

ISSN 0453-8307

# **ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОСТІ**

**ХVІ ВСЕУКРАЇНСЬКА  
НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ  
УЧЕНИХ ТА СТУДЕНТІВ  
(14 квітня 2016 р.)**

**Збірник наукових праць  
Секція 2: «Теплофізика, теплоенергетика, наноматеріали та  
нанотехнології»**



ОДЕСА 2016

**УДК 547; 37.022**

**Еколого-енергетичні проблеми сучасності / Збірник наукових праць всеукраїнської науково - технічної конференції молодих учених та студентів. Одеса, 14 квітня 2016 р. – Одеса, Видавництво ОНАХТ, - 2016р. – 95 с.**

Збірник включає наукові праці учасників, що об'єднані по темам: теплофізичні проблеми в різних галузях науки і техніки; енергетика і енергозбереження в сучасних виробництвах.

Матеріали подано українською, російською та англійською мовами.

ISSN 0453-8307 © Одеська національна академія харчових технологій

місяців. Електрообігрів в Україні до останнього часу не є традиційним видом опалення, але з введенням диференційованих за часом доби тарифів на використану електроенергію та використанням багатотарифних лічильників використаної електроенергії він стає економічно доцільним. Крім того існуючі системи тепlopостачання характеризується низькою енергетичною і економічною ефективністю, значна частина теплових мереж перебуває в аварійному стані. Разом з тим існує ряд чинників стимулюючих, а часом і змушують використовувати для опалення приміщень електричну енергію: наявність незавантажених потужностей на АЕС; надлишок незатребуваною «нічний» електроенергії (вночі використовується 13 ГВт, тоді як днем витрачається 21 ГВт.); відносно низькі витрати при прокладці підвідних мереж і монтаж електроопалювального обладнання; зношеність наявних теплових мереж, високі витрати на їх утримання, ремонт і модернізацію; складність прокладки нових теплотрас в міських умовах при наявності великої кількості підземних комунікацій та ін.

Введення багатотарифної схеми оплати електроенергії дало потужний поштовх розвитку нових енергозберігаючих технологій, зокрема систем, що використовують теплонакопичувачі. Теплонакопичувачі представляють собою електричні повітрянагрівальні прилади, які накопичують тепло під час дії низького (нічного) тарифу на електроенергію і що віддають його в приміщення під час дії високого (денного) тарифу. У статичних Теплонакопичувачі тепло віддається за рахунок природної конвекції, в динамічних - за рахунок вимушеної конвекції (за допомогою вбудованого вентилятора). Усередині теплонакопичувачей розміщуються магнетитові вкладки високої теплоємності. Під час «нічного тарифу» вони розігріваються тенами до 750°C. Навколо вкладок розміщена термоізоляція, яка зберігає тепло всередині теплонакопичувачів. Поверхня устаткування нагрівається максимум до 60-70°C. Коли закінчується час «нічного тарифу», з теплонакопичувачів подається в приміщення тепле повітря без використання електроенергії (виняток - вентилятор в динамічному теплонакопичувачі споживає 40 - 60 Вт).

Переваги використання теплонакопичувачей: значно зменшать витрати на опалення; відсутня загроза отруєння продуктами горіння; безпечні і прості в експлуатації; не вимагають спеціального обслуговування і додаткових монтажних робіт при установці; екологічно чисті, що не забруднюють навколишнє середовище; не потребують додаткового приміщенні для установки; мають високу надійність і довговічність; працюють практично безшумно.

Енергозберігаючі технології з використанням статичних і динамічних теплонакопичувачів були досліджені для побутових приміщень і виробничих приміщень підприємства «Гідропром». Розрахунки показали, що за двозонного і трьохзонний тарифах, відповідно, диференційованих за періодами часу з коефіцієнтами 0,4 і 0,35 (для підприємств) і 0,7 і 0,4 (для населення) економія енергії становить від 30 до 65%.

