

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ»  
им. Д.Ф. Устинова



# **МОЛОДЕЖЬ. ТЕХНИКА. КОСМОС**

**Труды X Общероссийской молодежной  
научно-технической конференции**

**Том 2**

**18 – 20 апреля 2018 года, Санкт-Петербург, Россия**

**Библиотека журнала «Военмех. Вестник БГТУ», № 50**

---

**Санкт-Петербург  
2018**

УДК 623.46: 629.78  
М75

**М75**

**Молодежь. Техника. Космос:** труды X Общероссийской молодежной науч.-техн. конф. Т.2/ Балт. гос. техн. ун-т. – СПб.; 2018. – 381 с. (Библиотека журнала «Военмех. Вестник БГТУ», № 50).

ISBN 978-5-907054-31-8

ISBN 978-5-907054-33-2

Представлены статьи и доклады участников X Общероссийской научно-технической конференции «Молодежь. Техника. Космос», которая прошла 18 – 20 апреля 2018 года в БГТУ «Военмех» им. Д.Ф. Устинова (Санкт-Петербург).

Рассматриваются вопросы, связанные с разработкой объектов ракетно-космической техники и аэрокосмических технологий, созданием различных систем вооружения, исследованиями в области информационных технологий, а также с историей ракетно-космической техники и вооружения.

Отзывы направлять в БГТУ «Военмех» по адресу: Россия, 190005, Санкт-Петербург, 1-я Красноармейская ул., д. 1. Редакция журнала «Военмех. Вестник БГТУ».

УДК 623.46: 629.78

Редакционный совет: д-р техн. наук, проф. *К. М. Иванов*, д-р техн. наук, проф. *В. А. Бородавкин*,  
канд. техн. наук, доц. *А. А. Левочкин*, ст. преп. *К. А. Афанасьев*, доц. *М. Н. Охочинский*,  
ст. преп. *С. А. Чириков*, *А. В. Побелынский*

Ответственный редактор серии  
«Библиотека журнала «Военмех. Вестник БГТУ»  
М.Н. Охочинский

Материалы опубликованы в авторской редакции

Подписано к печати 25.06.2018. Формат бумаги 60×84 1/8.  
Бумага офсетная. Усл.-печ. л. 47.625. Тираж 130 экз. Заказ № 28  
Балтийский государственный технический университет «Военмех»  
Типография ООО «Издательство ИНФО-ДА»  
С.-Петербург, Столярный пер., д. 10/12

ISBN 978-5-907054-31-8  
ISBN 978-5-907054-33-2

© БГТУ «Военмех», 2018  
© Авторы, 2018

<b>СЕКЦИЯ №8. ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ</b>	<b>314</b>
<i>А. С. Анисимов, И. В. Рудаков, Д. С. Рыльцов, А. А. Троценко</i> РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОЙ ВЕРТОЛЕТНОЙ ПЛОЩАДКИ ДЛЯ НЕПОДГОТОВЛЕННЫХ ДЛЯ ПОСАДКИ МЕСТ НА ЭТАПАХ ЭВАКУАЦИИ	314
<i>А. С. Анисимов, Р. А. Яковлев, И. В. Рудаков, Д. С. Рыльцов</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ЭВАКУАЦИИ РАНЕННЫХ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ ИЗ ТРУДНОДОСТУПНЫХ МЕСТ.	315
<i>Б. Р. Бабамуратов.</i> СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К РЕШЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	316
<i>А. П. Васильев, А. В. Шабарова, М. В. Буторина, Д. А. Куклин</i> ОЦЕНКА ШУМА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА КАК ФАКТОРА РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ.	319
<i>В. А. Васильев</i> СРАВНЕНИЕ УРОВНЕЙ ШУМА ПОЛУЧЕННЫХ РАСЧЁТНЫМ ПУТЕМ И В РЕЗУЛЬТАТЕ НАТУРНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ	325
<i>А. В. Гончаров, М. И. Петренко, А. Д. Юшкевич</i> УВЕЛИЧЕНИЕ СООТНОШЕНИЯ СИГНАЛ/ШУМ НА ЛИНИЯХ СОВРЕМЕННОЙ ТРОПОСФЕРНОЙ СВЯЗИ	328
<i>С. Ю. Гришина, Т. Е. Крюпа</i> ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ИСТОЧНИКОВ ШУМА И РАЗРАБОТКА ВАРИАНТОВ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ШУМОЗАЩИТЕ НА ПРИМЕРЕ ОФИСНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ	330
<i>А. А. Казакевич, Е. А. Степанова</i> АНАЛИЗ ТРАФИКА СЕТИ ТАКТОВОЙ СЕТЕВОЙ СИНХРОНИЗАЦИИ В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ	337
<i>Д. М. Канатьев</i> АНАЛИЗ МЕТОДОВ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ИНФОКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ ДЛЯ КОМПЛЕКСА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И МОНИТОРИНГА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ	340
<i>Е. А. Касаткина, Л. В. Контрош, А. В. Храмов, О. И. Шумилов</i> ЭЛЕМЕНТЫ РЕДКОЗЕМЕЛЬНОЙ ГРУППЫ – ЕЩЕ ОДНА ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА КОЛЬСКОГО СЕВЕРА	342
<i>Д. И. Коньков, А. В. Шукин</i> АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПОСТРОЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕЛИ КАНАЛА ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ	349
<i>В. К. Ксенофонтова, Е. А. Левина, С. В. Левин, А. В. Храмов</i> ВЛИЯНИЕ ЗВУКОВ ВЫСОКИХ ЧАСТОТ (4000Гц) НА ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА	351
<i>В. В. Кутнов, С. М. Сакардин</i> МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ШУМОЗАЩИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ	353

