

Секція 6 ХІМІЧНІ, ФІЗИЧНІ, МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ

О.Г. Дьяков, канд. техн. наук, доц. (*ХДУХТ, Харків*)

Ж.В. Воронцова, канд. пед. наук, доц. (*ХДУХТ, Харків*)

В.В. Качалов, асист. (*ХДУХТ, Харків*)

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ХОЛОДИЛЬНИХ АГРЕГАТІВ

В наш час велика увага приділяється питанням підвищення ефективності роботи холодильних установ шляхом оптимізації технологічних режимів роботи що, дає зменшення споживання електричної енергії та збільшення терміну служби обладнання. Сучасний підхід рішення даної проблеми базується на використанні універсальних мікропроцесорних приладів і відповідному програмному забезпеченню що дозволяє реалізувати різні режими роботи холодильних агрегатів.

Сучасних холодильні агрегатах малої та середньої потужності мають релейний режим керування, що вже не відповідає сучасним тенденціям розвитку холодильних установок і стримує зростання ефективності їхнього застосування. Тенденція вдосконалювання систем керування холодильними агрегатами ґрунтується на використанні компресорів з регульованою продуктивністю. Статистичні дослідження, проведені в цьому напрямку, показують, що в середньому 85% часу система працює із частковим навантаженням що призводить до зменшення коефіцієнта потужності енергосистеми і як наслідок зменшує економічні показники. Приводом компресора є асинхронний електродвигун. Враховуючи, що електродвигун холодильного агрегату є індуктивним навантаженням, то недовантаження його по потужності призводить до зменшення Традиційні методи компенсування надлишкової потужності компресора шляхом застосування релейного регулювання в цей час не відповідають сучасним підходам у теорії керування. Тому розгляд питань регулювання продуктивності компресорів на основі використання сучасних підходів до створення автоматизованих систем керування є актуальною проблемою.

Метою роботи є аналіз можливостей підвищення ефективності роботи холодильних агрегатів на основі застосування компресорів з регульованою продуктивністю. Аналіз літературних джерел показує, що питання підвищення ефективності роботи компресорів у переважній більшості розглядаються для компресорів великої

потужності, а питання щодо побутових холодильників ще не знайшли достатньої уваги. Найбільш доцільно для зміни частоти обертання використовувати частотний метод керування. Однак він потребує одночасної зміни як частоти живлення так і величини напруги живлення з метою не перевищення номінального струму. Реальний діапазон частот, який необхідно перекрити для побутових холодильників – це 30...90 Гц. У цьому випадку можна використати більш прості схемні рішення побудови перетворювача частоти.

Проведемо аналіз на прикладі двигуна агрегату ДХМ. Вихідні дані наступні: номінальна напруга $U_n=220$ В, номінальний струм $I_n=1,216$ А, активний опір обмотки двигуна $R=37,5$ Ом, індуктивність обмотки $L=0,55$ Гн. Одержимо необхідні розрахункові співвідношення для наступних значень частот: 30, 50, 90 Гц. Повний опір обмоток для даних частот дорівнює: $Z(30)=109$ Ом, $Z(50)=174$ Ом, $Z(90)=310$ Ом. Виходячи з необхідності забезпечення номінального струму діюче значення напруги повинне бути наступним: $U(30)=138$ В, $U(50)=220$ В, $U(90)=390$ В. З отриманих співвідношень можна бачити, що для трикратної зміни частоти напруга повинна змінюватися в 2,85 рази.

Після випрямлення напруги мережі 220 В на виході випрямляча буде отримана постійна напруга 310 В. Із цієї напруги сформуємо змінну імпульсну послідовність із періодом 11 мс при тривалості імпульсу 5,5 мс. Розкладання в ряд Фур'є дає можливість одержати коефіцієнти гармонік, використовуючи які можна визначити еквівалентний струм двигуна при негармонійному впливі. Розрахунковим шляхом були знайдені наступні значення еквівалентного струму для визначеного діапазону частот, які дорівнюють: $I(30) = 1,216$ А; $I(50) = 1,203$ А; $I(90) = 0,9$ А.

Отримані попередні розрахунки показують, що при даній живлячій напрузі досягти номінального значення струму двигуна неможливо. Якщо обмежитися частотою 75 Гц то різниця у величині струму буде незначною. Для остаточного вибору технічних рішень по використанню частотного регулювання швидкості обертання двигуна та компресора необхідно провести додаткові дослідження сучасними методами математичного моделювання у наступних напрямках: провести аналіз зміни реальне навантаження на двигун за умов різних режимів роботи компресора (пуск агрегату, збільшення холодопродуктивності, підтримання заданого значення температури, ступінь завантаження холодильного агрегату) та визначити чутливість зміни температури від частоти обертання шляхом аналізу перехідної характеристики компресора (залежність моменту опору від частоти обертання) залежно від температури.