

УДК 648.23

ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ АВТОМАТИЧНИХ ПРАЛЬНИХ МАШИН З МЕТОЮ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ВІДПИРАННЯ ТА ВІДЖИМАННЯ БІЛИЗНИ

Мельник Є. Г., Павленко В. М.

Київський національний університет технологій та дизайну

В статті проаналізовано процес відпирання та віджимання білизни в автоматичній пральній машині барабанного типу. Встановлено додаткове четверте ребро, що дає можливість збільшити інтенсивність оброблення матеріалу. Отримано графіки залежностей показників ефективності прання бавовняних тканин, які показали, що за рахунок введення четвертого ребра ефективність прання збільшується, що дозволяє зменшити час основного прання на 15 - 20%.

Ключові слова: білизна, відпирання, ефективність, інтенсивність

В даний час побутова техніка переживає справжній пік свого розвитку. Це пов'язано, в першу чергу, з впровадженням у виробництво передових комп'ютерних технологій, високоякісних матеріалів і нових напрямків вирішення конструкторських задач.

Особливо яскраво це наглядно видно на виробництві побутових пральних машин, де конструктори отримали широкі можливості модернізації та удосконалення вже існуючих конструкцій.

Пральні машини в даний час мають тенденцію до зростання багатofункціональності, спрощення обслуговування і простоти управління [1].

Зростання вимог до технічного рівня, екологічності та якості прання викликало потребу підвищити ефективність обробки білизни в побутових пральних машинах.

Проблему поліпшення якості обробки матеріалів у пральних машинах барабанного типу вирішують шляхом модернізації конструкції. На сьогоднішній день обробка білизни має досить високий показник відпирання. Але цей показник можна покращити за рахунок багатьох параметрів.

Постановка завдання

Метою дослідження є покращення якості відпирання та віджимання білизни за рахунок модернізації барабану і технічних параметрів. Якість є функцією ефективності роботи машини.

Результати досліджень

Пральні машини призначені для механізації однією з найбільш трудомістких операцій ручної праці в домашньому господарстві – прання білизни. Принцип прання

полягає у фізико-хімічному та механічному впливі на білизну. Фізико-хімічний вплив на білизну надають усілякі пральні розчини, а механічна дія на білизні створюється за допомогою активації миючого розчину, яка полягає в повідомленні пральному розчину механічної енергії. Активація сприяє змочуванню білизни, проникненню прального розчину між білизною і забрудненням, рівномірному розподілу миючих засобів у воді і руйнування забруднення.

Для видалення забруднень, крім фізико-хімічного впливу з тканиною, необхідний ще і механічний вплив. Він заключається в тому, що вироби при обертанні робочого барабана захоплюються гребенями, піднімаються і під дією власної маси падають в рідину, при цьому вони труться об обичайку, гребені внутрішнього барабана і одне про друге. Оскільки гребені барабана переміщують матеріали у верхню точку обертання. То в момент їх падіння у мийний розчин, зумовленого дією гравітаційних сил, виникає гідравлічний удар, який супроводжується утворенням мікропотоків рідини, що тиснуть на закріплені в капілярах текстильних матеріалів частинки забруднювачів. Активність мийного розчину, що знаходиться в гідросистемі машини, зростає зі збільшенням частоти обертання барабана, проте одночасно посилюється вплив гребенів на оброблювані матеріали.

Висота підйому оброблюваних матеріалів, як і висота їх падіння, хоч й визначається радіусом барабана, проте цілком залежить від ступеня його завантаження. Раціональний технологічний режим обробки матеріалів визначають із урахуванням їхньої структури, хімічного складу і ступеня забруднення. Він є компромісним поєднанням таких факторів прання як механічний, тепловий і хімічний, а також вимог щодо технічного рівня і показників функціональних параметрів пральних машин.

Діаметр внутрішнього барабана визначає в свою чергу висоту падіння виробів в мийний розчин.

При раціональному режимі прання в процесі обертання внутрішнього барабана, вироби, які знаходяться в ньому, захоплюються гребенями, піднімаються на деяку висоту, яка визначається кутом підйому α (рис1), потім зісковзують з гребенів і падають.

При падінні в процесі удару вироби стискаються. Завдяки цьому викликають циркуляцію рідини та швидшому вимиванню забруднення з білизни. При такому періодичному руху виробів досягається необхідний ефект якості обробки білизни.

