
ІІІ. ПРОЦЕСИ ТА АПАРАТИ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

УДК 62-533.4

ДОСЛІДЖЕННЯ ВІДНОСНИХ ШУМОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ НА СЕРЕДНІХ ЧАСТОТАХ

**І. М. Заплетніков, доктор технічних наук;
І. С. Севаторова**

Шумові характеристики (ШХ) машин треба враховувати ще під час розробки технічного завдання щодо створення обладнання. Остаточні ШХ машин визначаються у період проведення заводських випробувань дослідного зразка, а також перевіряються при сертифікації продукції в умовах експлуатації. ШХ обладнання впливають на рівень шуму на робочих місцях у виробничих приміщеннях, який періодично контролюється службами санітарного нагляду. Виникає потреба у прогнозуванні ШХ на стадії проектування обладнання.

Технологічне обладнання ресторанного господарства, насамперед очищувальне та подрібнювальне, видає рівень шуму, який перевищує допустимі санітарні норми [1, 2] на середніх частотах 500–1000 Гц. Перевищення санітарних норм щодо шуму на середніх частотах особливо виявляється при роботі обладнання з продуктом. На цей режим роботи обладнання теж треба звертати увагу.

ШХ обладнання у октавних смугах частот визначаються як рівень звукової потужності у дБ на середніх частотах 500 і 1000 Гц. Закономірностей, що пов'язують основні параметри обладнання – продуктивність, масу та потуж-

ність електродвигуна з ШХ обладнання в області середніх частот не існує. Пропонується ці закономірності представити у вигляді високочастотних шумових характеристик (ВШХ).

Метою статті є визначення ВШХ на середніх октавних частотах і встановлення статистичних закономірностей їх зв'язку з основними параметрами обладнання.

ВШХ визначаються як відношення значень ШХ обладнання на середніх частотах до його продуктивності – QP , маси – QM та встановленої потужності електродвигуна – QN .

Серед багатьох видів технологічного обладнання ресторанного господарства обрано таке, що має однакову кінематичну схему. До такого ряду відносяться очищувальне та подрібнювальне обладнання ресторанного господарства. Попередніми дослідженнями кафедри обладнання харчових виробництв ДонНУЕТ було встановлено, що ШХ цього обладнання на холостому ході, а також при роботі з продуктом відрізняються. Тому ВШХ для цих режимів визначаються окремо.

У табл. 1 і 2 наведені відносні ШХ технологічного обладнання на холостому ході та при роботі з продуктом для середніх частот.

Таблиця 1

Відносні ШХ технологічного обладнання на холостому ході

Найменування машин	Відносна продуктивність, дБ / кг/год		Відносна маса, дБ/кг		Відносна потужність, дБ/ кВт	
	500 Гц	1000 Гц	500 Гц	1000 Гц	500 Гц	1000 Гц
МОК-150	0,41	0,41	1,11	1,13	164,86	167,57
МОК-250	0,25	0,27	0,64	0,68	114,55	121,82
МОК-350	0,21	0,19	1,06	0,96	134,55	121,82
МОЛ-100	0,66	0,61	1,2	1,11	178,38	164,86
МРО-350	0,23	0,2	2,93	2,59	213,51	189,19
МРО-50-200	0,34	0,34	2,52	2,52	170	170
CL-30A	0,8	0,78	4,27	4,13	128	124
Гамма-5А	0,19	0,15	2,5	2,03	202,7	164,86
МП-1000	0,07	0,07	1,32	1,4	88	93,33
МПР-350	0,21	0,21	2,74	2,67	200	194,59
МРО-400-1000	0,08	0,08	1,58	1,5	105,33	100

Таблиця 2

Відносні ШХ технологічного обладнання при роботі з продуктом

Найменування машин	Відносна продуктивність, дБ / кг/год		Відносна маса, дБ/кг		Відносна потужність, дБ/ кВт	
	500 Гц	1000 Гц	500 Гц	1000 Гц	500 Гц	1000 Гц
МОК-150	0,49	0,48	1,35	1,31	200	194,59
МОК-250	0,3	0,29	0,77	0,73	138,18	130,91
МОК-350	0,22	0,21	1,1	1,03	140	130,91
МОЛ-100	0,75	0,7	1,36	1,27	202,7	189,19
МРО-350	0,24	0,22	3,07	2,89	224,32	210,81
МРО-50-200	0,39	0,38	2,85	2,81	192,5	190
CL-30A	0,82	0,82	4,42	4,43	132,66	132,94
Гамма-5А	0,22	0,2	2,93	2,7	237,84	218,92
МП-1000	0,07	0,07	1,36	1,48	90,67	98,67
МПР-350	0,22	0,21	2,81	2,78	205,41	202,7
МРО-400-1000	0,08	0,08	1,68	1,58	112	105,33

