

УДК 663.933.7

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ДВИГУНА ЖОРНОВОЇ КАВОМОЛКИ АВТОМАТИЧНОЇ КАВОМАШИНИ

Т.І. Кулік, кандидат технічних наук, доцент

Київський національний університет технологій та дизайну

А.Д. Чагін, магістр

Київський національний університет технологій та дизайну

Ключові слова: жорнова кавомолка, оптимізація, схема керування, датчик струму, кількість обертів.

На сьогоднішній день у всьому світі приготування кави стало дуже поширеним явищем як у домашньому побуті, офісах, так і у сфері сервісів для приготування кави. Все більшої популярності набувають автоматичні кавомашини, що спрощують життя людей, які споживають каву.

Однією з найбільш поширених проблем є незадовільна якість кави, пов'язана з якістю помелу кавових зерен. У сучасних автоматичних кавомашинах застосовується переважно жорнова кавомолка, що має жорна із приводом від колекторного двигуна. За допомогою такого двигуна жорна під час приготування кави набувають великої швидкості, що негативно впливає на якість напою. У результаті неправильного регулювання зазору між рухомим і нерухомим жорном, кавові зерна нагріваються, що призводить до занадто раннього вивільнення ароматичних масел та погано впливає на смак напою.

Крім проблем, пов'язаних з перемелюванням кавових зерен, виникає й питання перенавантаження двигуна по струму у випадку частій експлуатації кавомашини.

Метою розробки є створення схеми керування колекторного двигуна жорнкової кавомолки автоматичної кавомашини, та встановлення датчика для контролю величини навантаження по струму. Використання цих складових допоможе розробити оптимальну швидкість обертів двигуна жорен кавомолки для покращення помелу кавових зерен без перевищення по струму, що споживається двигуном.

Об'єктом дослідження є жорнова кавомолка автоматичної кавомашини, а саме її двигун та режими роботи.

На основі аналізу сучасної науково-технічної літератури та проведення експериментальних досліджень розроблене технічне рішення по вдосконаленню роботи автоматичної кавомашини.

Нами запропоновано технічне рішення по вдосконаленню роботи автоматичної кавомашини з жорнковою кавомолкою. Дане рішення включає в себе схему керування колекторного двигуна та датчик для контролю величини навантаження по струму. Практичним результатом є автоматична кавомашина з жорнковою кавомолкою, яка працює в

оптимальному режимі з необхідною кількістю обертів жорен без перенавантаження по струму.

У жорнових кавомолках зерна кави перемелюються двома дисками – жорнами, один з яких обертається, а другий нерухомий. На відміну від ударних кавомолок, жорнові кавомолки дозволяють отримати більш якісний помел кави, крім того, вони дозволяють регулювати ступінь помелу. Жорнові кавомолки технологічно складніші, ніж кавомолки ударної дії, тому вони мають значно вищу ціну.

На початковому етапі були зроблені виміри кількості обертів двигуна з різною відстанню між жорнами для визначення якості помелу кавових зерен, що дозволило визначити оптимальну швидкість двигуна при перемелюванні зерен в різних режимах роботи, які залежать від типу кавового напою, для розробки схеми керування двигуном.

В ході роботи були досліджені режими жорнової кавомолки для приготування таких кавових напоїв: есперсо, американо, капучино, латте, моккочино.

Швидкість обертання жорен для приготування напоїв: есперсо – 320 об/хв.; американо – 350 об/хв.; капучино – 380 об/хв.; латте – 415 об/хв; моккачино – 430 об/хв.

За результатами дослідження були надані рекомендації по розробці схеми керування колекторним двигуном жорнової кавомолки автоматичної кавомашини.

На другому етапі було визначено струм споживання в залежності від навантаження на двигуні для розроблення рекомендацій по встановленню потрібного датчика струму та визначено момент підсилення на валу.

Датчик струму фіксує критичний струм на двигуні і водночас з цим датчик Холла фіксує оберти, що знизилися до нуля, тоді відбувається автоматична зупинка двигуна на певний період часу, після проходження цього періоду двигун знов запускається і виходить на номінальний режим роботи.

За допомогою вимірів амперметра, в залежності від навантаження та режиму роботи, надані рекомендації по встановленню потрібного датчика струму для запобігання короткого замикання при підсиленій експлуатації двигуна жорнової кавомолки автоматичної кавомашини.

В результаті проведених досліджень були надані рекомендації по розробленню схеми керування колекторного двигуна жорнової кавомолки автоматичної кавомашини, визначено струм споживання в залежності від режиму роботи, навантаження на двигуні для встановлення датчика струму та визначено момент підсилення на валу. Схема керування двигуна забезпечує автоматичну кавомашину режимами роботи, які є оптимальними для забезпечення якісного помелу кавових зерен для приготування різних видів напоїв.

Датчик струму автоматично зупиняє двигун кавомашини в разі перенавантаження для запобігання короткому замиканню.