**ВЛИЯНИЕ ЗВУКОВ ВЫСОКИХ ЧАСТОТ (4000Гц) НА ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАбельНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА****В. К. Ксенофонтова<sup>1</sup>, Е. А. Левина<sup>2</sup>, С. В. Левин<sup>2</sup>, А. В. Храмов<sup>1</sup>**<sup>1</sup>*Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова*

351

<sup>2</sup>*Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи***Введение**

При регулярном воздействии шума у человека развивается шумовая болезнь. Особенно часто от этого заболевания страдают жители мегаполисов, где тишина является редкой роскошью. Также в группу риска входят работники определенных сфер. Любой процесс, вызывающий колебания в разнообразных средах или изменения барометрических показателей, является источником шума.

**Актуальность работы**

Определение большого числа работающих в условиях повышенного шума и, как следствие, распространенностью профессиональной тугоухости. Другие же работники, находясь в тех же условиях, более устойчивы, и тугоухость не развивается. Это говорит об индивидуальной чувствительности организма на звук различной интенсивности и частоты. Поиск новых более эффективных критериев диагностики индивидуальной предрасположенности к этому заболеванию – важная научная и практическая задача. При этом в научной литературе имеются только единичные исследования влияния шума на показатели вариабельности сердечного ритма (ВСР), отражающие состояние вегетативной регуляции организма человека<sup>1</sup>. Результаты проведенного исследования показывают, что прослушивание шума вызывает существенные перестройки в функционировании кардиореспираторной системы, снижение вариабельности сердечного ритма, уменьшение энтропии, изменение формы облака на графике Пуанкаре. Это свидетельствует о выраженном напряжении регуляторных механизмов в период прослушивания шума. ВСР – интервал между соседними сердечными сокращениями, зависит от вегетативной нервной системы, которая регулируется двумя нервными отделами: парасимпатическим и симпатическим<sup>2</sup>. Данный тест очень подходит для проведения скрининговых исследований. Особое внимание следует уделить высокочастотному шуму. Высокие уровни шума (100 – 110 дБ) высокочастотного характера возникают при работе с режущим инструментом (например, металлорежущие станки) зубчатые и ременные передачи, электродвигатели и подшипники, особенно, если деталь имеет износ или дефект, и непосредственно сам процесс резания технологической системы.

**Методика исследования**

На базе СПб НИИ ЛОРЗ были произведены исследования воздействия неприятного повышенного высокочастотного шума (4000 Гц, 65 – 70 дБ) на вариабельность сердечного ритма. Исследования были проведены у 30 человек (14 мужчин, 16 женщин) в возрасте от 18 до 23 лет. В эту группу не включались лица с патологией органов слуха, сердечнососудистой и нервной систем.

