

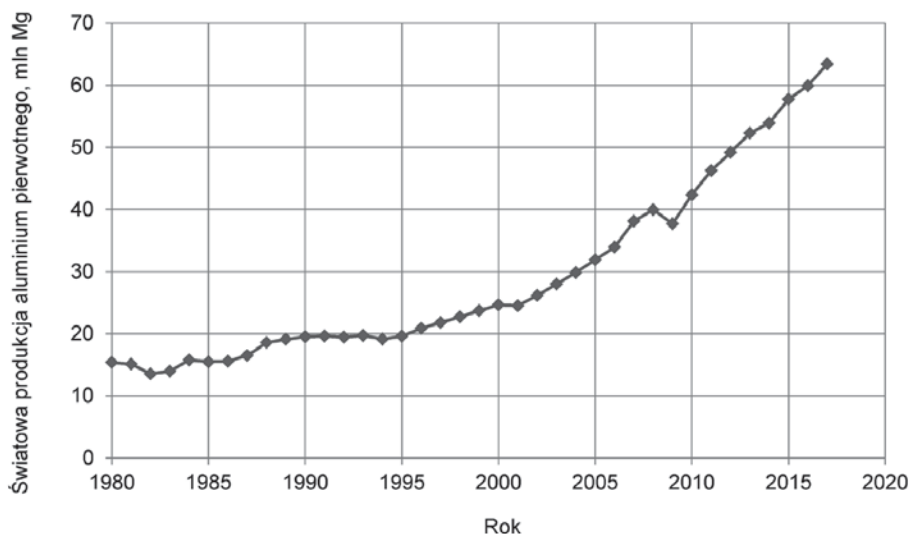
10

Aluminium i jego stopy

MARIAN BRONICKI, ANTONI WOŹNICKI

10.1. Produkcja oraz zastosowanie aluminium i jego stopów

W 1807 r. brytyjski uczoney Sir Humphry Davy zasugerował istnienie nieodkrytego wówczas jeszcze metalu, wchodzącego w skład obficie występujących w skorupie ziemskiej związków. Sir Davy nigdy sam nie otrzymał tego pierwiastka, lecz w 1825 r. Duńczyk Hans Christian Ørsted wyizolował bryłki metalu w laboratorium przez redukcję chlorku aluminium amalgamatem potasowym. Otrzymanemu pierwiastkowi nadano nazwę aluminium.



Rysunek 10.1. Światowa produkcja aluminium pierwotnego w latach 1980÷2017, na podstawie [14]

Dziś, jedynie nieco ponad 200 lat po odkryciu, aluminium jest metalem o największym zużyciu spośród metali nieżelaznych. Produkcja aluminium pierwotnego sięga obecnie ponad 63 mln Mg rocznie (rys. 10.1), a w ciągu ostatnich czterdziestu lat jego produkcja zwiększyła się ponad czterokrotnie.

Dzięki swoim właściwościom aluminium i jego stopy znajdują szerokie zastosowanie w licznych gałęziach przemysłu, przede wszystkim w transporcie, budownictwie i produkcji opakowań.

Warto zatem poznać bliżej ten bardzo istotny metal i jego stopy oraz sposoby kształtowania ich właściwości. Właściwości te można zmieniać w bardzo szerokim zakresie poprzez dobór odpowiedniego składu chemicznego, obróbkę plastyczną i cieplną, uzyskując materiały o cechach spełniających bardzo liczne i różnorodne wymagania.

10.2. Otrzymywanie aluminium

Aluminium jest metalem obficie występującym w przyrodzie, jego udział w skorupie ziemskiej jest szacowany na ok. 8%. Można je pozyskiwać bądź z rud, na drodze metalurgii ekstrakcyjnej, bądź na drodze recyklingu. Poniżej w wielkim skrócie przedstawione zostaną informacje dotyczące produkcji aluminium. Szczegółowe informacje można odnaleźć w literaturze [6, 32, 33].

10.2.1. Aluminium pierwotne

Aluminium pierwotne otrzymuje się z boksytów, w skład których wchodzi uwodniony tlenek aluminium w kilku postaciach różniących się zawartością wody w cząsteczce oraz strukturą krystaliczną. Boksyty zawierają zwykle od 40 do 60% Al_2O_3 , oprócz niego tlenki krzemu, żelaza i tytanu oraz wodę (krystalizacyjną). Wydobywane są w Australii, wschodniej Afryce, na Jamajce, w Rosji i na Węgrzech.

Pierwszym etapem w produkcji aluminium pierwotnego jest otrzymanie tlenku aluminium z boksytów. Najczęściej realizuje się to w procesie opatentowanym w 1888 r. przez Carla Josefa Bayera. Z dwóch ton przerobionych boksytów otrzymuje się tonę Al_2O_3 , resztę stanowią odpady zwane czerwonym szlamem. Proces Bayera rozpoczyna się od kruszenia boksytów i mielenia ich na proszek, który potem w autoklawach miesza się z NaOH w warunkach podwyższonej temperatury i ciśnienia (dobieranych odpowiednio do przerabianej rudy). W zależności od postaci uwodnionego tlenku glinu zachodzą reakcje:

