

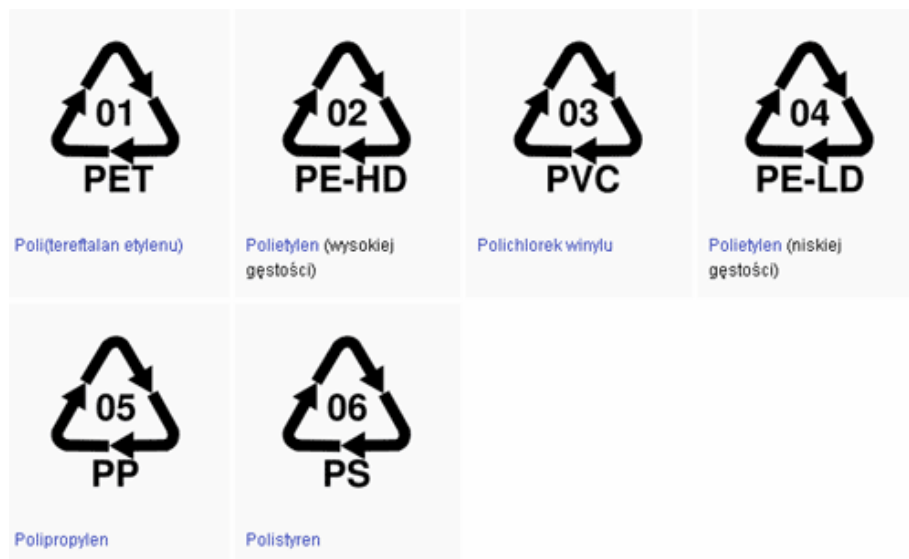
## Ćwiczenie 2 - Separacja i segregacja

### Separacja tworzyw sztucznych

Wydzielenie poszczególnych typów tworzyw sztucznych ze strumienia odpadów ma kluczowe zagadnienie z punktu widzenia recyklingu.

Podział metod separacji:

ręczne oddzielanie - wyroby muszą mieć wyraźne oznakowanie;



Rys. 1. Oznaczenia kodowe tworzyw sztucznych

metody oparte na różnicy właściwości fizycznych

- o gęstości tworzyw (flotacja statyczna, wirówki sortujące, hydrocyklony, klasyfikatory pneumatyczne)
- o polarności,
- o rozpuszczalności (selektywna ekstrakcja, np. ksylenem w obiegu zamkniętym),

### Separator metali

Separator wszystkich metali SM przeznaczony jest do oddzielania porcji tworzywa sztucznego, zanieczyszczonego wtrąceniami metalowymi, przed podaniem do układu uplastyczniającego maszyny przetwórczej. Szczególną przydatność wykazuje w procesach wykorzystujących recykling tworzyw, ze względu na stosunkowo duże ilości występujących tam zanieczyszczeń. Separator może być instalowany w układach przesypu grawitacyjnego, bezpośrednio nad zasypem maszyny, w jej obrębie bądź przy młynkach.

Separator do metali , ma za zadanie wychwycenie elementów metalowych z tworzyw sztucznych. Temperatuty właściwe przetwórstwu TS nie pozwalają uplastyczyć metali, które mogą uszkodzić elementy urządzeń przetwórczych jeśli nie zostaną na czas wyeliminowane ze strumienia odpadów. Separator laboratoryjny składa się z: leja zasypowego, dwóch dysz (jedna z nich odprowadza tworzywa sztuczne, druga metale), czujnika oraz przesłony. Urządzenie to działa przy udziale sprężonego powietrza. Tworzywo sztuczne w postaci płatków lub granulatu wrzucane jest do leja zasypowego. Jeżeli nie ma metalu to tworzywo swobodnie przelatuje i wydostaje się jedną z dysz. Jeżeli wśród płatków lub granulatu znajdzie się metal, zostaje wychwycony przez czujnik. Automatycznie następuje zamknięcie przegrody i pod sprężonym powietrzem metal zostaje wydmuchany przez drugą dyszę.

### **Separacja metodą pływa-tonie (flotacja statyczna)**

Urządzenie to służy do oddzielenia grup tworzyw różniących się gęstością (progiem jest gęstość wody, tzn.  $1 \text{ g/cm}^3$ ). Przykładem może być poliwęglan  $\rho = 1,2 [\text{g/cm}^3]$  i polietylen  $\rho = 0,92 [\text{g/cm}^3]$ . Lżejszy z nich pływa po powierzchni, cięższy opada na dno. Wanna do separacji składa się z trzech komór. W pierwszej zamontowane jest sito zanurzone w wodzie wyposażone dodatkowo w mieszalnik, mający na celu wstępne oczyszczenie odpadów oraz zainicjowanie ich rozdziału. Kolejnym krokiem jest przesypanie odpadów do komory numer dwa gdzie następuje właściwa separacja. Frakcja lekka jest potem zrzucana do turbowirówki usuwającej nadmiar wody oraz wyprowadzającej materiał do pojemnika zasypowego. Frakcja ciężka po spuszczeniu wody ląduje w następnym pojemniku.