*Науковий керівник: проф., д.т.н. Геллер В.З.  
Одеська національна академія харчових технологій*

**УДК 621.9.06.001.4**

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВИБРАЦИОННОГО И ЗВУКОВОГО ДАТЧИКОВ В СИСТЕМЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ ДИАГНОСТИКИ**

**Банде Т.М., Каргашова М.В.**

Одесский национальный политехнический университет

Многочисленные исследования отечественных и зарубежных ученых показывают, что при изучении колебаний в упругой системе металлорежущих станков большое значение на

качество получаемой информации оказывает способ измерения виброхарактеристик процесса резания и источник информации о виброколебаниях [1]. Модульная технология изготовления пьезоэлектрических вибродатчиков (рис.1,а) и звуковых электретных датчиков (рис.1, б) позволила существенно уменьшить их габаритные размеры с одновременным расширением их динамического диапазона измерений [2].

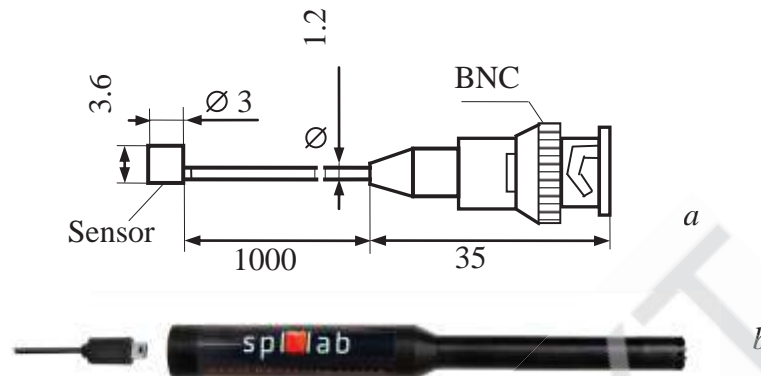


Рис.1 Внешний вид датчика виброускорения AP 2019 и звукового датчика SPL Lab USB RTA meter.

Нашими исследованиями выявлена определенная аналогия динамических характеристик упругой системы металлорежущих станков при измерении этих характеристик датчиками виброускорения (типа AP2019) и звуковым датчиком типа измерительного микрофона с расширенным диапазоном измеряемых частот до 22 кГц. Преимуществом звукового датчика является возможность его удаления от зоны резания при сохранении направленности на эту зону. Теоретический анализ показал, что физический параметр на выходе звукового датчика имеет размерность поверхностной плотности энергетического потока, переносимого звуковой волной, т.е. звуковой сигнал от микрофона может быть выражен количественно определенной величиной с размерностью  $Вт/м^2$ . Такая же размерность имеет место при измерении плотности теплового потока в технологической теплофизике, что характеризует определенную её преимственность с технологической динамикой.

В качестве примера на рис.2 показаны результаты измерения спектральной характеристики сверления первого (кривая 1) и пятого (кривая 2) отверстий. Эксперименты были выполнены на станке мод. 500 V/5 (обрабатывающий центр) при следующих условиях: глубина сверления 16 мм, осевая подача 30 мм/мин, частота вращения сверла 500  $мин^{-1}$ . Призматическая заготовка из нержавеющей стали 14X17H2, сверло из стали P18.

