

EXPERIMENTAL STUDY OF THE PRESSURE AGGLOMERATION PROCESS OF COAL AND PLANT-BASED WASTE

Sławomir OBIDZIŃSKI ^{a*}, Magdalena DOŁŻYŃSKA ^b, Krzysztof SOSNA ^c

^a PhD; Faculty of Civil and Environmental Engineering, Białystok University of Technology, Wiejska 45E, 15-351 Białystok, Poland
E-mail address: *s.obidzinski@pb.edu.pl*

^b MSc; Faculty of Civil and Environmental Engineering, Białystok University of Technology, Wiejska 45E, 15-351 Białystok, Poland

^c Eng.; Faculty of Mechanical Engineering, Białystok University of Technology, Wiejska 45B, 15-351 Białystok, Poland

Received: 3.01.2018; Revised: 21.03.2018; Accepted: 19.04.2018

Abstract

The aim of the research was to examine the pressure agglomeration process of agri-biomass waste ie. straw with an additive of 20% hard coal. The analyzed parameters included as independent variables the process temperature and the moisture content of the substrate mixture. During the experiment there were examined the maximum densifying pressures and the obtained granule density. The study of the agglomeration process was carried out on a laboratory stand SS-3 (open chamber). The process took place at temperatures of 30, 50, 70, 90°C and the moisture contents of the fuel mixture were 15, 20, 25%. During the test, a sample of 0.6 g was poured into the thickening chamber where, as a result of the piston movement, they were compacted. The high maximum densifying pressures (approx. 30 MPa in process temperature of 30°C) obtained while the thickening of straw mixture with 20% of coal indicate a low compaction ability of the material. Increasing the humidity of the compacted coal straw from 15 to 25% caused a decrease in the maximum thickening pressures, compaction and density. The highest density (1149 kg·m⁻³) was obtained at 20% material humidity and process temperature of 30°C.

Streszczenie

Celem badań była analiza procesu ciśnieniowej aglomeracji odpadów rolno-biomasowych, tj. słomy z 20% dodatkiem węgla kamiennego. Analizowane parametry obejmowały jako zmienne niezależne temperaturę procesu i zawartość wilgoci w mieszaninie substratów. Podczas eksperymentu zbadano maksymalne ciśnienia zagęszczania oraz gęstość uzyskanych granul. Badania procesu aglomeracji przeprowadzono na stanowisku laboratoryjnym SS-3 (zapatrzonym w otwartą komorę zagęszczającą). Proces przeprowadzono w temperaturach 30, 50, 70 i 90°C, a zawartość wilgoci w mieszaninie paliwowej wynosiła 15, 20, 25%. Podczas testu w komorze zagęszczającej umieszczano próbkę 0.6 g, w wyniku ruchu tłoka zostawały one aglomerowane. Wysokie maksymalne ciśnienia zagęszczania (około 30 MPa w temperaturze 30°C) uzyskane podczas zagęszczania mieszanki słomy z 20% węgla wskazują na niską zdolność zagęszczania materiału. Zwiększenie wilgotności mieszaniny słomy i węgla z 15 do 25% spowodowało zmniejszenie maksymalnych sił zagęszczających i gęstości. Najwyższą gęstość (1149 kg·m⁻³) uzyskano przy 20% wilgotności materiału i temperaturze procesu wynoszącej 30°C.

Keywords: Agglomeration; Rye straw; Pellet; Solid fuel; Moisture; Pressure.