УДК 658.562.5: 641.518

ДОСЛІДЖЕННЯ ВІБРОАКУСТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРИСТРОЮ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ РИБИ

Лебедєв І.М., канд. техн. наук, доцент, Єрьоменко Д.О., канд. техн. наук, доцент Донецький національний університет економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського

Проведено експериментальні дослідження віброакустичних характеристик пристрою для очищення риби та надано їх аналіз порівняно з вимогами санітарних норм та державних стандартів з вібраційної безпеки.

Experimental researches vibroacoustical characteristics of the adaptation for fish clearing are spent and is presented their analysis in comparison with requirements of sanitary norms and state standards on vibrating safety

Ключові слова: очищення риби, віброакустичні характеристики, шумові характеристики, пристрій

Постановка проблеми і її зв'язок з найважливішими науковими та практичними завданнями.

На кафедрі обладнання харчових виробництв ДонНУЕТ сконструйована та створена нова конструкція пристрою для очищення риби, який призначений для підприємств харчування [1]. Дана розробка на відзнаку від уже відомих звісних пристроїв РО-1М та змінного механізму МС 17-40 до універсального приводу ПМ-1,1 не має проміжного гнучкого валу, а електродвигун вбудовано безпосередньо в ручку рибочистки. Розроблений та виготовлений пристрій відноситься до ручних машин, обладнаних двигуном, при роботі котрих маса ручної машини повністю чи частково сприймається руками оператора.

Конструкції таких машин підпадають під жорсткі вимоги спеціальних норм та державних стандартів, серед яких не останнє місце займають віброакустичні характеристики. Звісно [2], що вібраційні характеристики ручних машин повинні контролюватися не менше, ніж один раз на рік. Шумові характеристики як вже існуючого торгово-технологічного обладнання, так і знову створюваного, обмежуються вимогами відповідних санітарних норм та стандартів [3, 4].

Небезпека впливу вібрації пояснюється тим, що внутрішні органи та окремі частини тіла людини можна розглядати як коливальні системи, які мають різні зосереджені маси, поєднані між собою пружними елементами. Більшість внутрішніх органів мають власну частоту коливань в діапазоні 6-9 Гц. Вплив на організм зовнішніх коливань з такими ж частотами може викликати їх зміщення та механічні пошкодження. Систематична дія вібрацій у резонансній, або при резонансній зоні може бути причиною вібраційної хвороби. Відомо також, що з точки зору впливу на людину загальних вібрацій інтерес являють лише частоти до 90 Гц і віще 90 Гц. Основне значення мають локальні вібрації, тобто такі, що впливають на окремі частини тіла, до яких торкається вібруюча поверхня. Тому частота коливань робочого органа пристрою для очищення риби від луски повинна бути нижче 90 Гц.

Дані рекомендації взято до уваги та регламентовано "санітарними правилами по обмеженню вібрацій робочих місць при роботі з інструментами, механізмами та обладнанням, що створюють вібрації та передаються на руки працюючого", які розроблені Інститутом гігієни праці та профзахворювань. Для машин, що проектуються, використовується ГОСТ 17770-72 [2].

Метою даної статті ϵ порівняння результатів експериментальних досліджень віброакустичних характеристик експериментального зразка рибоочистки з вимогами ГОСТ 12.1.003-83 та ГОСТ 12.1.012-90.

Виклад основного матеріалу досліджень.

Механічна система "людина" володіє рядом власних частот. Перша власна частота для положення "стоячи" і "сидячи" при заданих вертикальних вібраціях знаходиться в області 4-6 Гц, друга 10-12 Гц і третя 20-25 Гц, при поперечних коливаннях — від грудей і спини та у зворотному напрямку усі резонансні частоти значно нижчі (1-3 Гц). При передачі вібрацій через руки резонанс спостерігається в області 30-35 Гц. Характер впливу коливань на людину залежить більшою мірою від її частоти. Рисунок 1 показує, що чим вища частота, тим менша амплітуда зміщень, яка переноситься людиною.

Для частоти 0,7-8 Γ ц залежність, що викликає неприємні відчуття амплітуди зміщення від частоти, значно більша, ніж для частоти 8-50 Γ ц.

Граничним рівням вібрацій відповідає СТСЕВ 715-77. Цей стандарт поширюється на ручні машини, оснащені двигунами, при роботі яких маса ручної машини повністю або частково сприймається руками оператора. Середньоквадратичні значення віброшвидкості в октавних смугах частот або їх логарифмічні рівні не повинні перевищувати значень, наведених у таблиці 1.

