

Мониторинг на риска от шум в производството. II част. Контрол и прогнозиране на риска от шумовите емисии и имисии

Николай Ковачев

Occupational noise risk's monitoring. Part II. Observation, control and noise risk's emissions and imissions foreseeing: *The paper presents the results from some experiments in noise risk measurement. The aim is to implement them in the complete system for manufacture's noise risk monitoring. The distribution law's parameters are presented as risk indicators and the statistical analysis were made, to monitoring noise risk prediction.*

Key words: *Noise risk monitoring, statistical noise parameters, risk prediction.*

Контролът следва да бъде в две направления - контрол на акустичните характеристики на околната среда в ергономичните системи и контрол на последствията.

Създаденият виртуален инструмент [1, 3] за измерване на индискретните стойности на А-притегленото ниво на шума в ергономични системи е етап от създаване на система за мониторинг на емисионните и имисионни рискове.

Чрез въвеждане на комплекс статистически индикатори на шума може да се изследва и да се следи динамиката им във функция от времето. Експериментирани са в шивашко, металообработващо производство и селско стопанство, по примера на роторен зърно комбайн по време на жътва.

На фиг.1 е показана динамиката на асиметрията и ексцеса в трите типа ергономични системи. По тях може да се анализира и оцени изменението на индикаторите във времето на наблюдение. Представени са времеви интервали с продължителност 5 min. Прави впечатление големият размах на амплитудите.

В шивашкото производство се наблюдават няколко локални екстремума, подчертаващи непостоянната асиметрия на измерените стойности на шума (фиг.1,a).

Сравнително постоянни са стойностите в металообработващото производство.

Минимални са при емисиите на роторния зърнокомбайн (фиг.1,c).

При ексцеса е отчетен пик със стойност 9,5 около 155 s от измерването.

При имисиите на посочените параметри се наблюдава значителна динамика.

Асиметрията показва най-голям размах в шивашко производство, където стойностите варират от 1,9 до 1,27 (фиг.1,b).

В кабината на роторния зърнокомбайн стойностите на ексцеса са най-високи (фиг.1,d).

На фиг 2. са представени закономерности на крест фактора и стандартното отклонение за имисиите и емисиите.

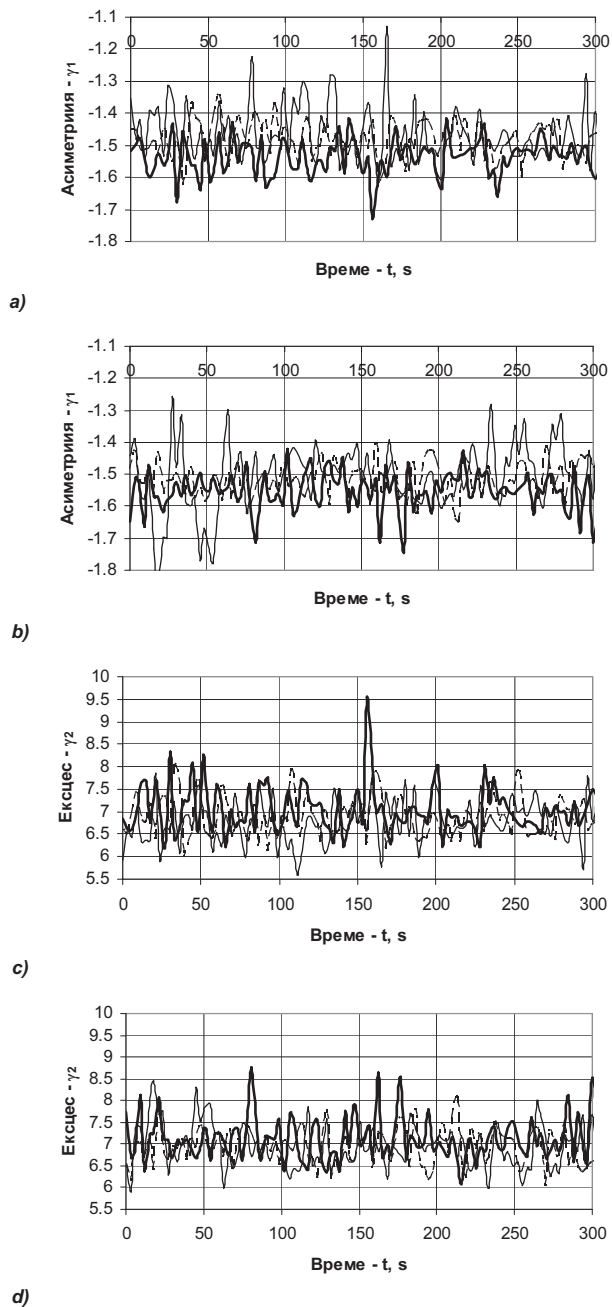
Приложимостта на посочените статистически индикатори като рисков фактор на шума е доказан в наши изследвания [1, 4].