### **Wagosuszarka**

Wagosuszarka jest laboratoryjnym przyrządem pomiarowym przeznaczonym do wyznaczania względnej wilgotności niewielkich próbek różnych materiałów.

Wagosuszarka składa się z dwóch części - precyzyjnej wagi oraz połączonej z nią komory suszenia z dwoma grzejącymi lampami halogenowymi. Temperatura suszenia (ustawiona przez użytkownika) regulowana jest przez układ automatycznej regulacji. Dodatkowo wagosuszarka może być wyposażona w termometr, który może służyć do:

kontroli temperatury suszenia lub

do określania współczynnika poprawki temperaturowej dla suszonego materiału.

Wilgotność materiałów jest jednym z kryteriów decydujących o jakości substancji. W wielu przypadkach określenie wilgotności musi się odbywać szybko w możliwie pewny sposób. Dotyczy to wszystkich laboratoriów i ośrodków badawczych związanych

bezpośrednio z produkcją. Stosowanie w takich przypadkach metody tradycyjnej polegającej na ważeniu, suszeniu kilka godzin w piecu i ponownym ważeniu jest niemożliwe. Czas potrzebny na określenie wilgotności taką metodą jest zbyt długi. Idealnym urządzeniem umożliwiającym wykonanie szybkiego i dokładnego pomiaru wilgotności jest wówczas wagosuszarka. W wagosuszkach wykorzystuje się podobnie jak metodzie tradycyjnej zjawisko Termograwimetrii. Termograwimetria jest procesem określania ubytku masy, który występuje podczas ogrzewania substancji. Podczas tego procesu próbka ważona jest przed i po ogrzewaniu a następnie oblicza się różnicę pomiędzy tymi dwoma określonymi ciężarami. Nazwa pochodzi z łacińskiej nazwy trójczłonowej:

thermo = ciepło, gravi = ciężar, metry = metoda.

Co to jest wilgotność materiałów

Wilgotność materiału jest to zbiór wszystkich składników występujących w próbce, które wyparowują podczas jej ogrzewania. Prowadzi to do ubytku masy. Większość użytkowników nie dostrzega różnicy pomiędzy wilgotnością a zawartością wody w próbce.

W metodach termograwimetrii (również wagosuszarka) wszystkie zmieniające się składniki ulatniają się podczas ogrzewania próbki. Zatem zawartość wilgoci to nie tylko ulatnianie się wody ale również tłuszczy, olei, alkoholi, rozpuszczalników organicznych, przypraw oraz innych składników, które mogą powstać w wyniku rozkładu termicznego (produkty spalania). Całkowity ubytek wszystkich składników daje w efekcie ubytek masy. Różnica mas przed suszeniem i po suszeniu umożliwia określenie wilgotności. Nie ma możliwości selekcjonowania ubytku czystej wody od ubytku innych składników.

Metody określania wilgotności

Istnieje wiele metod określania zawartości wilgoci w materiałach. Generalnie można te metody podzielić na dwie kategorie: absolutne określanie wilgoci, oraz dedukcyjne określanie wilgoci. Stosując absolutne metody, zawartość wilgoci jest oznaczana bezpośrednio, np. jako stosunek masy przed suszeniem do masy po suszeniu. W przypadku metod dedukcyjnych, zawartość wilgoci jest oznaczana pośrednio. Mierzone są właściwości fizyczne, które wiążą się z wilgotnością w badanej substancji (np. absorpcja promieni elektromagnetycznych lub elektryczna przewodność właściwa).

Wagosuszarka jako urządzenie do pomiaru wilgotności

Wagosuszarka składa się z precyzyjnej wagi laboratoryjnej oraz połączonej z nią komory suszenia, zapewniającej stabilną temperaturę suszenia podczas pomiaru. Taka konstrukcja powoduje, że sposób pomiaru wilgotności względnej odbiega od metody uznanej za tradycyjną.

Istota działania wagosuszarki sprowadza się do:

- ważenia badanej próbki: przed w trakcie suszenia aż do całkowitego jej wysuszenia bez konieczności wyjmowania z pieca,
- automatycznego zakończenia pomiaru wówczas, gdy nastąpi całkowite odparowanie wilgoci z próbki ( suszenie do stałej masy) lub wówczas, gdy upłynie nastawiony czas suszenia,
- wyliczenia wyników suszenia w/g wzoru dla przyjętego sposobu pracy,
- przekazania danych z pomiarów do drukarki lub komputera, gdy zachodzi potrzeba sporządzania dokumentacji pomiarów.