

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
w Warszawie
Instytut Nauk Drzewnych i Meblarstwa

Conrad M. Sala
nr albumu: 002553

Wpływ wybranych czynników
materiałowych i procesowych
na właściwości
suchoformowanych płyt pilśniowych
The influence of selected material and process factors
on the properties of dry formed fibreboards

Praca doktorska
Doctoral thesis

Praca wykonana pod kierunkiem:
dra hab. inż. Grzegorza Kowaluka
Instytut Nauk Drzewnych i Meblarstwa
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Recenzenci:
dr hab. inż. Radosław Mirski
Katedra Mechanicznej Technologii Drewna
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
dr hab. inż. Cezary Gozdecki
Instytut Inżynierii Materiałowej
Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy

Warszawa 2022

Streszczenie

Wpływ wybranych czynników materiałowych i procesowych na właściwości suchoformowanych płyt pilśniowych

Rynek płyt drewnopochodnych jest jednym z dynamicznie rozwijających się rynków w skali krajowej i europejskiej. Rosnący popyt materiałowy wymusza zwiększoną produkcję, a co za tym idzie, również konsumpcję znacznej ilości surowca drzewnego, którego zasoby są ograniczone. Istnieje możliwość zastąpienia drewna okrągłego użytkowymi materiałami drzewnymi, jednak ich implementacja do procesu produkcji tworzyw drzewnych pogarsza właściwości wytwarzanych kompozytów. W niniejszej pracy skupiono się m.in. na określeniu wielkości udziału włókien użytkowych do procesu produkcji suchoformowanych płyt pilśniowych oraz regulacji wybranych czynników materiałowych i procesowych, wpływających na właściwości mechaniczne i fizyczne suchoformowanych płyt włóknistych wysokiej gęstości (HDF).

Z przeprowadzonych badań wynika, że przy przemysłowych warunkach produkcji płyt HDF, optymalnym jest używanie 5% włókien użytkowych. Dodatkowo, standardowo używane w Polsce drewno sosny można nawet w 100% zastąpić drewnem świerka, spełniając minimalne wymagania obowiązujących norm dla gotowego produktu. Mając na uwadze poprawę właściwości tworzyw, wytwarzanych z udziałem materiału użytkowego, można stosować natrysk wody, którego rosnący udział ułatwia transport ciepła, przyspieszając żelowanie żywicy klejowej, powodując poprawę właściwości mechanicznych i fizycznych płyt.

Właściwości płyt HDF zależą nie tylko od czynników materiałowych, ale także od procesowych. Ich zmiana w produkcji włókien ma kluczowe znaczenie dla jakości tworzyw włóknistych. Wzrost ciśnienia obróbki hydrotermicznej przygotowania włókien pozytywnie wpływa na późniejsze właściwości płyt. Należy jednak wziąć pod uwagę, że często, zmiana jednego parametru procesowego ma pozytywny wpływ na wybrane właściwości, a negatywny na inne cechy produktu. Tak jest w przypadku płyt HDF, gdzie wzrost temperatury suszenia włókien negatywnie wpływa na właściwości mechaniczne, natomiast pozytywnie na właściwości fizyczne. Ostatnim z analizowanych parametrów produkcyjnych była temperatura 3-ciej sekcji grzewczej prasy. Jej wzrost powoduje redukcję zawartości formaldehydu oraz zwiększenie wytrzymałości na zginanie. Z drugiej strony, większość cech mechanicznych oraz spęcznienia uległa pogorszeniu.

Słowa kluczowe: HDF, wilgotność, włókno użytkowe, drewno świerkowe, natrysk wody, ciśnienie defibracji, temperatura suszenia, temperatura prasowania.

Abstract

The influence of selected material and process factors on the properties of dry formed fibreboards

Wood based panels market is one of the fastest developing and growing. Increased need for wooden materials requires their increased production, what on the other hand enhance need for round wood which availability is decreasing. However, there is a possibility of round wood substitute by wooden post use materials (e.g. fibers – rHDF) although its usage depreciate boards quality. This thesis focuses on defying optimal amount of post use fibers reverse into the production as well as tuning material and process factors influencing high density fiberboards (HDF) properties.

Based on conducted examinations it occurred that the most optimum amount of rHDF reverse in the industrial conditions is 5%. Additionally pine wood that is most common used in Poland for HDF production may be substitute by spruce wood up to 100% still meeting the requirements of the term. Considering the need of wood based panels properties improve it is possible to use water spray. Its amount increase results in better heat transfer what on the other hand improves resin curing that helps in better mechanical and physical properties achieving.

HDF properties depend not only on material factors but on process factors as well. Its change during fiber preparation may have crucial meaning on boards performance. As it occurred hydrothermal pressure increase has a positive impact on final boards properties. What is more, change of one parameter may positively influence one aspect but on the other hand negatively influence another. Such behavior with fiber drying temperature could be observed. Increasing fiber drying temperature has a negative impact on mechanical properties and positive on physical properties of HDF boards. The last of analyzed process factor was press 3rd heating plate temperature. It turned out that its increase helps formaldehyde content reduction and modulus of rupture (MOR) increase, however other mechanical parameters and thickness swelling deteriorates.

Key words: HDF properties, equilibrium moisture, post use fibers, spruce wood, water spray, defibrating pressure, drying temperature, pressing temperature.