

SUMMARY

Currently, there is a growing demand for refined fuels from the processing of plant-origin biomass (e.g. pellets or briquettes) in the world and in the country. They are characterized by low volume, low humidity and unified size that facilitates their transport, storage and use in the combustion process. For the production of solid biofuels, virtually every type of plant can be used, as well as various types of waste from agricultural, forestry or horticultural production as well as industry processing their products.

Based on the study of the literature references on the subject of the work, research problems were formulated and three hypotheses were adopted and the main objective and specific objectives were set. The main objective of the work was the analysis and assessment of the possibility of producing briquettes from various types of vegetable-origin biomass and its impact on the quality features and energy effects of biofuels produced. On the other hand, the specific objectives included determination of physical and chemical characteristics of plant biomass types, assessment of their impact on the quality of the obtained product and assessment of the briquetting working pressure on the efficiency and energy consumption of the biomass agglomeration process as well as energy consumption and energy efficiency of the briquette production.

Fifteen different raw materials of plant origin were selected for the study, and then they were divided depending on their origin into three groups: biomass from agricultural crops, biomass obtained from energy plants and biomass of wood origin. These raw materials were obtained from agricultural production, energy crops as well as forestry. Prior to the briquetting process, raw materials originating from agriculture and energy crops were homogenized in the grinding process. During briquetting of raw materials, a hydraulic piston briquetting machine with double stroke of the piston feeding the biomass to the compression chamber of briquetting machine, was used and three working pressure values were adopted, i.e. 20, 25 and 30 MPa. Additionally, in order to determine the most favorable quality features as well as efficiency and energy consumption of briquette production, for the accepted types of vegetable raw materials, briquetting was carried out at three humidity levels, i.e.: 10, 13 and 16%.

According to the test conditions, plant raw materials were subjected to laboratory analysis in an aspect of their physical and chemical characteristics, in accordance with applicable methods and standards. Laboratory analyses also included briquettes obtained in the agglomeration process, determining their physical and chemical features, as well as efficiency and energy consumption of the grinding process and briquetting agglomerated plant materials,

energy consumption of briquette production and accumulated energy consumption and energy efficiency of briquette production.

Analysis of the research results was carried out for three groups of raw materials. The influence of the biomass type, its moisture and granulometric composition on the quality characteristics of produced briquettes, impact of working pressure of briquetting equipment on the quality characteristics of briquettes and impact of biomass physical properties and briquetting device performance parameters on energy efficiency and energy efficiency of produced briquettes, was determined.

Practical values from achieving the main and specific objectives of the work consist in obtaining data enabling such selection of plant raw materials and parameters of the process of molded fuels production, which directly affect the quality of the product obtained, with high efficiency and low energy consumption of the production process.

The use of the studied plant raw materials for the production of briquettes is fully justified. They are characterized by high calorific value and are well suited to the compaction process. The produced briquettes were characterized by high volumetric density and high indicators of mechanical durability. These characteristics were significantly influenced by such factors as: type of plant raw material, its moisture and granulometric composition as well as adopted parameters of the briquetting machine operation.

Lekite Beala

STRESZCZENIE

Obecnie na świecie i w kraju rośnie zapotrzebowanie na uszlachetnione paliwa pochodzące z przetworzenia biomasy pochodzenia roślinnego (np. pelety, czy brykiety). Charakteryzują się one małą objętością, niską wilgotnością oraz ujednoliconą wielkością ułatwiającą ich transport, magazynowanie i wykorzystanie w procesie spalania. Do produkcji biopaliw stałych można wykorzystać praktycznie każdy rodzaj rośliny, a także różnego rodzaju odpady pochodzące z produkcji rolniczej, leśnej lub sadowniczej oraz przemysłu przetwarzającego ich produkty.

Na podstawie dokonanego studium literatury podjętego tematu pracy sformułowano problemy badawcze i przyjęto 3 hipotezy badawcze oraz cel postawiono główny i cele szczegółowe. Głównym celem pracy była analiza i ocena możliwości produkcji brykietów z różnych rodzajów biomasy pochodzenia roślinnego oraz jej wpływu na cechy jakościowe i efekty energetyczne wytwarzanych biopaliw. Natomiast cele szczegółowe obejmowały określenie cech fizycznych i chemicznych badanych rodzajów biomasy roślinnej, ocenę ich wpływu na jakość uzyskanego produktu oraz ocenę wpływu ciśnienia roboczego brykieciarki na wydajność i energochłonność procesu aglomerowania biomasy, a także energochłonności i efektywności energetycznej produkcji brykietów.

Do badań wyodrębniono 15 różnych surowców pochodzenia roślinnego, a następnie podzielono je w zależności od źródła pochodzenia na trzy grupy: biomasę pochodzącą z upraw rolniczych, biomasę pozyskiwaną z roślin energetycznych oraz biomasę pochodzenia drzewnego. Surowce te pozyskiwane były z produkcji rolniczej, upraw roślin energetycznych, jak również z leśnictwa. Przed procesem brykietowania surowce pochodzące z upraw rolniczych i roślin energetycznych ujednolicono w procesie rozdrabniania. Podczas procesu brykietowania surowców stosowano hydrauliczną brykieciarkę tłokową, podwójny skok tłoka podającego biomasę do komory zagęszczania brykieciarki i przyjęto trzy wielkości ciśnienia roboczego tj.: 20, 25 i 30 MPa. Dodatkowo w celu określenia najbardziej korzystnych cech jakościowych oraz wydajności i energochłonności produkcji brykietów, dla przyjętych rodzajów surowców roślinnych, brykietowanie realizowano przy trzech poziomach wilgotności, tj.: 10, 13 i 16%.

Zgodnie z warunkami badań surowce roślinne poddano analizom laboratoryjnym w aspekcie określenia ich cech fizycznych i chemicznych, zgodnie z obowiązującymi metodami i normami. Analizom laboratoryjnym poddano również uzyskane w procesie aglomeracji brykiety, określając ich cechy fizyczne i chemiczne, a także wydajność oraz

energochłonność procesu rozdrabniania i brykietowania aglomerowanych surowców roślinnych, energochłonność produkcji brykietów i energochłonność skumulowaną oraz efektywność energetyczną produkcji brykietów.

Analizę wyników badań przeprowadzono dla trzech grup surowców. Określono wpływ rodzaju biomasy, jej wilgotności i składu granulometrycznego na cechy jakościowe produkowanych brykietów, wpływ ciśnienia roboczego urządzenia brykietującego na cechy jakościowe wytworzonych brykietów oraz wpływ cech fizycznych biomasy i parametrów pracy urządzenia brykietującego na wydajność, energochłonność i efektywność energetyczną produkowanych brykietów.

Praktyczne wartości z osiągnięcia celu głównego i celów szczegółowych pracy polegają na uzyskaniu danych umożliwiających taki dobór surowców roślinnych oraz parametrów procesu produkcji paliw formowanych, które bezpośrednio wpływają na jakość uzyskanego produktu, przy dużej wydajności i niskiej energochłonności procesu produkcji.

Wykorzystanie badanych surowców roślinnych do produkcji brykietów jest w pełni uzasadnione. Odznaczają się one wysoką wartością opałową i dobrze poddają się procesowi zagęszczania. Wytworzone brykiety charakteryzowały się dużą gęstością objętościową oraz wysokimi wskaźnikami trwałości mechanicznej. Na te cechy istotny wpływ miały takie czynniki, jak: rodzaj surowca roślinnego, jego wilgotność i skład granulometryczny oraz przyjęte parametry pracy urządzenia brykietującego.

Lubik Beata