Використовуючи ці дані за допомогою програми TableCurve 3D, було отримано графічні залежності ВШХ від типу обладнання для роботи на холостому режимі роботи та з продуктом, що представлені на рис. 1–6.

Аналізуючи отримані графічні залежності, можна зробити такі висновки, що найгірші ВШХ як при холостому режимі роботи, так і при роботі з продуктом по продуктивності мають овочерізна машина CL 30a та очищувальне обладнання МОЛ-100 і МОК-150; за масою овочерізки CL 30a, МРО-350, Гамма-5А і протирально-різальна машина МПР-350; за встановленою потужністю двигуна овочерізки Гамма-5А, МРО-350 та протирально-різальна машина МПР-350.

Для оцінки математичного зв'язку ВШХ з основними параметрами обладнання проведено статистичну обробку вихідних даних (табл. 1–2).

Залежність ВШХ від основних параметрів різноманітного обладнання для октавних частот 500 і 1000 Гц коректно описуються регресійними рівняннями. Рівняння залежності ВШХ для очищувального та подрібнювального обладнання ресторанного господарства отримано за допомогою програми Excel та приведені нижче. Порядок ранжування від типу обладнання обрано від більших значень ВШХ до менших.

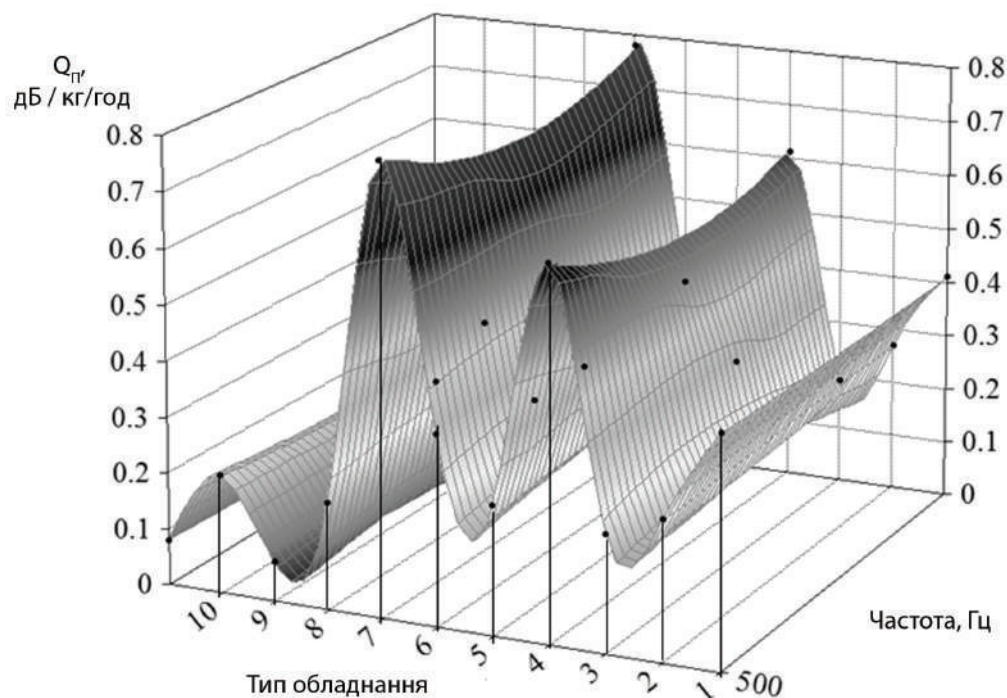


Рис. 1. Залежність ВШХ за продуктивністю від типу обладнання на холостому ходу:
 1 – МОК-150; 2 – МОК-250; 3 – МОК-350; 4 – МОЛ-100; 5 – МРО-350;
 6 – МРО 50-200; 7 – CL 30а; 8 – Гамма-5А; 9 – МП-1000; 10 – МПР-350;
 11 – МРО 400-1000