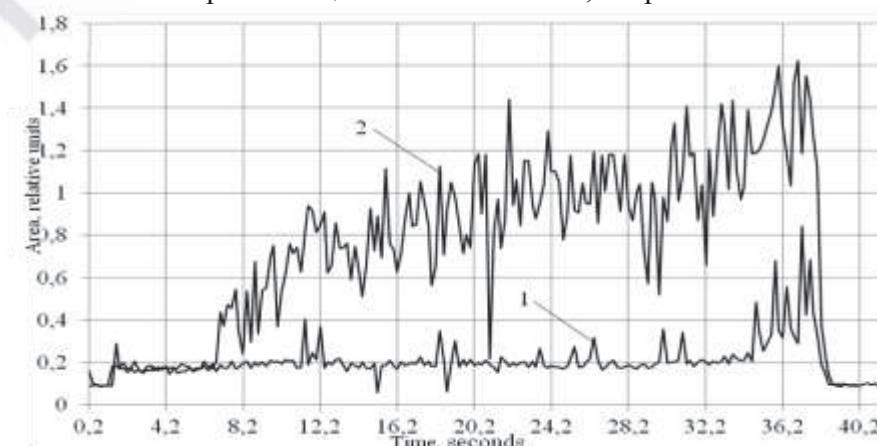


Рис. 2 Информационный сигнал от измерительного микрофона однонаправленного действия (SPL Lab USB RTA meter) при сверлении отверстий диаметром 2,85 мм.

Аналогичные зависимости получены при использовании вибропреобразователей AP 2019, установленные по осям  $x$ ,  $y$  и  $z$  указанного станка. Это подтверждает энергетическую природу измеряемой физической величины, однако требует проведения соответствующего теоретического анализа. Такая работа проводится на кафедре технологии машиностроения Одесского национального политехнического института совместно с другими отечественными и зарубежными вузами и предприятиями, например, с ООО «Станкоцентр», производящим системы ЧПУ типа «Flex NC».

#### **Информационные источники:**

1. Васин С.А. Прогнозирование виброустойчивости инструмента при точении и фрезеровании. Серия «Библиотека инструментальщика» / С.А. Васин. – М.: Машиностроение, 2006:384 с.

2. Bruce Lent. Simple Steps to Selecting the Right Accelerometer [Электронный ресурс] / Режим доступа: [www.sensormag.com/sensors/acceleration-vibration/simple-steps-selecting-right-accelerometer-1557](http://www.sensormag.com/sensors/acceleration-vibration/simple-steps-selecting-right-accelerometer-1557) (англ.) . – 12.10.2014.

*Ларшин В. П., докт. техн. наук, проф., ОНПУ  
Лищенко Н.В., канд. техн. наук, доц., ОНАПТ*

**УДК 621.565.2**

## **ДОСЛІДЖЕННЯ І РОЗРОБКА ЕНЕРГОРЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИХ ХОЛОДИЛЬНИХ СИСТЕМ ДЛЯ МОЛОКОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ**

**Продан Я.М., Тодосенко А.В.**

Одеська національна академія харчових технологій

Для молокопереробних підприємств характерна велика нерівномірність теплового навантаження на холодильну установку протягом доби, великі об'єми споживання енергетичних ресурсів та шкідливий техногенний вплив на навколишнє середовище. Різниця між максимальним і мінімальним навантаженням на холодильні технологічні системи може відрізнятися в декілька раз, що обумовлює нераціональне використання встановленого обладнання, інвестицій на нього, та енергетичних та сировинних ресурсів. Одним з раціональних рішень обладнання ефективних холодильних установок таких підприємств є використання акумуляторів штучного холоду, що дозволить вирішити ряд важливих завдань, серед яких:

- підвищення надійності холодопостачання технологічного процесу;
- зменшення встановленої холодовидатності обладнання;
- зниження енергоємності виробництва та техногенного впливу на навколишнє середовище;
- зниження фінансових витрат на електричну енергію за рахунок використання зонної тарифікації її вартості.

Вода на підприємствах молочної промисловості є найефективнішим і найбільш прийнятним холодоносієм як з точки зору санітарно-гігієнічних вимог, що діють на території України, так і з точки зору ефективності технологічних процесів охолодження молока і молочних продуктів до необхідної температури. На відміну від інших холодоносіїв вода має високе значення теплоємності при відносно низьких значеннях в'язкості та високій теплопровідності. За рахунок цих теплофізичних властивостей води досягається високе значення енергетичної ефективності систем акумуляції штучного холоду. Метою