Параметри вібрацій, вказані у таблиці 1, встановлені для кожного з напрямків ортогональної системи координат, початок якої співпадає з місцем контакту рук оператора з ручною машиною.

Перша координатна вісь повинна співпадати з геометричною віссю рукоятки або іншого місця охоплення пристрою рукою оператора, друга координатна вісь повинна знаходитись у площині, що проходить через першу вісь та напрямок подачі робочого інструмента ручної машини.

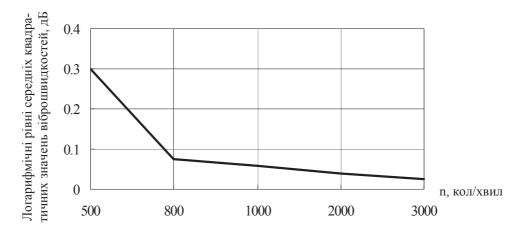


Рис. 1 – Зв'язок параметра, що визначає сприйняття вібрацій з їх частотами

Таблиця 1 – Критичні середньоквадратичні значення віброшвидкості

Середньогеометрична частота октавної смуги, Гц	Віброшвидкість, дБ					
16	120					
31,5	117					
63	114					
125	111					
250	108					
500	105					
1000	102					

Згідно з ГОСТ 17770-72 конструкція ручної машини повинна нормально функціонувати при прикладанні статичної сили натиску, яка не перевищує 200 H, а маса машини повинна бути не більше 100 H. Всі ці вимоги були взяті до уваги та виконані при розробці конструкції експериментального зразка пристрою для очищення риби [1].

Для дослідження шумових характеристик пристрою була розроблена робоча методика відповідно до ГОСТ 12.1.026-80 [6]. Шумові характеристики визначалися у

лабораторії шуму та вібрації ДонНУЕТ у робочому режимі очищення риби вимірювачем ВШВ-003.

Проведені експериментальні дослідження вібраційних характеристик пристрою для очищення риби в октавних смугах частот, показали результати, які не перевищують допустимих норм (табл. 2, рис. 2).

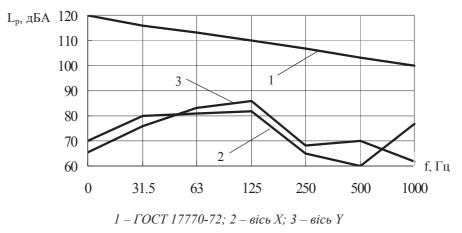


Рис. 2 – Віброхарактеристика приладу для очищення риби

Висновки

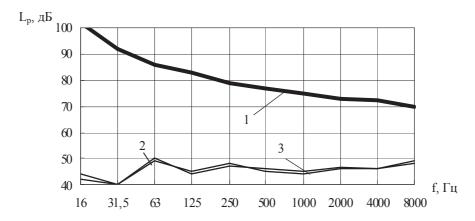
Звуковий тиск шуму нормується в октавних смугах з середніми частотами. Проведені в лабораторії шуму та вібрацій експериментальні дослідження шумових характеристик приладу для очищення риби в октавних смугах частот, зведені до табл. 3, та рис. 3 показують повну відповідність вимогам ГОСТ 12.1.003-76.

Таблиця 2 — Результати експериментальних досліджень вібраційних характеристик пристрою для очищення риби

Середньогеометрична частота октавної смуги, Гц	ГОСТ 17770-72	Логарифмічний рівен середньоквадратично Вісь Х	
16	120	70	63
31,5	117	80	78
63	114	82	83
125	111	84	85
250	108	69	70
500	105	66	71
1000	102	74	68

 Таблиця 3 – Результати експериментальних досліджень шумових характеристик пристрою для очищення риби

Середньогеометрична частота октавної смуги	ДБ	16	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Результати вимірювань:											
збоку	75	42	40	50	44	47	46	45	46,5	46	48
спереду	75	44	40	49	45	48	45	44	46	46	49



 $1 - \Gamma OCT$ -12.1.003-83; результати вимірювання: 2 -спереду; 3 -збоку

Рис. 3 – Шумова характеристика пристрою для очищення риби

Перспективами подальших досліджень у даному напрямі є те, що отримані результати експериментальних досліджень мають бути використані при розробці серійного зразка пристрою для очищення риби, а впровадження пропонованої конструкції дозволить покращити умови праці та збільшити продуктивність обслуговуючого персоналу за рахунок механізації ручної праці та підвищити якість виготовляємої продукції. Даний пристрій найбільш доцільно буде використовувати не тільки на малих підприємствах швидкого обслуговування, а і на спеціалізованих рибних підприємствах.