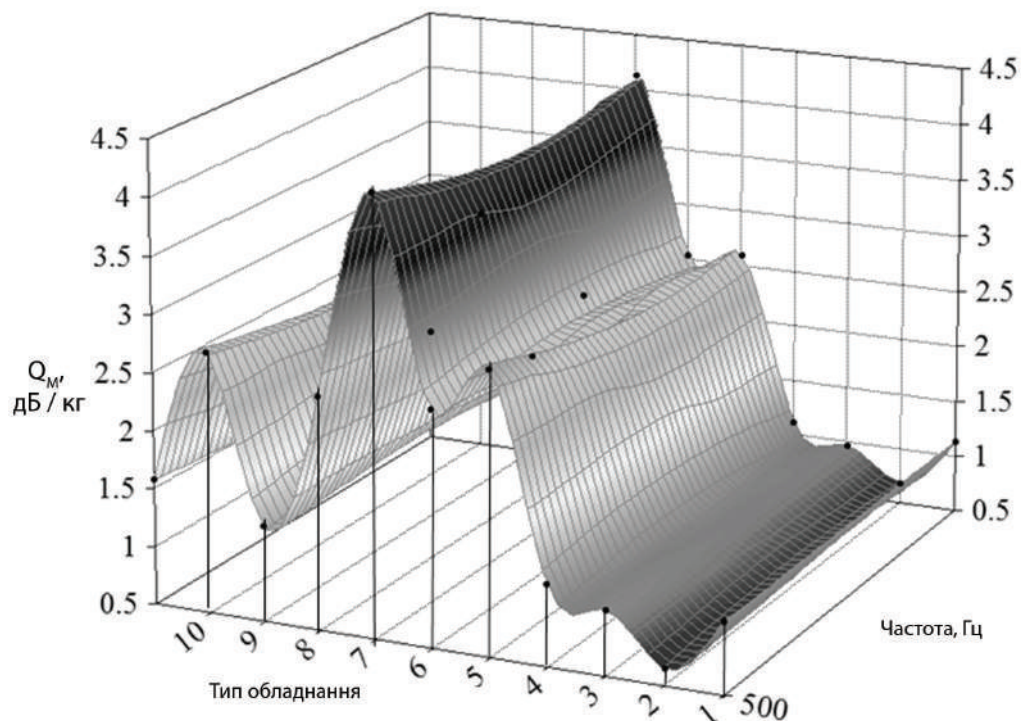


Рис. 2. Залежність ВШХ за масою від типу обладнання на холостому ходу:
 1 – МОК-150; 2 – МОК-250; 3 – МОК-350; 4 – МОЛ-100; 5 – МРО-350;
 6 – МРО 50-200; 7 – CL 30а; 8 – Гамма-5А; 9 – МП-1000; 10 – МПР-350;
 11 – МРО 400-1000