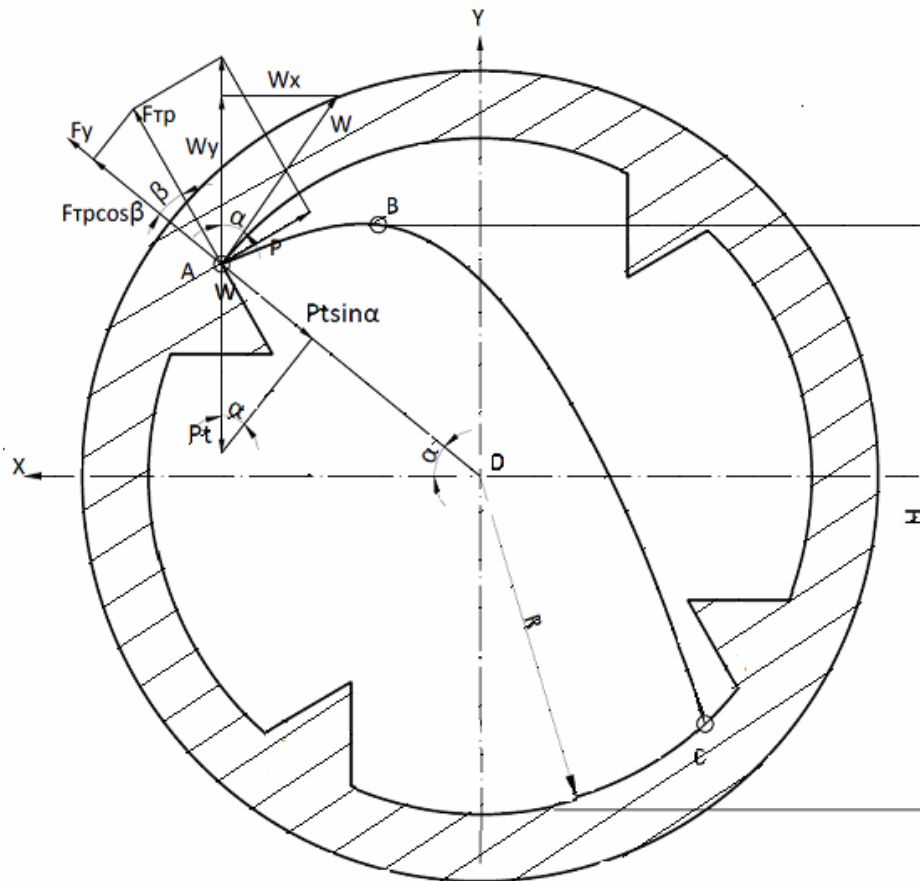


Рис.1. Розрахункова схема руху виробів у процесі прання

Траекторія виробу представляє собою криву з двох гілок: 1 – підйом точки після відриву від гребеня барабана зі швидкістю ω і 2 – вільне падіння.

Загальна маса виробів з водою, що підіймається гребнями барабан:

$$m = m_m + m_{ж}$$

Повна висота падіння виробів:

$$H = 4,5R \sin \alpha \cos^2 \alpha .$$

Кут відриву α буде дорівнювати:

$$\alpha_m = \arctg \sqrt{0,5} = 35^0 20' .$$

Тоді повна висота падіння виробів:

$$H = 4,5kR \sin \alpha \cos^2 \alpha .$$

$$k = 0,85$$

При наявності четвертого ребра інтенсивність впливу на білизну збільшується. Оскільки момент опору і споживана потужність пропорційні кутовій швидкості, то

ефективність прання збільшується за рахунок частоти падіння білизни з ребра барабана.

Ефективність відпирання визначають виміром коефіцієнта відбиття фотоколометричним методом на зразках тканин з різними видами забруднень [3]. Це дослідження ми виконували на лабораторному фотометрі ЛМФ-72.

Фотометр лабораторний ЛМФ-72 призначений для вимірювання коефіцієнтів пропускання, оптичної щільності рідинних розчинів і твердих тіл, а також визначення концентрації розчинів графічним методом.

Прилад може бути використаний для масових аналізів з визначення вмісту різних елементів в умовах дослідних, заводських і агрохімічних лабораторій.

