

ELEKTRONIKA S.A. poleca

# Nowoczesne technologie chłodnicze

## – płynna regulacja wydajności dla małych obiektów *retail*

Marcin ŁAZICKI

Wydaje się, że rynek zogniskował się na dużych obiektach handlowych (z racji ich potencjału), a zupełnie zapomniał o małym i średnim *retail* (takim, którego nie obejmują ustawy F-gazowe, dotyczące stosowania czynnika o GWP poniżej 150), gdzie koszty energii elektrycznej zużytej na chłodzenie, stanowią spory udział w ogólnym koszcie prowadzenia działalności gospodarczej. Jednocześnie, ze względu na skalę działania, w obiektach takich oszczędzanie pieniędzy wydawanych na inwestycje chłodnicze jest bardzo powszechne.

Na co dzień, w rozmowach z klientami, niestety niezbyt często udaje nam się wytłumaczyć, że właśnie w tej części inwestycji mogą w perspektywie czasu wygenerować największe oszczędności, co nie zawsze jest osiągalne poprzez redukcję innych kosztów, takich jak zakup towaru do sprzedaży w sklepie.

Producenci, którzy nigdy nie zapomnieli o tym „mniejszym” segmencie rynku *retail*, to **Danfoss** i **Emerson-Copeland**. Obie te firmy ciągle pracują nad udoskonalaniem agregatów o małych i średnich wydajnościach chłodniczych. Rozwiązania zastosowane w oferowanych przez nie obecnie produktach

Wszyscy zastanawiamy się nad tym, która z technologii chłodniczych dominujących w dużych obiektach *retail* wygra: ekologiczny czynnik chłodniczy CO<sub>2</sub>, czy raczej układy pośrednie czynnika chłodniczego. Jedno jest pewne, zwycięską zostanie ta technologia, która jednocześnie zapewni:

- ochronę środowiska;
- niskie koszty eksploatacji urządzeń (ograniczony pobór energii elektrycznej potrzebnej do wyprodukowania chłodu, niskie ceny serwisu gwarancyjnego i pogwarancyjnego);
- optymalny czas zwrotu inwestycji.

łączą w sobie wymogi dotyczące ochrony klimatu czy niskiego zużycia energii elektrycznej z prostotą montażu, programowania i serwisu.

O ile zagadnienia związane ze stosowaniem nowych czynników (ustawa F-gazowa) są dość oczywiste, to już osiągnięcie przez wyprodukowane urządzenie parametrów związanych z Ecodesign – nie tak do końca. Głównym elementem wpływającym na to, czy urządzenie będzie spełniało wymogi Ecodesign jest konstrukcja sprężarki i sposób zarządzania jej pracą.

Możemy wyróżnić w tym segmencie generalnie trzy sposoby zarządzania pracą sprężarki (od najmniej zaawansowanej):

Producenci, którzy nigdy nie zapomnieli o tym „mniejszym” segmencie rynku *retail*, to Danfoss i Emerson Copeland. Obie te firmy ciągle pracują nad udoskonalaniem agregatów o małych i średnich wydajnościach chłodniczych



Rys. 1. Danfoss Optima Plus Inverter

- on/off – tylko i wyłącznie poprzez osiągnięcie zadanej temperatury w obiekcie chłodzonym;
- digital – poprzez dostosowanie pracy sprężarki do aktualnego obciążenia cieplnego odbiorników, utrzymanie stałej temperatury parowania czynnika chłodniczego, impulsowa regulacja wydajności, w efekcie – zbliżona do płynnej;
- inwerter – poprzez dostosowanie pracy sprężarki do aktualnego obciążenia cieplnego odbiorników, utrzymanie stałej temperatury parowania czynnika chłodniczego, płynna regulacja wydajności.

Najprostszym sposobem na oszczędzanie energii elektrycznej pobieranej przez agregat chłodniczy jest płynna regulacja jego wydajności, w zależności od warunków zewnętrznych (tj. temperatury otoczenia), a także aktualnego obciążenia instalacji chłodniczej (tj. utrzymania stałej temperatury parowania czynnika chłodniczego). Regulacja po stronie ciśnienia skraplania (temperatury otoczenia) jest dość prosta i od wielu lat realizowana za pomocą regulatorów obrotu wentylatora, natomiast rozwiązania dotyczące utrzymania stałej temperatury parowania są stosunkowo nowe i związane z rozwojem technologii systemów sterowania zarówno zaworami rozprężnymi, jak i pracą samej sprężarki.