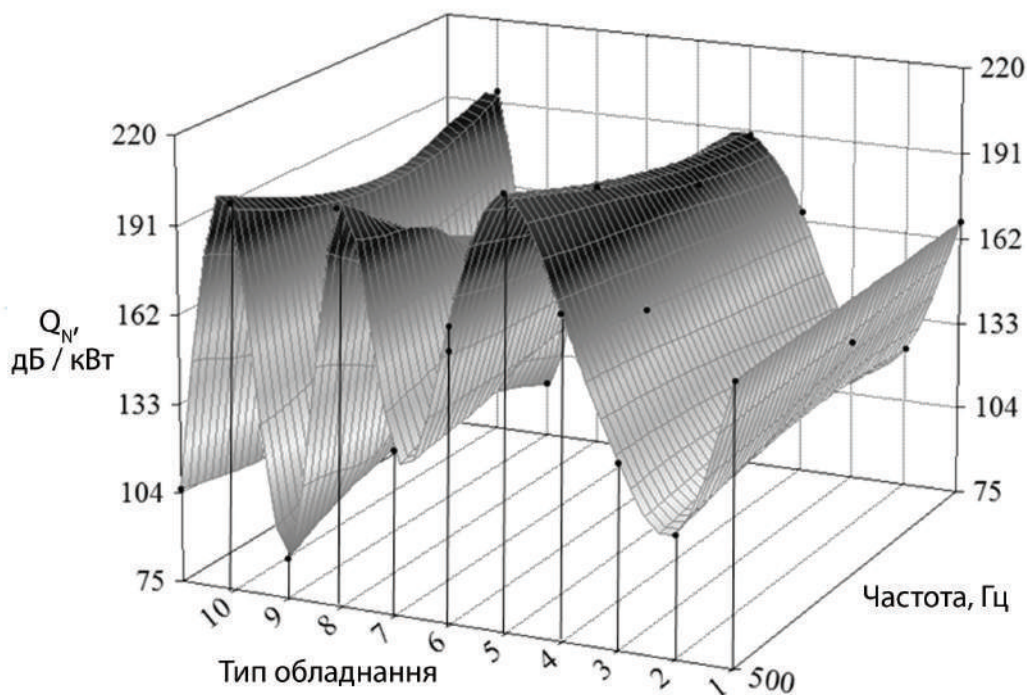


Рис. 3. Залежність ВШХ за встановленою потужністю двигуна від типу обладнання на холостому ходу:

1 – МОК-150; 2 – МОК-250; 3 – МОК-350; 4 – МОЛ-100;
 5 – МРО-350; 6 – МРО 50-200; 7 – CL 30а; 8 – Гамма-5А;
 9 – МП-1000; 10 – МПР-350; 11 – М4РО 400-1000

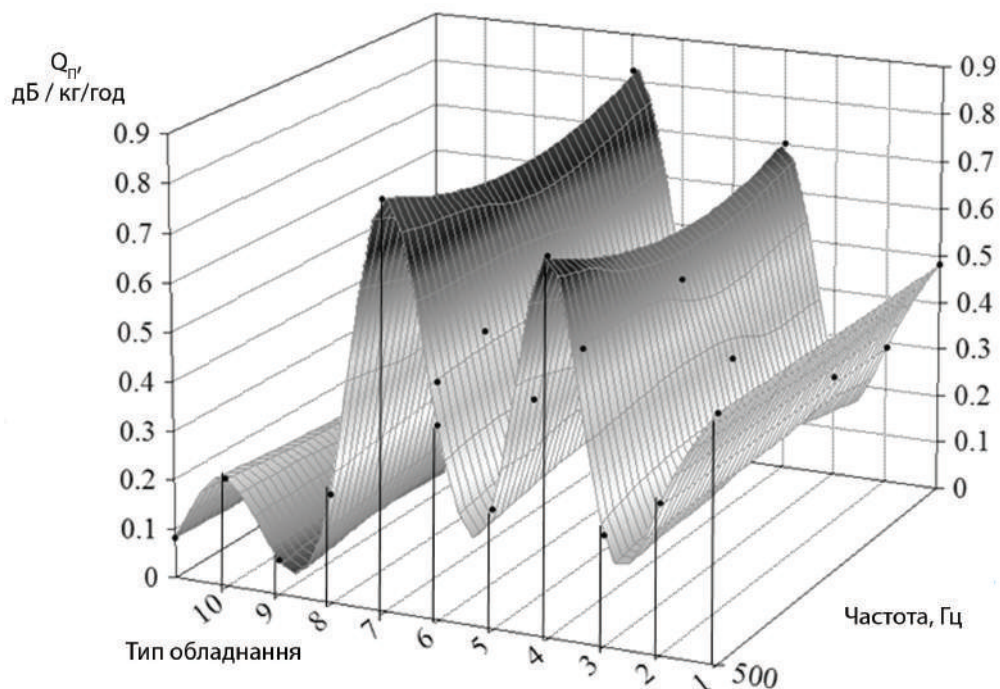


Рис. 4. Залежність ВШХ за продуктивністю від типу обладнання при роботі з продуктом:

1 – МОК-150; 2 – МОК-250; 3 – МОК-350; 4 – МОЛ-100; 5 – МРО-350;
 6 – МРО 50-200; 7 – CL 30а; 8 – Гамма-5А; 9 – МП-1000; 10 – МПР-350;
 11 – МРО 400-1000