Зовнішній вигляд фотометра зображений на рис. 2.

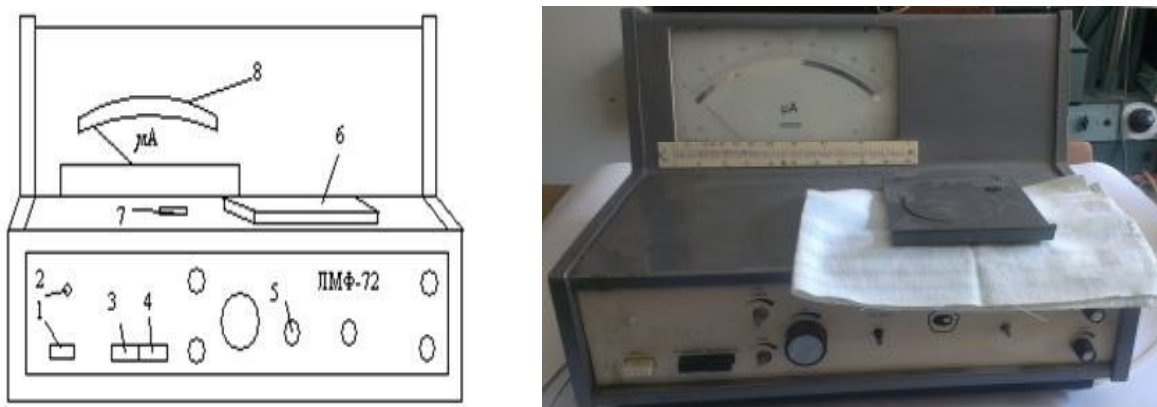


Рис. 2. Лабораторний фотометр ЛМФ-72 виконаний по однопроменевої схемою з модуляцією світлового потоку і безпосереднім відліком: 1 – клавіша «мережа»; 2 – сигнальна лампа; 3 – флуориметр; 4 – розширювач; 5 – рід роботи; 6 – кришка; 7 – щілина для установки змінних фільтрів; 8 – шкала вимірювального приладу

Функціональна схема роботи приладу представлена на рис. 3.

Світловий потік від джерела випромінювання 1, пройшовши світлофільтр 2, модулюється обтюратором 3 і потім через кювету 4 з вимірюваної рідиною потрапляє на фотокатод світлоприймача 5, де перетворюється в змінну напругу, пропорційну пройшов через кювету світловому потоку. Змінна напруга, посилене підсилювачем 6, детектується перетворювачем 7 і реєструється вимірювальним приладом 8. Компенсатор нуля 9 служить для точної його установки. Живлення схеми здійснюється стабілізованими джерелами 10, 11, 12.

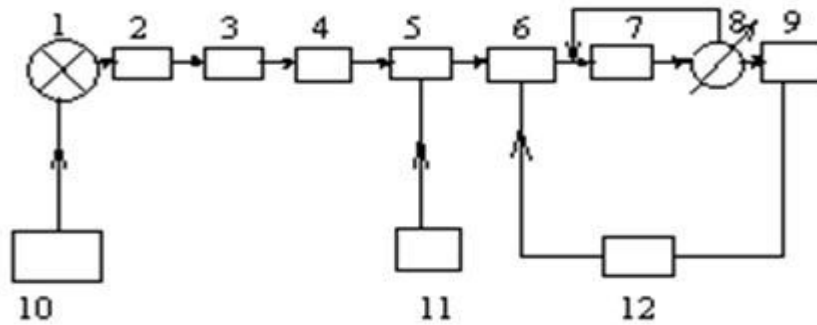


Рис. 3. Функціональна схема роботи лабораторного фотометра ЛМФ-72

Ефективність відпирання визначали за формулою Штюпеля, яка практично не відрізняється від формули Кубелки – Мунка, рекомендованої ДСТУ 2721[4]:

$$E = \frac{K_{ci} - K_z}{K_{co} - K_z} \cdot 100\%,$$

де K_{ci} – значення коефіцієнта відбиття зразка після прання;

K_z – значення коефіцієнта відбиття забрудненого зразка;

K_{co} – значення коефіцієнта відбиття чистого зразка.