Література

- 1. Лебедєв І.М. До питання створення нової конструкції рибоочистки для підприємств громадського харчування. /Актуальні проблеми харчування: технологія та обладнання, організація і економіки. Тез. доп. міжнар. науково-техн. конф. м. Донецьк: ДонДУЕТ, 2003. с. 59-64.
- 2. ГОСТ 17770-72 Машины ручные. Введ. 01.01.1972. М.: Изд-во стандартов, 1980 4 с.
- 3. ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования. Введ. 01.01.90 М.: Изд-во стандартов, 1998. 29 с.
- 4. ГОСТ 12.4.094-80 ССБТ. Вибрация. Динамические характеристики тела человека при воздействии вибрации. Методы определения. Введ. 01.01.1981. М.: Изд-во стандартов, 1980. 9 с.
- 5. Калинина В.М. Техническое оснащение и охрана труда в общественном питании М.: Мастерство, 2001. 432 с.

УДК 637.513.4

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСУ ГІДРОАБРАЗИВНОГО РІЗАННЯ ЗАМОРОЖЕНОГО М'ЯСА

Погребняк А.В., канд.техн.наук, Пономаренко Е.В. Донецький національний університет економіки і торгівлі ім. М. Туган – Барановського

Робота присвячена підвищенню ефективності процесу гідрорізання м'яса, яке має низьку температуру, за рахунок використання солі як абразивного матеріалу.

Ключові слова: гідрорізання, заморожене м'ясо, глибина різу, водосольовий метод, абразив.

Для різання м'яса використовують різноманітні засоби та обладнання. Ріжучими органами цього устаткування ϵ ротори, гільйотинні, дискові ножі, пилки або струни. Проте ці методи та обладнання мають певні суттєві недоліки: небезпека при обслуговуванні обладнання; втрати продукту через налипанняй його на ріжучий орган; велика ширина різу, і, як наслідок, значні втрати харчового продукту; швидке затуплення і необхідність перезаточування робочого органу, що спричиняє значне підвищення часу технічного обслуговування; низький ступінь санітарної безпеки; непереборні труднощі під час розрізання харчових продуктів, що мають температуру нижче $-10~{}^{\circ}\mathrm{C}$ та ін.

У наш час приділяють велику увагу питанням створення ефективних засобів різання харчових продуктів глибокого заморожування. Ефективність процесу різання харчових продуктів визначається знаходженням раціональних та оптимальних параметрів устаткування, режиму та способів різання. Одним із рішень цієї проблеми є використання устаткування для гідроабразивного різання харчових продуктів.

Основне завдання поданої статті – створення та вибір такого раціонального способу гідроабразивного різання харчових продуктів (у нашому випадку м'яса глибокого заморожування), в якому буде здійснюватися підвищення ефективності та інтенсифікація процесу різання завдяки наявності у воді абразивних домішок, при чому абразивний матеріал повинен бути допустимим з огляду санітарних норм харчової промисловості.

Для різання різних матеріалів, у тому числі і харчових продуктів, використовують енергію високонапірного струменя рідини – гідрорізання [1,2]. Це дає можливість автоматизувати процес різання, відпадає необхідність в застосуванні механічного різального інструменту, знижуються відходи продукту, пов'язані з недосконалістю механічного різального інструменту, знижується шум, підвищується якість різання, цей спосіб різання дає можливість розділяти продукти певного розміру і форми [2].

Процес гідрорізання, де у ролі різального інструменту виступає тонкий високошвидкістний струмінь рідини, відрізняється від традиційних механічних методів розрізання продуктів харчування. Рух струменя в повітрі при тиску витікання понад 50 МПа відбувається з близькою до звукової або надзвукової швидкістю, його дію (як зовнішнього навантаження) на розрізання замороженого м'яса необхідно розглядати як ударну. Слід враховувати також і те, що при низьких температурах харчових продуктів (заморожених до -25 °C і нижче, аж до температури кипіння рідкого азоту - 195,8 °C) традиційними методами процес різання здійснити не можливо [3].

Експеримент [4] показав, що при додаванні у воду абразивних речовин з'являється можливість різання твердих матеріалів значної товщини. Гідроабразивне різання грунтується на дії на матеріал абразивних часток, що розганяються струменем рідини до надзвукових швидкостей, яка і призводить до розрі-