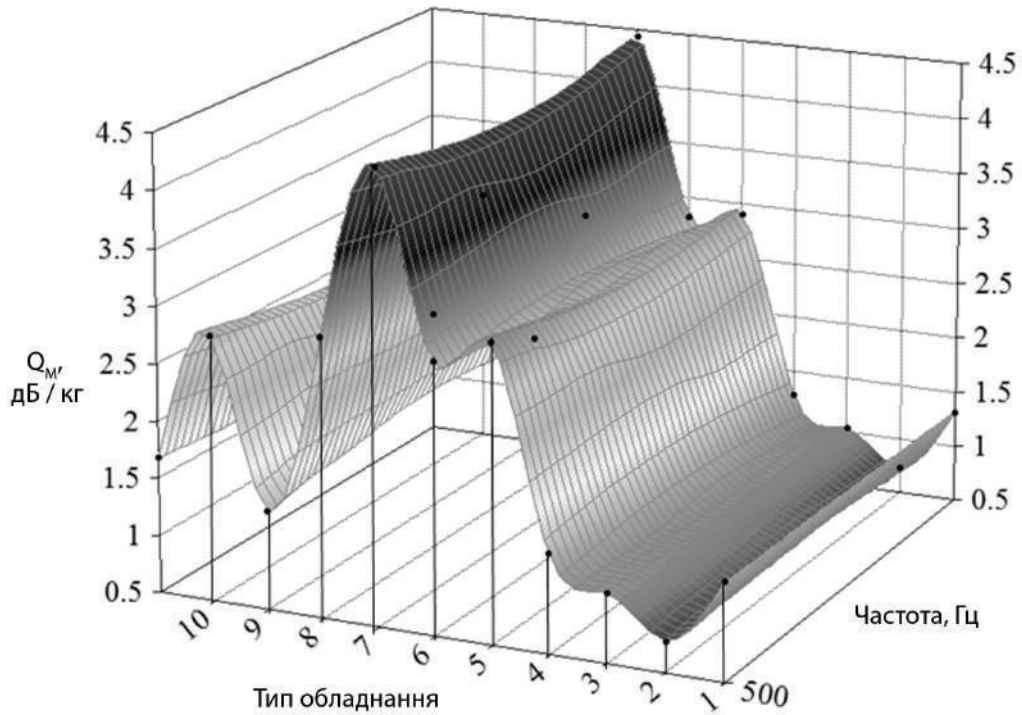


Рис. 5. Залежність ВШХ за масою від типу обладнання при роботі з продуктом:
 1 – МОК-150; 2 – МОК-250; 3 – МОК-350; 4 – МОЛ-100; 5 – МРО-350;
 6 – МРО 50-200; 7 – CL 30а; 8 – Гамма-5А; 9 – МП-1000; 10 – МПР-350;
 11 – МРО 400-1000