Зробивши досліди та проаналізувавши дані ефективності відпирання бавовняних тканин органічними речовинами, побудовано залежність $E(t)$, зображеної на рис.4.

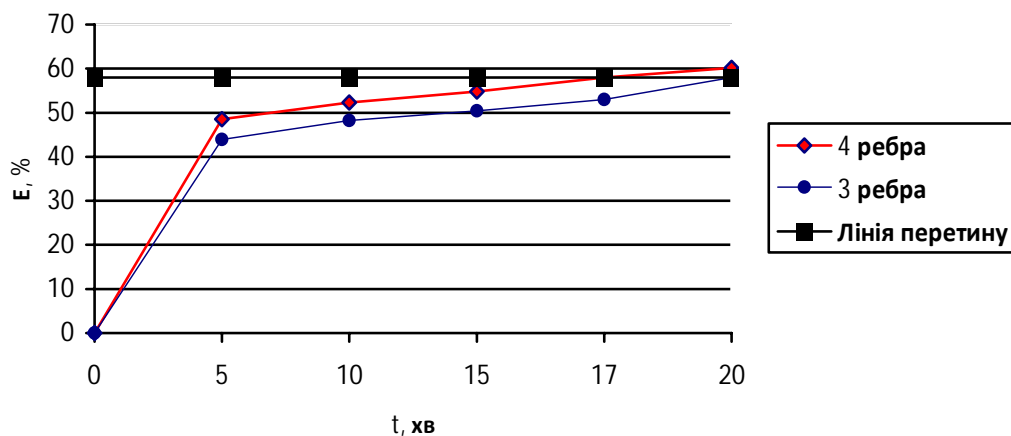


Рис. 4. Залежність показників ефективності прання бавовняних тканин

З побудованої залежності $E(t)$ видно, що побутова пральна машина з чотирма ребрами ефективніша, ніж з трьома. З графіку залежності ми бачимо, що час прання скоротився на 15%, відповідно інтенсивність відпирання білизни вища.

Висновки

В роботі представлено метод збільшення інтенсивності оброблювання білизни за рахунок введення четвертого додаткового ребра. Це дозволило підвищити ефективність відпирання на 15 – 20%. Отже, завдяки додатковому ребру, ми зменшуємо час прання, це дає змогу зменшити витрату води на основне прання до 12%.

ЛІТЕРАТУРА

1. Лебедев С. В. Основные процессы, машины и аппараты предприятий бытового обслуживания / С. В. Лебедев – К.: Учеб.для вузов. – М.: Легпромбытиздат, 1976. – 400 с.
2. Лебедев С. В. Технологические процессы машин и аппаратов в производствах бытового обслуживания / С. В. Лебедев – К.: Учеб.для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Легпромбытиздат, 1991. – 336 с.
3. Електропобутова техніка / [Петко І. В., Бурмістенков О. П., Кострицький В.В., Біла Т. Я., Бібік О. В.]. – К.: Навчальний посібник. – К.:КНУТД, 2009. – 204 с.
4. Машины пральні побутові. Загальні технічні умови. ДСТУ 2721-94 (ГОСТ 8051-93).: – К.: Держ. стандарт України, 1999 – 53 с.

Мельник Е. Г., Павленко В. М.

Исследование параметров стиральных автоматических машин с целью улучшения качества отстирывания и отжима белья

Киевский национальный университет технологий и дизайна

В статье проанализированы процессы отстирки и отжима белья в автоматической стиральной машине барабанного типа. Установлено дополнительное четвертое ребро, что позволяет увеличить интенсивность обработки материала. Получены графики зависимостей показателей эффективности стирки хлопчатобумажных тканей, которые показали, что за счет введения четвертого ребра эффективность стирки увеличивается, что позволяет уменьшить время основной стирки на 15-20%.

Ключевые слова: белье, отстирываемость, эффективность, интенсивность

Melnyk Y. G., Pavlenko V. N.

Research of parameters of washing machines to improve the quality of washing and wringing linen

Kyiv National University of Technologies and Design

The article analyzes the process of washing clothes in automatic washing machine drum. An optional fourth rib, which makes it possible to increase the intensity of treatment material. The portraits dependencies performance washing cotton fabrics, which showed that by introducing four ribs washing efficiency is increased, which allows it to wash the basic 15-20%.

Key words: linen, wash, efficiency, intensity