Испытуемый помещался на 15 минут в изолированную от раздражающих факторов комнату. Так же в комнате находились два наблюдателя. Далее, в течение 10 минут проводится мониторинг до стабилизации показателей дыхания и сердцебиения в горизонтальном положении. После того, как все показатели стабилизируются, проводится запись пробы фоновой активности (R – R интервалы), при воздействии высокочастотного шума на протяжении 5 минут. В качестве такого шума использовалась высокочастотная звуковая дорожка (4000 Гц) интенсивностью 65 – 70 дБ – скрип металла по стеклу. Одновременно на аппаратном комплексе фиксируются физиологические показатели: пульс, частота сердечных сокращений, вариабельность сердечного ритма и дыхание. При воздействии шума на организм, эти показатели позволяют получить интегральную оценку воздействия на сердечнососудистую и вегетативную нервную системы. Далее плавный подъем в вертикальное положение (запись показателей не прерывается) так же 5-ти минутный мониторинг воздействия раздражающего шума на вегетативную систему. После воздействия – снова горизонтальное положение. Происходит активация ВНС (ортостатическая проба<sup>4</sup>).

**Результаты исследования**

Выявлено, что у 6-х человек из 30 (21%) обнаруживалась повышенная чувствительность показателей ВСР к шуму. Так как их показатели, после обработки результатов «до» и «после» воздействия, вариабельности сердечного ритма на высокочастотном диапазоне имели заметное снижение (20 – 36%) тогда как изменение показателей ВСР у остальных обследованных не являлись столь выраженными и статистически значимыми (2-7%).

Реакция на такое шумовое воздействие артериального давления и частоты пульса было несущественным. Это может свидетельствовать о том, что изменения показателей ВСР обусловлено изменениями со стороны именно вегетативной, а не сердечнососудистой системы.

**Вывод**

Таким образом, предварительные результаты показали, что исследование влияния шума на показатели вариабельности сердечного ритма позволяет выделить группу лиц (21% обследуемых) с

повышенной чувствительностью вегетативной нервной системы к шумовому воздействию. Продолжение исследований в этом перспективном направлении может обосновать критерии использования показателей ВСР в процессе профотбора и при проведении медико-экологических тестов у населения мегаполисов. В результате этого возможно внесение поправок в приказ №302н<sup>5</sup>.

#### **Библиографический список**

1. Исследовательская работа «Чувашского государственного педагогического университета им. И.Я. Яковлева» 2010 – 2013г.
2. Е.П. Гора – «экология человека» 7.1.1 Влияние шума.
3. Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи
4. Вариабельность ритма сердца: опыт практического применения метода. Изд. второе, перераб. и доп.: Иваново: Иван. гос. мед. академия, 2002. – 290 с., с.43

«Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 12 апреля 2011 г. N302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда».

УДК 504.055

#### **МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ШУМОЗАЩИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

*В. В. Кутнов, С. М. Сакардин*

*Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. д. Ф. Устинова*

##### **Введение**

Шум, производимый отдельными транспортными средствами, зависит от многих факторов: мощности и режима работы двигателя, технического состояния транспортного средства, качества дорожного покрытия, скорости движения. За последнее время средний уровень шума, производимый транспортом, увеличился за счет увеличения количества автомобилей и увеличения скорости движения (скоростные магистрали). Вот почему проблема борьбы с шумом в городе приобретает всё большую остроту. Согласно ГОСТ Р 8.563-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Методики (методы) измерений» методикой называется совокупность конкретно описанных операций, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с установленными показателями точности. [1]

##### **1. Измерение эффективности акустических экранов**

Эффективность АЭ можно определить в лабораторных условиях на стенде, с использованием искусственного источника шума, а также в реальных условиях. Результаты испытаний со стендом и в реальных условиях могут значительно различаться, это связано с большим количеством факторов, которые в реальных условиях практически невозможно учесть.

Эффективность АЭ определяется в соответствии ГОСТ Р 51943-2002 «Экраны акустические для защиты от шума транспорта. Методы экспериментальной оценки эффективности». [2] Данный стандарт предлагает два метода измерения эффективности АЭ:

- прямой метод
- непрямой метод
- Испытания проводятся в два этапа:
- с экраном
- без экрана

Прямой метод применим при условии, если АЭ еще не установлен либо может быть демонтирован. В реальных условиях такие испытания проводятся редко. В основном применяется непрямой метод. Непрямой метод подразумевает проведения испытаний, когда АЭ экран уже установлен и демонтаж не представляется возможным. При этом испытания без экрана проводятся в условиях (характеристики источника шума, рельеф местности, характеристики поверхности, метеорологические условия и расположение микрофонов) максимально приближенных к условиям испытаний с экраном.