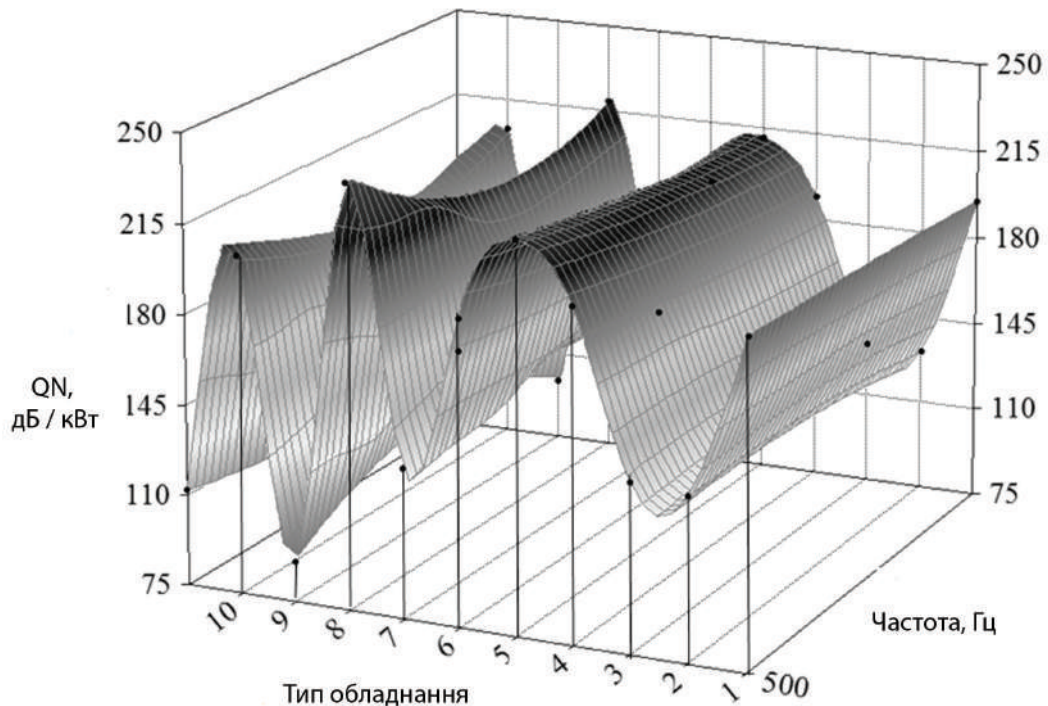


Рис. 6. Залежність ВШХ за встановленою потужністю двигуна від типу обладнання під час роботи з продуктом:
 1 – МОК-150; 2 – МОК-250; 3 – МОК-350; 4 – МОЛ-100; 5 – МРО-350;
 6 – МРО 50-200; 7 – CL 30а; 8 – Гамма-5А; 9 – МП-1000; 10 – МПР-350;
 11 – МРО 400-1000

Для холостого ходу на частоті 500 Гц:

$$Q_{\Pi} = -0,303 \ln \Pi + 0,795; R^2 = 0,96; \quad (1)$$

$$Q_M = 0,025M^2 - 0,609M + 4,505; \\ R^2 = 0,94; \quad (2)$$

$$Q_N = -0,199N^2 - 10,415N + 226,22; \\ R^2 = 0,98. \quad (3)$$

Для роботи з продуктом на частоті 500 Гц:

$$Q_{\Pi} = -0,327 \ln \Pi + 0,865; R^2 = 0,95; \quad (4)$$

$$Q_M = 0,021M^2 - 0,571M + 4,614; \\ R^2 = 0,94; \quad (5)$$

$$Q_N = -0,611N^2 - 6,902N + 240,09; \\ R^2 = 0,93. \quad (6)$$

Для холостого ходу на частоті 1000 Гц:

$$Q_{\Pi} = -0,296 \ln \Pi + 0,7724; \\ R^2 = 0,98; \quad (7)$$

$$Q_M = 0,026M^2 - 0,605M + 4,306; \\ R^2 = 0,94; \quad (8)$$

$$Q_N = -0,2594N^2 - 7,251N + 201,98; \\ R^2 = 0,94. \quad (9)$$

Для роботи з продуктом на частоті 1000 Гц:

$$Q_{\Pi} = -0,3215 \ln \Pi + 0,8443; R^2 = 0,97; \quad (10)$$

$$Q_M = 0,0209M^2 - 0,5656M + 4,5222; \\ R^2 = 0,9; \quad (11)$$

$$Q_N = -0,035N^5 + 1,111N^4 - 12,643N^3 + \\ + 60,797N^2 - 120,7N + 278,25; \\ R^2 = 0,91. \quad (12)$$

Аналіз результатів свідчить про те, що регресійні залежності адекватно описують отримані залежності. Тіснота статистичного зв'язку не менш 0,9. Для математичного опису взаємозв'язку ВШХ з досліджуваними основ-

ними характеристиками використовуються різноманітні моделі. Для опису залежності ВШХ від продуктивності найбільш коректними виявилися логарифмічні залежності, а для інших – поліноми від п'ятого до другого ступеня.

Вплив на ВШХ зміни режимів роботи з холостого ходу на роботу з продуктом найменший для продуктивності обладнання, для інших досить суттєвий. Тому для розрахунку ВШХ або ШХ слід використовувати конкретні залежності, що наведені у статті, для відповідної частоти.

