

RECENZJE (32)

T. Bohdal, H. Charun, M. Czapp:
URZĄDZENIA CHŁODNICZE SPRĘŻARKOWE PAROWE.
Podstawy teoretyczne i obliczenia

Pod koniec ubiegłego roku nakładem Wydawnictwa Naukowo-Technicznego ukazała się interesująca książka o charakterze podręcznikowym, poświęcona sprężarkowym urządzeniom chłodniczym. Jak stwierdzono w jej przedmowie, powstała ona w oparciu o wieloletnie doświadczenia dydaktyczne i prace naukowo-badawcze prowadzone w Wyższej Szkole Inżynierskiej w Koszalinie, obecnie Politechnice Koszalińskiej. W trakcie pracy nad książką autorzy korzystali ze swoich skryptów opublikowanych w Wydawnictwie Uczelnianym, między innymi z takich tytułów jak: „Materiały do projektowania urządzeń chłodniczych. Część II (1982, 1989 i 1999) oraz „Wielostopniowe sprężarkowe urządzenia chłodnicze (1994 i 1997).

Zasadnicza treść podręcznika została przedstawiona w pięciu rozdziałach na 530 stronach, zatem pokrótce omówię ich zawartość. Ze względu na wagę problemu, rozdział drugi publikacji w całości poświęcono charakterystyce niskowrzących płynów roboczych stosowanych w tytułowych urządzeniach. W początkowej jego części autorzy zwracają uwagę na destrukcyjny wpływ tych substancji dla środowiska i na tym tle przedstawiają charakterystykę czynników bezchlorowych. W dalszej części zajmują się identyfikacją termodynamiczną tych płynów będących zarówno substancjami jednorodnymi, jak również mieszaninami. W końcowej części rozdziału zamieszczono 12 przykładów obliczeniowych wraz z ich rozwiązaniami opatrzonymi odpowiednim komentarzem, które w sposób praktyczny pozwalają poznać własności omawianych płynów.

Kolejny rozdział poświęcony jest jednostopniowym urządzeniom parowym wyposażonym w sprężarki tłokowe. Na początek podano w zwartej formie podstawy teoretyczne budowy i działania jednostopniowych obiegów chłodniczych wraz z przybliżeniem zasad ich obliczeń cieplnych. Odnosząc się do obiegów rzeczywistych, autorzy szczególną wagę zwracają na straty wewnętrzne generowane w sprężarce tłokowej i ich wpływ na ogólną efektywność energetyczną urządzenia parowego wyposażonego w tego typu maszyny. I w tym przypadku omawiane zagadnienia zostały zilustrowane odpowiednio skomentowanymi rozwiązaniami starannie dobranych przykładów obliczeniowych. Rozdział czwarty w całości poświęcony jest obiegom wielostopniowym również wyposażonym w sprężarki tłokowe. Na początek sformułowano kryteria uzasadniające konieczność rozdziału stopni sprężania i jego pozytywne konsekwencje w odniesieniu do różnych sposobów odbioru ciepła przegrzania par za sprężarką stopnia pierwszego. Zwrócono uwagę na istotny problem właściwego doboru ciśnienia międzystopniowego. Całość wzbogacono przykładami takich obiegów wraz z podaniem odpowiednich dla nich procedur obliczeniowych. W części końcowej omówiono układy tzw. pseudo-dwustopniowe, kaskadowe i trójstopniowe. Na końcu można się zapoznać z 18 przykładami obliczeniowymi, ilustrującymi prezentowane w rozdziale różne konfiguracje obiegów i układów wielostopniowych.

Popularnym, szczególnie w urządzeniach o dużych wydajnościach sprężarkom śrubowym wykorzystywanym w różnych konfiguracjach obiegów jedno- i wielostopniowych poświęcony jest rozdział 5. Na wstępie omówiono w nim budowę i działanie sprężarki teoretycznej tego typu, zwracając uwagę na elementy występujących w niej strat wewnętrznych, identyfikowanych stopniem dostarczenia. Przedstawiono typowe układy z tego typu sprężarkami, a także przykłady ich rozwiązań konstrukcyjnych. Materiał ten kończą trzy przykłady obliczeniowe. W rozdziale ostatnim autorzy omawiają zasady doboru podstawowych elementów instalacji urządzenia chłodniczego sprężarkowego, w tym „serca” układu, jakim niewątpliwie jest sprężarka, podstawowych wymienników ciepła; parownika i skraplacza, a także innych elementów, w tym aparatury pomocniczej.

