

R21 w elektrociepłowniach: tylko 10% normy dioksyn. Spalanie śmieci

Na podstawie: „Waste-to-energy advances in Japan”, Power Engineering 5/2002, opracował Piotr Olszowiec

(Energia Gigawat – listopad 2002)

Większość zakładów utylizacji śmieci na świecie działa na zasadzie spalania odpadów w konwencjonalnych kotłach wytwarzających parę do napędu turbin. Jednak spalanie różnych nieczystości wywołuje emisję trujących substancji – głównie dioksyn i furanów- a ponadto stwarza zagrożenie korozyjne dla rur kotłowych. Natomiast sam proces spalania i praca kotła mogą przebiegać niestabilnie z powodu niejednorodności paliwa.

W krajach Unii Europejskiej zagospodarowanie odpadów stwarza coraz większe problemy. W niektórych państwach ponad 90% śmieci trafia na wysypiska. Zgodnie z proekologiczną polityką unijną, wielkość ta będzie musiała być znacznie obniżona. Istniejące spalarnie śmieci odznaczają się nadmiernym poziomem emisji dioksyn, co budzi poważne sprzeciwy społeczeństwa.

Dioksyne wytwarzane w instalacjach utylizacji odpadów dzielą się na dwie kategorie. Pierwsza obejmuje dioksyne emitowane przez komin, druga zaś - to dioksyne zawarte w odpadach stałych, kierowanych na składowisko śmieci. Obecnie istnieją ograniczenia prawne emisji dioksyn w spalarniach, natomiast nadal nie wprowadzono ograniczeń zawartości dioksyn w odpadach stałych. Trudności z osiągnięciem bezpiecznej i zarazem ekonomicznie opłacalnej utylizacji odpadów wymusiły badania nad nowymi technologiami. Jedną z nich, rokującą największe nadzieje, okazała się technologia o nazwie R21 opracowana w latach 90. w odpowiedzi na rosnące potrzeby japońskiego rynku odpadów.

Właściciel wynalazku, firma Mitsui Engineering & Shipbuilding, opracował nowy sposób bezpiecznego spalania śmieci w oparciu o proces pirolizy. Jest to reakcja chemiczna przebiegająca przy braku tlenu i polega na zamianie odpadów na mieszaninę substancji stałych, ciekłych i gazowych. Odpady poddawane są rozdrabnianiu, a następnie suszeniu w niskiej temperaturze i pirolizie w temperaturze 450 st. C. W trakcie pirolizy powstaje gaz kierowany bezpośrednio do komory spalania w wysokiej temperaturze. Produktami stałymi pirolizy są smoły i substancje obojętne, w tym metale. Brak tlenu w procesie pirolizy umożliwia odzyskanie metali np. aluminium i żelaza w formie pierwiastków, co podnosi ich wartość handlową. Pozostałe odpady stałe, zawierające palną smolę i substancje obojętne, po skruszeniu przechodzą do komory wysokotemperaturowego spalania, gdzie wraz z gazem uzyskanym z pirolizy ulegają spalaniu w komorze o temperaturze 1300 st. C. Komora ta działa na zasadzie cyklonu, dzięki czemu cząstki popiołu osiadają na ścianach komory, topią się i spływają tworząc na dnie żużel. Przy zastosowaniu technologii R21 jedynie 2% odpadów trafia na składowisko. Dla porównania: z tradycyjnych spalarni śmieci na składowisko usuwane jest do 30% surowca. Dzięki stabilnym warunkom spalania powstają minimalne ilości dioksyn. Pierwsza na skalę przemysłową instalacja z wykorzystaniem tej technologii działa już od dwóch lat w Yame Seibu o rocznym zużyciu 70.000 ton odpadów. Układ wykazał w praktyce swe zalety proekologiczne spełniając rygorystyczne wymagania ochrony środowiska, m.in. poziom emisji dioksyn wyniósł zaledwie 10% normy japońskiej. Instalacja Yame Seibu wytwarza dodatkowo ok. 1 MW mocy elektrycznej, sprzedawanej do sieci elektroenergetycznej. Łącznie firma MES otrzymała dotychczas 6 zamówień na instalacje R21 o wydajności 40-150 tys. ton odpadów rocznie.

Proces pirolizy wykorzystano także w kilku innych rozwiązaniach systemów utylizacji odpadów. Firma Technip Germany GmbH uruchomiła w ubiegłym roku w zakładzie Westfalen należącym do RWE Energie AG Essen, instalację włączającą proces pirolizy do istniejącej elektrowni opalanej węglem kamiennym. W układzie tym piroliza odpadów przebiega w piecu w temperaturze ok. 1000 F, a uzyskany syngaz - po odpyleniu w cyklonie - jest kierowany do komory paleniskowej konwencjonalnego kotła. Zanieczyszczenia zatrzymane w cyklonie są wraz z pozostałościami stałymi z pirolizy mieszane z węglem zmierzającym do kotła. Roczne zużycie śmieci w elektrowni Westfalen wynosi ok. 100.000 ton.

Proces pirolizy śmieci jest przedmiotem badań finansowanych również przez Departament Energetyki USA. W National Renewable Energy Laboratory w Golden opracowano proces chemicznej zamiany substancji organicznych na tzw. bio-oil o znacznie niższej zawartości zanieczyszczeń. Ten nowy rodzaj ciekłego paliwa może być spalany w silnikach diesla lub turbinach gazowych. Pilotowa instalacja tej nowej technologii w Vancouver zużywa 2 tony odpadów organicznych dziennie.