

ELASTOMERY JAKO INNOWACYJNE PALIWO ALTERNATYWNE

Kacper Choroba, Monika Chrószcz, Joanna Tatarczyk, Halina Marcol.
Centrum Kształcenia Zawodowego i Ustawicznego nr 1 w Raciborzu.



Odpady gumowe stanowią poważny problem ekologiczny. Proces wulkanizacji stosowany podczas produkcji opon oraz gum wpływa na ich trwałość i długi czas biodegradacji (nawet 100 lat). Ponadto składowiska opon stwarzają zagrożenie samozapłonu. Zanieczyszczenia powietrza spowodowane pożarami zawierają szereg toksycznych chemikaliów wpływających szkodliwie na żywe organizmy. Są to między innymi lotne związki organiczne, wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, gazy, metale ciężkie. Ogromne ilości opon przetwarzane są na paliwa alternatywne i stanowią źródło energii procesów technologicznych np. w cementowniach i elektrociepłowniach. Należy zaznaczyć, że czas procesu spalania i temperatura w piecu są na tyle wystarczające, aby uniknąć uwalniania się szkodliwych związków do atmosfery. Dodatkowo wartości opałowe paliw konwencjonalnych są mniejsze o niemal 50% od wartości opałowej opon samochodowych.

Do badań przygotowano trzy próbki różnych gum, które są wykorzystywane do produkcji paliw alternatywnych. Przygotowane gumi mielono na młynku, aby zmniejszyć frakcję, następnie wykorzystano młynek kriogeniczny, by zapobiec roztopieniu i doprowadzić próbkę do jak najmniejszego rozdrobnienia. Odważono na wadze laboratoryjnej ok. 1g próbki następnie przygotowano pastylkę. Do bomby kalorymetrycznej dodano 0,02M roztwór NaOH, następnie umieszczono pastylkę w tyglu do spalań. Kolejno napełniono bombę tlenem, tak przygotowaną bombę wstawiono do kalorymetru i przeprowadzono analizę. Po zakończeniu spalania, otwarto bombę dodano 78ml wody destylowanej i 2 ml NaNO₃ całość wymieszano. Odmierzono 50ml i poddano analizie w titratorze na obecność chlorków. Dla uzyskania dokładniejszych wyników przygotowane próbki poddano również analizie spektroskopii w podczerwieni (IR).

Zużyte gumi mogą być wykorzystane całości lub po wstępnej przeróbce. Odzysk energii polega głównie na ich bezpośrednim spalaniu. Około 70% opon w Europie zostaje spalonych w cementowniach. Produkty końcowe wykorzystywane są w dalszej produkcji min. klinkieru i betonu. Gumi mogą być również spalane w spalarniach wraz z odpadami komunalnymi lub w specjalistycznych piecach. Problemem uniemożliwiającym nieograniczone spalanie jest powstający chlor, który wchodzi w reakcję z materiałem wypełniającym instalację. Powoduje on korozję i degradację sprzętu. W schemacie ideowym, powstały chlor jest transportowany do zbiornika z wodorotlenkiem sodu o stężeniu 18%- 22%. Tam rozkłada się na podchlora sodu oraz wodę i chlorek sodu, które są usuwane z układu. Dalej podchlora sodu rozkłada się na chlorek sodu, tlen w temperaturze 25 stopni Celsjusza oraz chloran (V) sodu.



Stan roboczy As received / Wie erhalten			
Ciepło spalania Q _s [kJ/kg] Heat of combustion / Brennwert	24 220	23 620	23 920
Wartość opałowa Q _v [kJ/kg] Calorific Value / Kalorienwert	23 030	22 440	22 740
Chlor Cl [%] Chlorine / Chlor	3,01	3,33	3,17

Stan roboczy As received / Wie erhalten			
Ciepło spalania Q _s [kJ/kg] Heat of combustion / Brennwert	18 870	19 080	18 980
Wartość opałowa Q _v [kJ/kg] Calorific Value / Kalorienwert	17 710	17 920	17 820
Chlor Cl [%] Chlorine / Chlor	16,23	17,62	16,93

Stan roboczy As received / Wie erhalten			
Ciepło spalania Q _s [kJ/kg] Heat of combustion Q _s [kJ/kg] / Brennwert Q _s [kJ/kg]	18760	18960	18860
Wartość opałowa Q _v [kJ/kg] Calorific Value Q _v [kJ/kg] / Kalorienwert Q _v [kJ/kg]	17580	17780	17680
Chlor Cl [%]	8,67	9,11	8,89

Literatura:

<https://www.umw.edu.pl/wydzial/chemia/realizacja/walidacja-referatow>
<https://ojs.wydawnictwo.uwr.edu.pl/index.php/chemia>
 Mgr inż. Joanna Oławińska-Wypych Politechnika Częstochowska ORCID: 0000-0002-1627-6285
 Możliwość termicznego przetwarzania odpadów gumowych Thermal processing of rubber wastes
https://www.researchgate.net/publication/351888888_Możliwość_termicznego_przetwarzania_odpadów_gumowych
<https://doi.org/10.2478/202405321> Odtysk energii w przemysłowych procesach spalania zużytych opon samochodowych
https://www.researchgate.net/publication/351888888_Możliwość_termicznego_przetwarzania_odpadów_gumowych
<https://oponrybnik.pl/artykuly/2024/05/321>