Godne podkreślenia jest konsekwentne stosowanie w ilustrujących omawiane zagadnienia przykładach, nowych czynników bezchlorowych z pewnymi odstępstwami od tej zasady dla dokonania porównania charakterystyk obiegu pracującego uprzednio z czynnikiem grupy CFC lub HCFC. Na uznanie zasługuje również odstępstwo od podania komputerowych algorytmów obliczeń na rzecz tradycyjnego rozwiązania przykładów z odpowiednim komentarzem, co niewątpliwie jest bardzo ważne

dla lepszego poznania złożonych procesów i zjawisk zachodzących w urządzeniach chłodniczych. Jest to niezwykle istotne w aspekcie kształcenia, a taki jest cel nadrzędny i funkcja omawianego tytułu. Ta czytelna, bogato ilustrowana forma książki niewątpliwie jest atrakcyjną dla studentów wydziałów mechanicznych wyższych szkół technicznych o specjalnościach energetycznych, stąd też oni przede wszystkim winni być jej odbiorcami.

Co nie oznacza, iż nie powinny nią się zainteresować również osoby, które poprzez pracę zawodową mają bezpośredni kontakt z tego typu urządzeniami.

Zapoznając się z treścią omawianego tytułu, chciałbym na koniec podzielić się pewnymi spostrzeżeniami wynikającymi z jego lektury. Wydaje się, iż przy dość obszernym przedstawieniu problematyki nowych czynników chłodniczych, warto byłoby podjąć temat kryteriów i zasad ich doboru dla określonych obszarów zastosowania urządzeń chłodniczych. Z kolei rozdział 3 można byłoby wzbogacić o podpunkt poświęcony wpływowi podstawowych parametrów (ciśnienia skraplania i parowania) nie tylko na pracę obiegu chłodniczego, ale i szerzej na działanie całego urządzenia, z rozbiciem na skutki i przyczyny zmian tych parametrów. Wpływ ten jest komentowany w różnych fragmentach rozdziału 3 i 4, ale wydaje się, iż jego wyodrębnienie pozwoliłoby lepiej poznać reakcje urządzenia na zaburzenia źródeł. I wreszcie uwaga ostatnia, otóż znakomicie można uzupełnić rozdział 6 nasświetlając problem zachowania równowagi cieplnej między podstawowymi elementami urządzenia, w każdych warunkach jego eksploatacji, co bezpośrednio wpływa na stabilizację np. ciśnienia parowania. Na tym tle w rozdziale tym można by podać zasady doboru, np. termostaticznego zaworu rozprężnego zilustrowane przykładem. Byłoby to uzasadnione uzupełnienie punktu 3.5.3, a jednocześnie w ten sposób czytelnik poznałby zasady kompletacji wszystkich podstawowych elementów instalacji chłodniczej. Te spostrzeżenia w niczym nie umniejszają bogatej treści omawianego podręcznika, a jedynie przy kolejnych jego wydaniach mogłyby ją wzbogacić.

W końcowej części książki znajduje się zestawienie literatury źródłowej, obejmujące aż 262 pozycje, w tym 216 książek, monografii i artykułów problemowych. Elementem ułatwiającym korzystanie z tego opracowania jest zamieszczony na końcu skorowidz.

W podsumowaniu chciałbym pogratulować autorom przygotowania tego godnego polecenia tytułu o charakterze podręcznikowym. Jest to niewątpliwie kolejny ważny element uzupełniający krajowe publikacje książkowe z dziedziny chłodnictwa, jakie pojawiły się w ostatnich latach na rodzimym rynku wydawniczym. Mam nadzieję, że prezentowany tutaj tytuł będzie kolejną, niezwykle użyteczną, a zatem cenną pozycją książkową, która wzbogaci specjalistyczną bibliotekę naszych czytelników, do czego zachęcam z głębokim przekonaniem.

Zenon BONCA



T. Bohdal, H. Charun, M. Czapp: URZĄDZENIA CHŁODNICZE SPRĘŻARKOWE PAROWE. Podstawy teoretyczne i obliczenia. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2004, str. 531, rys. 408, tab. 71, przykl. oblicz. 45, poz. bibliografii 262, wydanie I.