Серед досліджуваного обладнання найгірші ВШХ відповідають овочерізальним машинам: CL 30a, МРО-350, МРО Гамма-5А, протирально-різальній машині МПР-350 та очищувальному обладнанню МОЛ-100 і МОК-150. Цей висновок стосується роботи обладнання як при холостому ходу, так і при роботі з продуктом для середніх частот. Тому при конструюванні або модернізації подібного обладнання слід звернути увагу на необхідність поліпшення їх ШХ.

Підсумовуючи вищевказане, зазначимо:

1. Встановлені ВШХ технологічного обладнання з однаковою кінематичною схемою дозволяють оцінити вплив основних параметрів обладнання – продуктивності, маси та встановленої потужності електродвигуна на ШХ обладнання на середніх октавних частотах.

2. ВШХ дозволили виявити обладнання, яке потребує поліпшення ШХ на середніх частотах.

3. Отримані статистичні залежності ВШХ від основних параметрів обладнання дозволяють визначити ВШХ і ШХ обладнання на середніх октавних частотах на стадії його проектування.

Перспективою подальших досліджень є визначення та дослідження ВШХ технологічного обладнання на високих октавних частотах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Заплетніков І. М. Визначення порівняльних шумових характеристик овочерізок / І. М. Заплетніков, В. О. Кіріченко, І. С. Севаторова

- // Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій. – 2010. – Вип. 37. – С. 303–307.
2. Заплетников И. Н. Виброакустические ха-

рактеристики оборудования предприятий питания и методы их улучшения : монография / И. Н. Заплетников. – Донецк : ДонГУЭТ, 2005. – 265 с.

УДК 686.14.42

ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ І МОЖЛИВОСТІ ПЕРЕРОБКИ ДИКОРΟΣЛОЇ ТА ПРЯНО-АРОМАТИЧНОЇ СИРОВИНИ

Ю. І. Єфремов, кандидат технічних наук
М. С. Одарченко, кандидат технічних наук
С. В. Михайлов, кандидат технічних наук
А. М. Пляшешник, кандидат технічних наук

Основним магістральним напрямком удосконалення процесів переробки пряно-ароматичної і дикорослої сировини є пошук і розробка безвідходних і маловідходних технологій, підбір принципово нового малогабаритного обладнання, що дозволяють значно зберегти матеріальні та паливно-енергетичні ресурси, підвищити якість висушеної продукції, зокрема у працях учених харчових галузей промисловості. Запропоновано ряд конкретних пропозицій і заходів щодо питань переробки пряно-ароматичної і дикорослої сировини.

Так, у наукових працях авторів запропоновано переробляти пряно-ароматичну і дикорослу стандартну та нестандартну сировину для отримання пастоподібних і порошкоподібних напівфабрикатів і продуктів для подальшого використання в складі кулінарної продукції підприємств ресторанного господарства та харчової промисловості в цілому. Науково обгрунтовано використання рідкого азоту для збереження пастоподібних рослинних паст і криопорошків, запропоновані технологічні схеми переробки та обладнання для їх реалізації, обгрунтовані раціональні режими обробки, зазначені практичні заходи щодо впровадження їх у практику. Отже, проблема переробки, особливо дикорослої сировини в Україні, є актуальною.

Основною метою досліджень процесу переробки дикорослої сировини є визначення обсягів його вирощання, досліджень видової розмаїтості для харчових цілей, визначення раціональної технології переробки і підбор обладнання для її реалізації.

В даний час у науковій літературі є відомості, що більше чотирьох тисяч видів дикорослих плодів і ягід можуть бути використані на харчові та лікарські цілі. Особлива роль належить грибам, плодам і ягодам.

Основна увага дослідників цьому виду харчової сировини порозумівається хімічним складом грибів, у якому містяться практично всі існуючі білки як рослинного так і тваринного походження, значна кількість вуглеводів, серед яких особливе місце посідає клітковина. Харчова клітковина стимулює дію шлунково-кишкового тракту. При цьому різко підвищується ступінь засвоєваності присутніх у грибах вітамінів і біологічно активних речовин, що грають важливу роль в обміні речовин в організмі людини.

Найбільш поширені білі гриби (25 % усієї грибоносної площі), лисички (15 %), маслюки (40 %), опеньки (5 %), підберезники (10 %), підосиновики (5 %). У сезон збору заготові грибів асортимент за останні роки показав, що найбільша частка припадає на маслюки