

Підсекція «Електрообутова техніка»

УДК 648.5.06(075.8)

ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ЦИРКУЛЯЦІЇ ПОВІТРЯ В ПОБУТОВІЙ ПРАЛЬНО-СУШИЛЬНІЙ МАШИНІ

Студ. О.О. Цуркан, гр. МгЕМ-16

Науковий керівник доц. Т.Я. Біла

Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання. Сушіння - заключна стадія будь-якого прання білизни, і його проведення в одній пристрої - пральній машині, дозволяє повністю автоматизувати процес прання, що зводить до мінімуму ручну працю. Сучасна технологія сушіння в прально-сушильних машинах має низку недоліків, основними з яких є високі енерговитрати та нерівномірність просушування білизни.

Це обумовлює необхідність вдосконалення системи циркуляції повітря, наприклад, за рахунок зміни режиму обертання барабану продовж всього циклу сушіння за певним алгоритмом.

Об'єкт дослідження. Об'єктом дослідження є побутова прально-сушильна машина, основним робочим органом якої є обертальний перфорований барабан. Машина оснащена керованим електроприводом, системами нагрівання, подання та зливання води, нагрівання та циркуляції повітря.

Методи та засоби дослідження. На основі аналізу сучасної науково-технічної літератури та патентної документації запропоновано технічне рішення вдосконалення побутової прально-сушильної машини.

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. На основі залежності розподілення білизни по внутрішній поверхні барабану від швидкості його обертання запропоновано технічне рішення вдосконалення системи циркуляції повітря під час сушіння. В машині швидкість обертання барабану неодноразово змінюється між двома екстремальними значеннями в межах послідовних циклів зміни напрямку обертання. Тим самим змінюється значення та напрямок швидкості вентиляції повітря. Практичним результатом є зменшення тривалості процесу сушіння, зниження енерговитрат та рівномірність просушування білизни.

Результати дослідження. В даний час для сушіння білизни в пральних машинах використовують конвективний спосіб, що полягає в тому, що сухе повітря нагрівається з використанням вбудованого нагрівального елемента, гаряче повітря за допомогою вентилятора подається в барабан, проходить через білизну та зволожується (рис. 1). Потім поза межами барабану гаряче мокре повітря охолоджується за допомогою холодної води, при цьому волога конденсується, а сухе повітря знову нагрівається. Цикл повторюється стільки часу, скільки потрібно для висихання білизни.

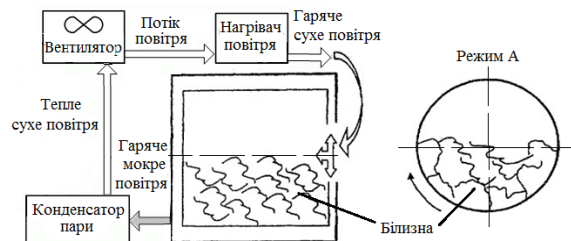


Рисунок 1 - Схеми системи циркуляції повітря та розподілу білизни в режимі А

Для забезпечення інтенсивності процесу сушіння необхідно, щоб білизна в обертальному барабані мала найбільшу площу випаровування. Це досягається при максимальній швидкості обертання барабану, що визначається з умови рівноваги (або перевищення на 6%) відцентрової сили та сили тяжіння завантаженої білизни. Цю швидкість назовемо швидкістю вентиляції та позначимо V_{max} . Циркуляція повітря та розподілення білизни наведено на рис. 2 (режим В).

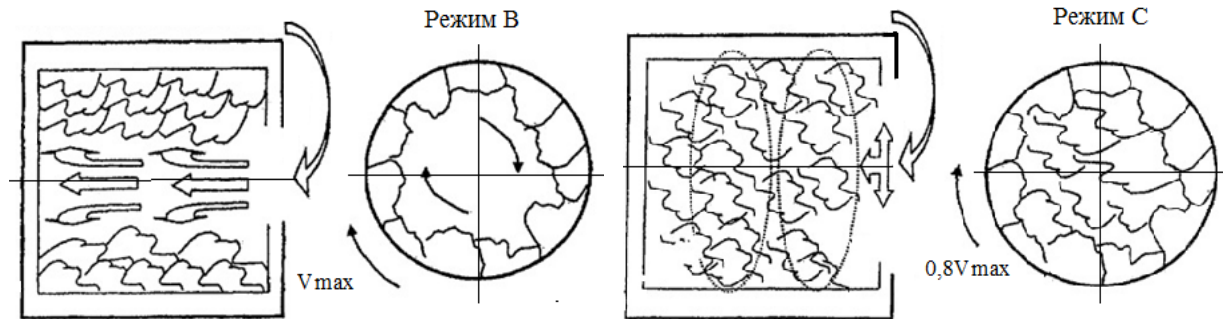


Рисунок 2 - Схеми циркуляції повітря та розподілення білизни в режимі В

Рисунок 3 -Схеми циркуляції повітря та розподілення білизни в режимі С

Механіка руху повітря під час сушіння пов'язана не тільки з роботою вентилятора, але й з рухом обертального барабану, який виконує при цьому роль додаткового спонукача енергії, що передається повітрю. При цьому рух повітря через центральну частину барабану відбувається за спіраллю за рахунок виникнення сил тертя від білизни. За швидкістю вентиляції $V = 0,8V_{max}$ спостерігається режим С (рис. 3). Мінімальна швидкість вентиляції відповідає режиму А та дорівнює $V_{min} = 0,5V_{max}$ (рис. 1).

Таким чином, за різних швидкостях вентиляції гаряче повітря буде контактувати з різними шарами білизни, що сприятиме рівномірному просушуванню.

Запропоновано наступну послідовність зміни режимів роботи: пуск двигуна барабану → режим А → режим В → режим С → режим А → реверсування двигуна і цикл повторюється.

Спочатку білизна рівномірно розподіляється вздовж осі обертання барабану та гарячим повітрям інтенсивно обдуваються його верхні шари (режим А). При збільшенні швидкості до V_{max} ці шари білизни відриваються від інших, піднімаються вгору. Вся білизна розташовується по внутрішній поверхні барабану (режим В). Зниження швидкості в режимі С призводить до переведення всієї білизни у так званий «плавуючий» стан вздовж осі обертання барабану і потік гарячого повітря напряму обдуває білизну. Реверсування двигуна призводить до повної втрати білизною своєї попередньої форми та розташування.

Висновки. Запропоновано технічне рішення на основі відомих патентів по розробці побутових прально-сушильних машин. Вдосконалення системи циркуляції повітря виконано за рахунок певної зміни швидкості обертання робочого барабану. За допомогою цього вдосконалення можна суттєво зменшити витрати електроенергії та забезпечити рівномірність висушування білизни.

Ключові слова. Прально-сушильна машина, циркуляція повітря, швидкість вентиляції, енерговитрати.