## ГЛОСАРІЙ

<i>Алексеева В.А.</i>	3
<i>Агарков В.В.</i>	94
<i>Андерсон О.Ю.</i>	4
<i>Архипова Л.М.</i>	59
<i>Банде Т.М.</i>	31
<i>Білоус І.Ю.</i>	72
<i>Богач В.В.</i>	83
<i>Боднар І. О.</i>	5
<i>Бочкова О. Ю.</i>	41
<i>Будниченко А. А.</i>	9
<i>Вороненко Ю. Є.</i>	7
<i>Гарягодиев Б.</i>	10
<i>Гижко А. В.</i>	41
<i>Годунов П.А.</i>	12
<i>Горобченко Ю.С.</i>	30
<i>Григор'єв О. А.</i>	14, 16
<i>Гринюк В.І.</i>	38
<i>Гурбангельдиев Иляс</i>	19
<i>Двирный В.В.</i>	75
<i>Двирный Г.В.</i>	75
<i>Дідук К.А.</i>	77
<i>Евсюкова Д.Ю.</i>	50
<i>Єлгаєва М.О.</i>	74
<i>Жеплінська М.М.</i>	20
<i>Зайцев Д.В.</i>	52
<i>Іванов В.В.</i>	54
<i>Йоллыев К.</i>	22
<i>Карташова М.В.</i>	31
<i>Коваленко В.И.</i>	50
<i>Козаченко И. С</i>	23
<i>Крушенко Г.Г.</i>	75
<i>Кульгейко А. Н.</i>	39

<i>Лазарів І.Р.</i>	24
<i>Лещенко В. В.</i>	43
<i>Лук'янова О.С.</i>	56
<i>Мазуренко С.Ю.</i>	79
<i>Макеева Е.Н.</i>	57
<i>Манюк О.Р.</i>	59
<i>Морозов А.А.</i>	93
<i>Мельник Е.И.</i>	47
<i>Нгуєн Ван Фук</i>	61
<i>Нижников А.А.</i>	26
<i>Никитенко Д.А.</i>	27
<i>Озолин Н.Е.</i>	81
<i>Осадчук Е.А.</i>	83, 86
<i>Осипенко Н.С.</i>	63
<i>Павлів Л.В.</i>	65
<i>Петрикеев М.М.</i>	4
<i>Полторацький М.И.</i>	29
<i>Помазкина А.Ю.</i>	63
<i>Привалова А.А.</i>	30
<i>Продан Я.М.</i>	33
<i>Радош С.А.</i>	57
<i>Решетникова С.Н.</i>	75
<i>Савинков П.В.</i>	79
<i>Сенчук В.О.</i>	34
<i>Сирбул А. О.</i>	77
<i>Снятков М.В.</i>	71
<i>Соколюк А.В.</i>	69
<i>Солодка А.В.</i>	67
<i>Спільная Е.А.</i>	69
<i>Стоянов С.В.</i>	71
<i>Суходуб І.О.</i>	61
<i>Тіхоненко Р. О.</i>	43

<i>Тумбуркат К.</i>	90, 92
<i>Тодосенко А.В.</i>	33
<i>Триль А.</i>	95
<i>Федичина А.В.</i>	36
<i>Феськова В.П.</i>	27
<i>Хмура А.А</i>	88

<i>Шарана В.И.</i>	91
<i>Шевченко О.М.</i>	72
<i>Шеламов А.А.</i>	29
<i>Юфанова Т.С.</i>	45
<i>Юшкевич А.В.</i>	30
<i>Янчев И.С.</i>	81

НТБ ОНАХТ

**ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНІ  
ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОСТІ**

**XVI ВСЕУКРАЇНСЬКА  
НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ УЧЕНИХ ТА  
СТУДЕНТІВ  
(14 квітня 2016 р.)**

**Збірник наукових праць  
Секція 2: «Теплофізика, теплоенергетика, наноматеріали та  
нанотехнології»**

НТБ ОНАХТ

Підписано до друку 12.04.2016 р. Формат 60x84 1/16.  
Гарн. Таймс. Умов.- друк. арк5,1. Тираж 25 прим.  
Замовл. №.791  
ВЦ «Технолог»