина МП-1000, 2 – Машина измельчения сырых овощей «Гамма 5А»; 3 – Машина протирочно-резательная МПР-350; 4 – Машина протирочно-резательная МРО-350; 5 – Машина для нарезания хлебобулочных изделий SYN MAG SL-302 (Италия); 6 – Машина измельчения гастрономических продуктов МРГУ-370; 7 – Машина измельчения сырых овощей Robot Coupe CL-30 (Франция); 8,9 – Машины измельчения мяса и рыбы МИМ 600 и МИМ 300

Заключение

Экологическим требованиям среди измельчительного оборудования полностью соответствуют протирочные машины, машины для измельчения сырых овощей МРО 50-200, Robot Coupe CL-30, УКМ (170 об/мин), машины измельчения гастрономических продуктов и мясорубка Concar ME 12E.

Уровень шума, значительно превышающий ПДШХ, излучают овощерезки «Гамма-5», МПР-350, МРО-350 и хлебозерка МХР-200 при работе с продуктом.

Мясорубки МИМ-300 и МИМ-600 также требуют снижения ШХ при работе с продуктом.

ШХ оборудования, в основном, соответствуют экологическим требованиям по шуму при работе без нагрузки.

Заводам-изготовителям данного оборудования рекомендуется разрабатывать его конструкцию с ШХ, соответствующую рабочему режиму.

Список литературы

1. Заплетников И.Н. Виброакустика оборудования пищевых производств: монография / И.Н. Заплетников. – Харків: Вид-во НТМТ, 2015. – 542 с. ISBN 978-617-578-223-1.
2. Пильненко А.К. Исследование влияния технологических параметров на шумовые характеристики машины для измельчения мяса / А.К. Пильненко, И.Н. Заплетников, О.Д. Квилинский // «Вестник ВГУИТ»: научно-практ. журнал. – Воронеж: ВГУИТ, 2016. – №4. – С. 41-48.
3. Заплетников И.Н. Шумовые характеристики оборудования общественного питания и показатели его качества / И.Н. Заплетников, А.К. Пильненко, И.С. Севаторова // Noise Theory and practice: Научный журнал ООО «Институт акустических конструкций» – СПб: ООО «Институт акустических конструкций», 2017. – Вып. 3. – №2. – С.17-24.
4. ГОСТ 12.1.003 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности. – М.: Стандартинформ, 2015. – 26 с.
5. СанПиН 2.2.4.3359–16. Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах: [URL:ht://docs.cntd.ru/dokument/420362948](http://docs.cntd.ru/dokument/420362948).
6. ГОСТ Р ИСО 3744–2013. Определение уровней звуковой мощности и звуковой энергии источников шума по звуковому давлению. Технический метод в существенно свободном звуковом поле над звукоотражающей плоскостью.
7. ГОСТ 30530-97 Методы расчета предельно допустимых шумовых характеристик стационарных машин.
8. ГОСТ 27409-97 Шум. Нормирование шумовых характеристик стационарного оборудования.