Technologie wdrożone do masowej produkcji przez firmy Danfoss i Emerson pokazują, jak na dwa różne sposoby można osiągnąć ten sam cel, czyli efektywnie (oraz efektywnie) zarządzać pracą całego agregatu skraplającego zaczynając od sprężarki, a na wentylatorze skraplacza kończąc.

Skupiając się na głównym elemencie agregatu skraplającego, czyli sprężarce, możemy zaproponować dwie różne technologie płynnej regulacji wydajności w kompaktowych agregatach skraplających (w zależności od producenta urządzeń):

- **inwerterowa** – czyli za pomocą regulacji częstotliwości prądu zasilającego sprężarkę (technologia oferowana przez Danfoss);
- **digital** – czyli regulującą ilość przetłaczanego czynnika za pomocą impulsów elektrycznych podawanych na cewkę zaworu elektromagnetycznego, regulującego wydajność (technologia oferowana przez Emerson Copeland).

Najważniejszą cechą wspólną obu rozwiązań jest dążenie do zoptymalizowania poboru energii elektrycznej przez urządzenie w momentach, gdy instalacja chłodnicza pracuje z innym obciążeniem niż 100%, czyli praktycznie przez ponad 80% czasu jej działania. W obu przypadkach uzyskujemy ten efekt za pomocą bardzo precyzyjnej kontroli ciśnienia ssania i skraplania czynnika chłodniczego, które jest monitorowane przez odpowiednie przetworniki i nadzorowane przez sterownik centralny.

**Wspólne cechy istotne dla rozwiązań oferowanych przez Emerson Copeland i Danfoss:**

- zapewnienie właściwej gospodarki olejowej w prawidłowo zaprojektowanych instalacjach chłodniczych – nawet przy minimalnych obciążeniach systemu, poprzez odpowiednio fabrycznie sparametryzowane sterowniki;
- bezpieczeństwo pracy instalacji – w przypadku awarii któregoś z komponentów po stronie sterowania, na przykład przetwornika ciśnienia, instalacja może pracować dalej, nie trzeba natychmiast podejmować czynności serwisowych lub mogą być one podjęte w bardzo ograniczonym zakresie;
- łatwe programowanie sterownika – w celu zaprogramowania urządzenia do pracy należy wprowadzić tylko kilka nastaw (3–5).



Rys. 2. Agregat skraplający Emerson Copeland ZX

**Istotne różnice pomiędzy technologiami oferowanymi przez Emerson Copeland i Danfoss:**

- technologia wykorzystywana do regulacji i jej zakres:
  - a) digital 10÷100%,
  - b) inwerter (o czym należy pamiętać) od 30 obr./sek (60 Hz) ÷ do 100 obr./sek (200 Hz);
- sposób doboru urządzenia:
  - a) digital – na 100% obliczeniowej wydajności chłodniczej, minimalny odbiór chłodniczy równy 10% wydajności dobranego agregatu,
  - b) inwerter – wydajność maksymalna dobranego agregatu powinna być zgodna z obliczeniową wydajnością chłodniczą, a najmniejszy wspólny odbiór równy jego wydajności minimalnej.

Oznacza to, że w przypadku inwertera możemy użyć agregatu o mniejszej nominalnej mocy chłodniczej niż w przypadku rozwiązania z digital;

- silniki elektryczne zastosowane w sprężarkach:
  - a) w przypadku inwerterów firmy Danfoss to silniki synchroniczne,
  - b) w przypadku Emerson Copeland silniki asynchroniczne.

**Technologie wdrożone do masowej produkcji przez firmy Danfoss i Emerson pokazują, jak na dwa różne sposoby można osiągnąć ten sam cel, czyli efektywnie (oraz efektywnie) zarządzać pracą całego agregatu skraplającego zaczynając od sprężarki, a na wentylatorze skraplacza kończąc**

Ostatnie wydarzenia na świecie pokazują jak bardzo ważny będzie handel w sklepach mało- i średniopowierzchniowych. Rozwiązania techniczne, które proponuje Danfoss i Emerson Copeland pozwalają instalatorom na zaproponowanie swoim klientom urządzeń na miarę XXI wieku.

**O AUTORZE**

Marcin ŁAZICKI  
– Dyrektor Działu Chłodnictwa  
Elektronika SA



ELEKTRONIKA SA  
Technika Chłodnicza  
Klimatyzacja  
ul. Hutnicza 3, 81-212 Gdynia  
tel.: +48 58 66 33 300  
e-mail: marketing@elektronika-sa.com.pl  
www.elektronika-sa.com.pl  
www.mhi.info.pl