

Hybrydowa wieża chłodnicza.

Odbieranie nadmiaru ciepła z hal uprawowych jest stałym, całorocznym zadaniem. Obecnie, tj. wiosną sprawa nabiera szczególnego znaczenia ze względu na zbliżający się sezon letni, czyli okres ekstremalnych obciążeń układów chłodzenia. Dokonywane są przeglądy i konserwacje urządzeń, aby uniknąć kosztownych zaburzeń w szczycie sezonu. Bywa, że przegląd taki oraz analiza pracy systemu klimatyzacji z poprzednich sezonów skłania do podjęcia działań wykraczających poza bieżącą obsługę.

Takim działaniem może być ingerencja w istniejące źródło chłodu. W zakładach rozbudowywanych, zmieniających technologię uprawy na bardziej intensywną oraz oczywiście nowych pojawia się zawsze zagadnienie wyboru układu chłodzenia. Wzrost skali produkcji i związanych z tym kosztów, w tym kosztów energii zużywanej na chłodzenie, wymaga szczególnie starannego doboru agregatu chłodniczego.

Wiadomo, że każdy system chłodzenia przenosi ciepło odebrane z przestrzeni technologicznej, na przykład z hali uprawowej, do otaczającego środowiska. Niemal zawsze środowiskiem tym jest powietrze zewnętrzne. Nie wnikając szczegółowo w mechanizmy działania różnego rodzaju agregatów chłodniczych można powiedzieć, że zawsze pewien czynnik pośredniczący, np. freon czy amoniak, osiąga temperaturę na tyle wysoką, że możliwe staje się oddawanie ciepła poprzez wymiennik do atmosfery. Oddawaniu ciepła towarzyszy przemiana fazowa czynnika z gazowej na ciekłą (stąd nazwa tego wymiennika - skraplacz). Warunki, w jakich przebiega skraplanie są krytyczne dla całego procesu transferu ciepła, jaki zachodzi w chillerze. Mają one wpływ na wydajność poszczególnych podzespołów, sprawność i koszty jednostkowe mocy chłodniczej.

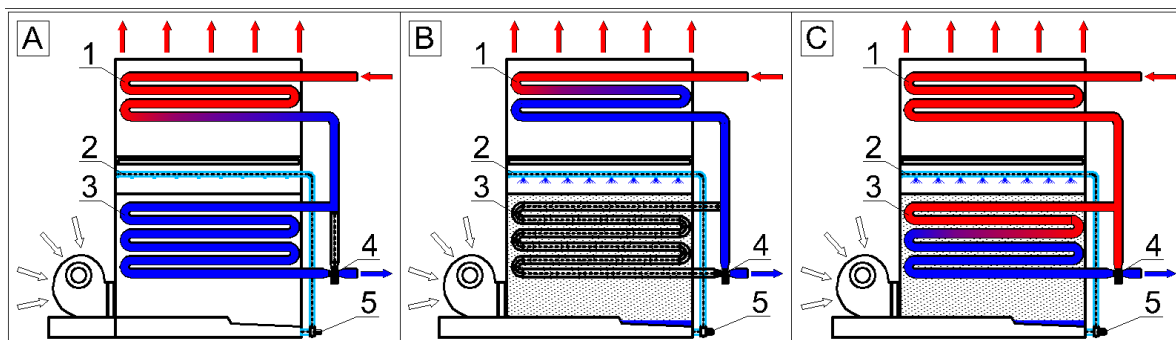
Większość chillerów pracujących w pieczarkarniach wyposażonych jest w skraplacze powietrzne. Za takim rozwiązaniem przemawia prostota budowy, niezawodność, koszt wykonania i łatwość obsługi. Chillery tego rodzaju wykonywane są najczęściej jako monobloki, rzadziej jako układy z oddalonym skraplaczem. Obie wersje mają podobne właściwości użytkowe, a różnią się sposobem zabudowy.

Wymienione zalety okupione są silnym uzależnieniem warunków skraplania od temperatury powietrza zewnętrznego. Na dodatek zmiany obciążenia mocą chłodniczą są silnie skorelowane, w niekorzystną stronę, ze zmianami temperatury powietrza chłodzącego skraplacz. W czasie, kiedy zapotrzebowanie na chłodzenie jest największe warunki pracy skraplacza i całego urządzenia są najgorsze.

Powyższe przyczyny uzasadniają stosowanie nieco bardziej złożonych i zwykle droższych układów ze skraplaczem chłodzonym wodą. Poza wyjątkowymi przypadkami, gdy woda chłodząca o odpowiednich parametrach jest dostępna ze źródeł naturalnych (studnia, rzeka, itd.) potrzebne są odpowiednie urządzenia chłodzące. Największe uznanie użytkowników zyskały różnego typu wieże chłodzące. Chłodnice takie wykorzystują zjawisko odparowania do intensywnego transferu ciepła. Teoretyczną granicą schładzania przez odparowanie jest temperatura termometru mokrego, a więc zwykle o kilka-kilkanaście stopni niższej od temperatury termometru suchego. Ponieważ obniżenie temperatury skraplania zmniejsza obciążenie sprężarek maleją koszty energii elektrycznej zużywanej na potrzeby

chłodzenia. Szacunkowo obniżenie temperatury skraplania o 2°C powoduje ok. 3% zmniejszenie zużycia energii.

Jako przykład przedstawiono hybrydową wieżę typu zamkniętego. Możliwość wyboru trybu pracy (zawór mieszający (4), pompa zraszania (5)) pozwala na elastyczne dopasowanie sposobu działania do warunków zewnętrznych i obciążenia chillera.



Rys.1. Tryby pracy hybrydowej wieży chłodniczej

W trybie „A” woda chłodzona jest głównie w wymienniku lamelowym (1) oddając ciepło do otoczenia. Po ochłodzeniu trafia z powrotem na skraplacz i odbiera ciepło od czynnika chłodniczego.

W trybie „B” powietrze zewnętrzne jest przetłaczane przez zraszaną komorę, w której następuje chłodzenie przez kontakt z zimną wodą i odparowanie. Obniżenie temperatury powietrza chłodzącego poniżej temperatury powietrza zewnętrznego zwiększa skuteczność wymiennika lamelowego (1). Wzrost wilgotności towarzyszący odparowaniu nie jest zjawiskiem niekorzystnym.

W trybie „C” woda po przejściu przez wymiennik lamelowy (1) i wstępnym schłodzeniu kierowana jest na zraszany wymiennik rurowy (3), gdzie jest ostatecznie dochładzana przed skierowaniem na skraplacz. Woda tracona w zraszaczu na parowanie jest uzupełniana z obcego źródła.

Wprawdzie koszt inwestycyjny układu z wieżą chłodniczą jest większy od monobloku, to jednak opisany system pozwala stabilnie utrzymywać korzystne warunki skraplania w szerszym zakresie temperatur otoczenia niż jest to możliwe przy użyciu jedynie suchej chłodnicy, a to pozwala na lepsze wykorzystanie zespołu sprężarkowego i mniejsze zużycia energii elektrycznej. Jeżeli instalacja napełniona zostanie mieszanką wodno – glikolową i zimą będziemy korzystać z trybu „A”, układ nadaje się do pracy całorocznej.