

Opis popularnonaukowy

Pianki węglowe to materiały węglowe nowej generacji, charakteryzujące się znacznym stopniem porowatości oraz dużą powierzchnią właściwą. Po raz pierwszy zostały one otrzymane w latach 60 ubiegłego wieku przez W. Forda. Nie zwróciły one wtedy jednak większej uwagi naukowców i dopiero na przełomie wieków zaczęto je dokładnie badać. Definicję pianki węglowej stworzył J. Klett określając piankę węglową jako: *porowaty produkt węglowy zawierający jednorodnie rozłożone, wklęsłe komórki otwarte lub zamknięte o regularnym kształcie, które oddziałują wzajemnie, by stworzyć trójwymiarowy układ w ciągłym materiale (matrycy) węglowym, głównie w stanie nie-grafitowym*. Klett badał wiele pianek węglowych pod kątem możliwego ich zastosowania, a wynikiem tych pracy były liczne patenty.

Pianki węglowe można otrzymać różnymi metodami z różnych surowców zarówno odnawialnych jak i nieodnawialnych. Surowce do otrzymywania pianek węglowych można zaklasyfikować do jednej z dwóch grup ze względu na ich zdolności do grafityzacji. Do surowców grafityzujących, czyli mających zdolność do porządkowania struktury wewnętrznej pod wpływem bardzo wysokich temperatur (2800/3000 °C), zalicza się węgle kamienne oraz brunatne, paki, smołę koksowniczą oraz pozostałości po przeróbce ropy naftowej. Druga grupa związków, do których zaliczono żywice i związki polimerowe oraz surowce odnawialne, charakteryzuje się brakiem zdolności do grafityzacji, dlatego strukturę otrzymanych z nich pianek utrwala się w temperaturze karbonizacji układu (około 800/1100 °C).

Wszystkie metody otrzymywania pianek węglowych opisywane w publikacjach oraz patentach składają się z 3 głównych etapów. Pierwszy etap polega na wyodrębnieniu surowca oraz jego wstępnej obróbce, następnie następuje spienienie materiału oraz etap końcowy polegający na utwaleniu struktury pianki węglowej czyli karbonizacji. Podczas produkcji pianek węglowych ważny jest zarówno skład chemiczny wyjściowego surowca, jak również temperatura, ciśnienie oraz substancje pomocnicze zastosowane podczas otrzymywania pianki. Wszystkie te czynniki wpływają na wzrost wielkości porów oraz na utwalenie struktury, przez co metoda otrzymywania pianek ma istotny wpływ na ich właściwości wewnętrzne.

Zadaniem badawczym jakie zostało postawione w tym projekcie jest ustalenie wpływu metody otrzymywania pianek węglowych na ich morfologię, czyli budowę wewnętrzną pianki, oraz właściwości mechaniczne, termiczne i elektryczne. W tym celu, za pomocą różnych metod, zostaną otrzymane pianki węglowe z mieszaniny żywicy polimerowych oraz przeprowadzone zostaną badania na otrzymanych piankach węglowych. W projekcie zastosowane zostaną metody: ciśnieniowa z zastosowaniem substancji spieniającej (porofora) prowadzona w różnych warunkach ciśnienia, bezciśnieniowa z poroforem przeprowadzana pod ciśnieniem atmosferycznym oraz metodą łączącą ze sobą etap samo-spieniania materiału wyjściowego z etapem termicznego utwalenia struktury (karbonizacji). Morfologia pianek zostanie określona przy użyciu elektronowej mikroskopii skaningowej, mikroskopii optycznej oraz porozymetra (urządzenia określającego ilość oraz wielkość porów w badanym materiale). Określona zostanie gęstość otrzymanych pianek, jak również zbadane zostaną właściwości termiczne otrzymanych produktów. W projekcie planuje się zastosowanie mieszaniny żywicy epoksydowej i fenolowo-formaldehidowej, jako surowca wyjściowego. Mieszanina ta nie była dotychczasowo wykorzystywana do produkcji pianek węglowych, przez co przeprowadzone doświadczenia dodatkowo pozwolą na określenie możliwości zastąpienia droższych surowców takich jak np. żywica cyjanianowa tańszą i łatwiej dostępną mieszaniną żywicy.