

Fuktdynamik vid in situ studier av torkning och termisk modifiering av trä med oförstörande metod

Lars Hansson

*Department of Engineering Sciences and Mathematics,
Division of Wood Science and Engineering, Wood Physics.
Luleå University of Technology, LTU Skellefteå*

December 19, 2012

Sammanfattning

The aim of this project was to study the moisture dynamics during the wood drying in the capillary phase. Also, the purpose was to examine an advanced image-processing algorithm for moisture content calculation, in order to use this algorithm for analysing moisture loss data for low and high temperature drying. Furthermore, the aim of this study was to use the CT-scanning technique during heat treatment of wood in order to investigate whether it is possible to detect internal checking in situ during the treatment. The results show that the algorithm for the dry weight moisture content on density data from the CT-scanning, during low- and high temperature drying in the climate chamber, is a powerful tool for analysing the moisture loss inside the wood piece. The results from the heat treatment study show that it is possible to detect internal checking in situ during the heat treatment of wood. Furthermore, it is also possible to detect the phase of the heat treatment process in which the internal checking occurs. The CT-scanner together with the climate chamber gives an unique opportunity to improve the process schedules so that a high quality product is achieved.

Bakgrund

Ångpanneföreningens Forskningsstiftelse har tidigare biviljat Luleå Tekniska Universitet (LTU) ett forskningsanslag om 500 kkr för projektet "Fuktdynamik vid in situ studier av torkning och termisk modifiering av trä med oförstörande metod".

Inledning

De fysikaliska egenskaperna hos trä, såsom fukthalt och densitet kan mätas med en icke-destruktiv mätmetod. Vid avdelningen för träfysik vid LTU i Skellefteå finns det en klimatkammare installerad, tillsammans med en datortomografiscanner. Detta gör det möjligt att göra icke-destruktiva studier av densitetförändringar i trä under olika klimatförhållanden. Syftet med detta projekt var att studera den s.k. kapillära trätorkningsfasens fuktdynamik med ambitionen att detta ska generera ny grundläggande kunskap om modifiering av trä för att de industriella tillämpningarna skall kunna utvecklas. Med en befintlig algoritm för fuktkvotsberäkning från datortomografibilder har fuktflödet analyserats för hög (över 100°C) respektive låg (under 100°C) temperatur under torkning.

Resultat

Resultaten från dessa studier är unika och har genererat material till ett konferensbidrag, [1], som presenterades vid konferensen The 7th annual meeting of the "Nordic- Baltic Network of Wood Science and Engineering" i Oslo, Norge, 27–28 Oktober 2011. Resultaten har även legat till grund för två stycken vetenskapliga artiklar, [2], [3].

Vidare har en värmebehandlingsstudie av trä gjorts med denna unika utrustning, där syftet var att undersöka huruvida det är möjligt att detektera inre sprickor under värmebehandlingen. Resultatet från denna studie har genererat ett konferensbidrag, som presenterades vid konferensen, The 8th International Conference "Wood Science and Engineering in the Third Millennium" Brasov, Rumänien, 3-5 November 2011 samt och till en vetenskaplig artikel, [4].

I detta projekt har det dessutom utvecklats en algoritm för att beräkna krympningskoefficienter från datortomografibilder. Detta medför dels att den algoritm som redan finns för fuktkvotsberäkningar har förbättrats avsevärt, men även att krympningskoefficienter för olika träslag lättare kan bestämmas. Dessa resultat har generat en artikel med rubriken "A registration algorithm for calculating the shrinkage coefficients and dry weight moisture content of wood from computed tomography images", som har skickats in till vetenskapliga tidsskriften "*Nondestructive Testing and Evaluation*". Resultaten ligger även till grund för ett vetenskapligt konferensbidrag med rubriken, "*Wood shrinkage coefficients estimation from CT-images*" som har skickats in till konferensen, The 9th edition of the International Conference "*Wood Science and Engineering in the Third Millennium*" - ICWSE 2013.

Referenser

- [1] E. Cherepanova and L. Hansson, "Determination of wood moisture properties using CT-scanner in controlled environment," in *7th meeting of the Nordic-Baltic network in wood material science and engineering, Oslo, Norway. October 27-28, 2011*.
- [2] L. Hansson and E. Cherepanova, "Determination of wood moisture properties using a CT-scanner in a controlled low-temperature environment," *Wood Material Science and Engineering*, vol. 7, no. 2, pp. 87–92, 2012.
- [3] L. Hansson and E. Cherepanova, "Determination of wood moisture properties using a CT-scanner in a controlled high-temperature environment," *Journal of Civil Engineering and Architecture*, vol. 6, no. 3, pp. 372–378, 2012.
- [4] L. Hansson, E. Cherepanova, and T. Morén, "CT-scanning during heat treatment of wood," *Pro Ligno*, vol. 7, no. 4, pp. 11–17, 2011.