На фиг.2a се наблюдава значителната стойност на крест фактора в целия интервал на измерване на емисиите в шивашко производство. При имисиите максимална стойност се отчита в купето на зърнокомбайна – фиг.2b.

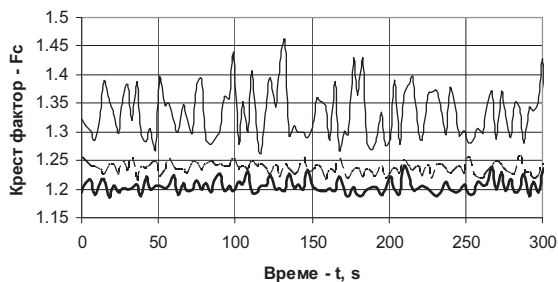
Стандартното отклонение има максимална стойност при шумовите емисии в шивашко производство (фиг.2,c). В останалите случаи е сравнително постоянна величина, с изключение на имисиите също в шивашкото производство (фиг.2,d).

Следващият етап от процеса на мониторинг е свързан с контрола на последствията от шумовите емисии и имисии.

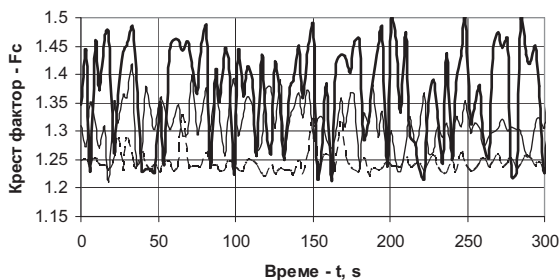
На базата на информация от Националния осигурителен институт, могат да се анализират данни, включени в статистическата система „Професионални болести”, в т.ч. и данни за професионалните заболявания, причинени от шум - таблица 1.



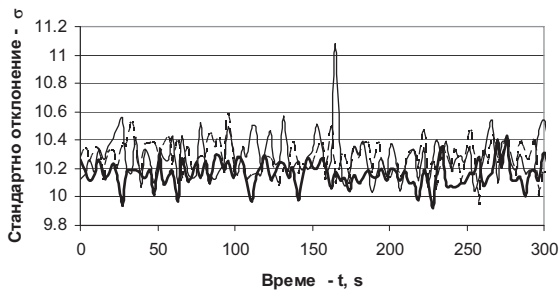
Фиг.1. Динамика на асиметрията и ексцеса в ергономични системи на: — шивашко производство; - - - металообработващо производство и . . . роторен зърнокомбайн по време на жътва при честота на дискретизация 20 kHz на емисиите (a и c) и имисиите (b и d)



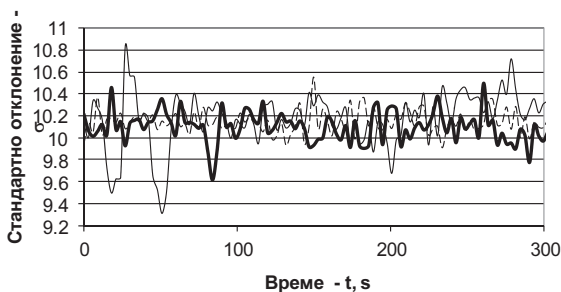
a)



b)



c)



d)

Фиг.2. Динамика на крест фактора и стандартното отклонение в ергономични системи на:
 — шивашко производство; —————металообработващо производство и - - - - -
 роторен зърнокомбайн по време на жътва при честота на дискретизация 20 kHz на
 емисиите (a и c) и имисиите (b и d)

Таблица 1

Признати професионални болести през периода 2002-2009 г.

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Признати професионални болести - общо	324	-	12	187	-	70	72	104
Професионални болести, причинени от шум		-	21	10	-	8	7	6

Разполага се с информация, представяща разпределение на признатите професионални болести, причинени от шум. С това възможностите за проследяване на заболяемостта, причинена от шумови въздействия се изчерпва. Като цяло се наблюдава намаляване на общия брой на заболяванията причинени от шум.

