

Nakładem Wydawnictwa MASTA ukazała się kolejna pozycja z serii Monografii, oznaczona numerem 7. Dr hab. inż. **Sergiy Filin**, profesor Politechniki Szczecińskiej omawia w niej problematykę wytwarzania i wykorzystania sztucznego lodu, zarówno przemysłowego, jak i spożywczego – dodawanego do napojów. Warto odnotować, że „**Technika i technologia produkcji sztucznego lodu**” jest już drugą gdańską książką tego autora – poprzednia Monografia nr 5 nosi tytuł „Termoelektryczne urządzenia chłodnicze”.

Treść monografii ujęto w sześciu rozdziałach, poprzedzonych wprowadzeniem i uwieńczonych podsumowującymi wnioskami. Pierwszy rozdział traktuje o własnościach lodu i wody, z której powstaje. Czytelnik może wyrobić sobie opinię, jak niezwykłą substancją jest woda i jaki wpływ na jakość zamrażanego lodu wywierają poszczególne etapy jego produkcji. Zjawiska zachodzące od momentu dozowania wody po wyjmowanie lodu mają wpływ na jego jakość, a ta nie jest obojętna w świetle wielorakich zastosowań lodu. Problematykę tą Autor ujął nie tylko jakościowo, lecz przedstawił także metody obliczania czasu produkcji lodu, ze szczególnym uwzględnieniem roli wzoru Plancka i jego późniejszych modyfikacji. Pierwszy rozdział kończy się opisem matematycznego modelu procesu krystalizacji lodu.

W rozdziale drugim omówiono konstrukcje i sposoby działania wytwornic lodu przemysłowego – blokowego, rurkowego i łuskowego. Obok wytwornic Wilbuszewicza przedstawiono coraz popularniejsze w dobie powrotu amoniaku urządzenia solankowe, a także opisano różne rodzaje wytwornic bębnowych, porównując ich energochłonność. W rozdziale tym znalazła też miejsce tematyka lodu binarnego. Wyjaśniono wiele kwestii dotyczących tego modnego ostatnio nośnika ciepła, omawiając jego własności, zastosowania i sposoby wytwarzania. Zawartość rozdziału kompletują informacje na temat wytwornic lodu granulowanego i śniegu, czyli znanych ze stoków narciarskich „armatek śnieżnych”.

Tematyce lodu spożywczego, przygotowywanego w formach komórkowych, Autor poświęcił trzeci rozdział monografii. Omówił stawiane mu wymagania, uzyskiwane własności i wpływ na nie obecności powietrza w kostkach lodu. Na tym tle scharakteryzował proces wytwarzania lodu w zamrażarkach domowych oraz w wytwornicach autonomicznych. Pośród tych ostatnich prym wiodą urządzenia termoelektryczne, a w zakresie większych wydajności – sprężarkowe. Autor przedstawił rodzaje, sposoby działania, zalety i wady wytwornic lodu kostkowego oraz ich charakterystykę techniczno-ekonomiczną, biorąc pod uwagę urządzenia o pracy cyklicznej i ciągłej.

W dalszej części tego rozdziału Autor akcentuje



wpływ sposobu wykorzystania lodu kostkowego na zasadność i efektywność wytwarzania go różnymi metodami. Wskazuje także nowe technologie, pozwalające uzyskać lód kolorowy, o bardziej wyszukanych kształtach, o zwiększonej przejrzystości, bądź zawierający dodatki spożywcze. Wagę problemu podkreśla prezentując strukturę spożycia lodu w USA i na Ukrainie.

Produkcja lodu związana jest nie tylko z wykorzystaniem go do chłodzenia produktów spożywczych. Rozdział czwarty poświęcony jest zagadnieniom akumulacji „zimna”. Zaprezentowano konstrukcje i zasadę działania zanurzeniowych i nasypowych akumulatorów przemysłowych, wraz z regułami obliczania ich wielkości. Omówiono ponadto tematykę „płyt eutektycznych”, stosowanych np. w nadwoziach chłodzonych i wkładów akumulujących, znanych choćby z przenośnych pojemników chłodzonych, a wykorzystywanych także w miejsce kostek lodu dodawanych do zimnych napojów. W tym przypadku wkłady eliminują rozcieńczanie napojów stopioną wodą. Pojemniki akumulacyjne charakteryzują się coraz większą różnorodnością wykonania i zastosowania. Zaprezentowano ponadto zasobniki „zimna”, znajdujące się w schładzalnikach napojów oraz akumulatory międzystopniowe, zapewniające stałość temperatury gorącej strony modułu termoelektrycznego w kaskadowych termostatach laboratoryjnych. Osobny temat stanowi wykorzystanie skroplin powstałych po odszranianiu

parowników do chłodzenia skraplaczy, sprężarek, bądź do tzw. zewnętrznej regeneracji ciepła w urządzeniu chłodniczym.

Rozdział piąty traktuje o metodach intensyfikacji produkcji lodu, a więc o rozwiązaniach pozwalających skrócić czas zamrażania bez uciekania się do zwiększenia wydajności chłodniczej, czy obniżania temperatury form. Omówione techniki, to warstwowo-wynurzeniowa metoda zamrażania, optymalizacja kształtu „kostek” lodu w celu zmniejszenia oporu cieplnego zamrożonej warstwy oraz dwustronne zamrażanie w formach komórkowych. Tą ostatnią metodę, polegającą na zastosowaniu chłodzonych wstawek, opisał w monografii mgr inż. **Michał Chmielowski**. Autorzy zaprezentowali zarówno teoretyczne opisy wspomnianych rozwiązań, jak również wyniki własnych badań w tym zakresie. Rozdział piąty kończy opis metodyki optymalizacji konstrukcyjno-procesowej sprężarkowych wytwornic lodu.

W ostatnim rozdziale skupiono się z jednej strony na wykorzystaniu fizycznych własności lodu, a z drugiej na zastosowaniu różnych efektów fizycznych do usprawnienia pracy wytwornic. I tak, przyrost objętości zamarzającego lodu może wspomagać wyjmowanie kostek lodu z form, umożliwiać automatyzację pracy wytwornic oraz zwiększać efektywność termoelementów na skutek wywarcia na nie nacisku. Zjawisko rozszerzalności proponuje się też wykorzystać przykładowo w podnośnikach mechanicznych i termometrach. Oprócz tego, w rozdziale szóstym opisano wpływ przyłożenia pola magnetycznego lub elektrycznego na szybkość i jakość produkowanego lodu, a także zaprezentowano inne efekty fizyczne, usprawniające odmrażanie i wyjmowanie lodu z form, jak na przykład: pamięć kształtu metali, efekt elektro-

hydrauliczny, zmiany ciśnienia czynnika w parowniku, odmrażanie zalewaną wodą, czy znane z techniki lotniczej, morskiej i glaciologii inżynierskiej stosowanie elastycznych, bądź ruchomych powierzchni wymiany ciepła. Należy podkreślić obszerny dorobek praktyczny Autora w tej dziedzinie, reprezentowany przez liczne przykłady własnych rozwiązań technicznych, chronionych świadectwami autorskimi ZSRR.

Zawartość publikacji uzupełniają załączniki zawierające wyniki obliczeń termoelektrycznych wytwornic lodu, spis wykorzystanych w pracy oznaczeń oraz zestawienie pozycji literaturowych, na które składają się starannie dobrane publikacje książkowe, artykuły w czasopismach oraz świadectwa autorskie i patenty.

Monografię należy polecić wszystkim zainteresowanym nowoczesną techniką produkcji lodu przemysłowego i spożywczego. Może ona służyć jako źródło użytecznej wiedzy dla studentów, konstruktorów i specjalistów techniki chłodniczej, gastronomicznej i przemysłu spożywczego. Pracowników naukowych i projektantów zainteresują ponadto modele matematyczne i metody obliczeń procesów zachodzących w wytwornicach lodu. Książka S. Filina może okazać się przydatna nie tylko w pracy, ale także podczas bankietów i przyjęć, gdyż uważny czytelnik znajdzie w niej nawet zestawienie optymalnych temperatur degustacji różnorodnych trunków.

Sergij FILIN: „TECHNIKA I TECHNOLOGIA PRODUKCJI SZTUCZNEGO LODU”. Wydawnictwo IPPU MASTA, Gdańsk 2006, rysunków 144, tabel 19, załączników 3, pozycji bibliograficznych 304.

Waldemar TARGAŃSKI