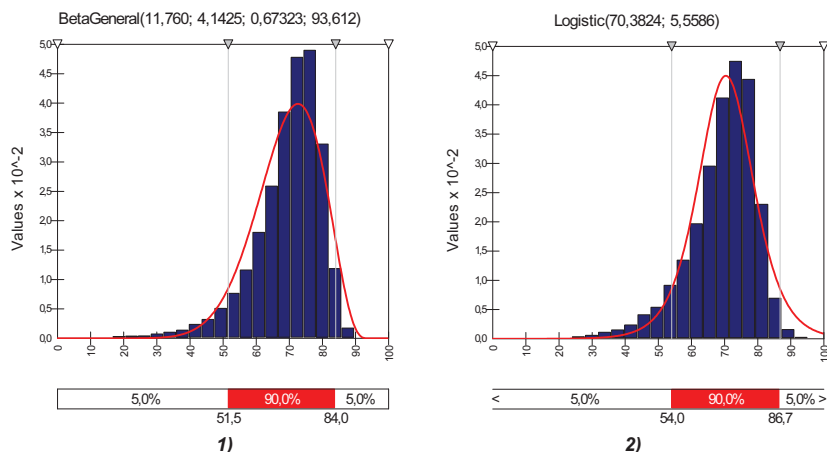
Зависимостта на относителния дял на заболяванията с намаляване на слуховото възприятие от общия брой е твърде динамична. Следва да се отбележи, че в таблицата не е отчетена заестостта, която също варира през отделните години и влияе пряко върху заболяванията.

Анализът на информацията от таблица 1 показва основни тенденции в динамиката на броя на професионалните заболявания през годините. Прави впечатление липсата на достатъчно информация в базата от данни, която не позволява задълбочени и детайлни анализи.

Това налага изграждането на система за непрекъснат мониторинг на заболяемостта, която да проследява детайлите при превенцията, възникването и каталогизирането на случаите на увреждания от шума.

Важен етап от мониторинга на шума е свързан с прогнозиране на риска от шум.

Чрез програмата RISK 4.5 е извършена статистическа обработка на резултатите. Програмата, създадена от Palisade Corporation позволява прилагането на 16 закона на индискретно разпределение - фиг.3. Установените статистически закони се приемат като теоретични модели на А-притегленото ниво на звуковото налягане и да се използват за прогнозиране на стойностите му, а от там и да се свържат с последствията.



Фиг.3. Графична илюстрация на законите на разпределение 1 и 2 от измервания на емисиите в точка 1 при честота на дискретизация 10 kHz

При изчисляване на стойностите на диференциалните рискове е възможно ранжирането на риска да става с много голяма точност. Ето защо те могат също да бъдат прилагани като индикатори на нивото на шума и последствията от него.

Следва да се има предвид и това, че рисковете са производни на статистическите характеристики на шума. Това позволява обективна оценка на опасността и съответно вземане на точни решения за управление на риска [1, 2]. Такава се установява само в много кратки времеви диапазони. Причината е, че върху имисиите влияние оказват всички източници, които са разположени в околната среда на производственото оборудване, на което са изследвани емисиите.

Обобщавайки изложеното можем да направим следните изводи.

Извършено е експериментално изследване на шума в три типа ергономични системи. Приложен е нов метод за индискретен анализ и оценка на шума.

Установени са закономерностите в разпределението на А-притеглените нива на звуковото налягане. Те могат да се използват за прогнозиране на риска от шум.

Съвместно с метода за измерване и контрол могат да се приемат като система за мониторинг на риска от емисиите и имисиите на шум.

Определени са статистическите индикатори на шума и е проследена динамиката им във функция от времето за шивашко и металообработващо производство и роторен зърно комбайн по време на жътва.

При изчисляване на стойностите на диференциалните рискове е възможно ранжирането на риска да става с много голяма точност. Това позволява обективна оценка на опасността и съответно вземане на точни решения за управление на риска.

Анализът на данните показва основни тенденции в динамиката на броя на професионалните заболявания през годините. Липсва достатъчно информация в базата от данни, която не позволява задълбочени и детайлни оценки на последствията.

ЛИТЕРАТУРА

[1]. Владимирова, Л., Н. Ковачев. Рискове от шум в ергономичните системи. Русе, Медиатех, 2011, pp. 64, ISBN 978-954-8467-28-5.

[2]. Владимирова, Л. Рискметрия в екологичната сигурност. Варна, Варненски свободен университет „Черноризец Храбър“, 2009. ISBN 978-954-715-440-7.

[3]. Ковачев Н., В. Добринов. Оценка на риска от шум от роторен зърнокомбайн. В: Сборник доклади на Десета национална младежка научно-практическа сесия, София, Национален Дом на Науката и Техниката, 2012, стр. 304-309

[4]. Ковачев, Н., Л. Владимирова. Анализ и оценка на риска от шум в производството. Русе, Медиатех, 2012, стр. 216, ISBN 978-954-8467-79-7.

[5]. Ковачев, Н. Оценка на шума в купето на лек автомобил. В: Научни трудове на Русенски университет “Ангел Кънчев”, том 48, серия 1.2, Русе, 2009, стр. 150-154

За контакти:

Гл.ас. д-р инж. Николай Ковачев, катедра “Топлотехника, Хидравлика и Екология”, Русенски университет “Ангел Кънчев”, тел.: 082-888 498, e-mail: nkovachev@uni-ruse.bg

Докладът е рецензиран.