

SUMMARY

“Effect of fire retardants coating methods on plywood fire resistance”

In this thesis 15 mm birch (*Betula Pendula*) plywood is used for comparing how different fire retardant treatment methods effect fire properties of plywood. First was investigated how different fire retardant retentions and spread rates affect fire proofing and it's evaluated by SBI test results. For spread tests six different chemicals were used and three spread rates were tested: 240 g/m², 270 g/m² and 300 g/m². Fire retardants were applied with hand roller and stored in wet stack before fire tests. Plywood's fire class were assessed using fire growth rate and total heat release. Smoke class were assessed by using smoke growth index and total smoke production.

Second part in the thesis consists of an assessment of two impregnation methods – pressure and soak impregnation – to determine the best option for fire safety with cone calorimeter tests. In this case only one chemical was used, but two different resin types. Veneers were treated before pressing and two different lay-ups were used – one treated veneer per face side and two treated veneers per face sides. Maximum average rate of heat emission is used to assess the targeted hazard levels. In the end mechanical tests were conducted to find out performance in bending and bonding tests with analysing bending strength, modulus of elasticity and shear strength. After physical tests wood fibre failure percentage was evaluated.

Single burn item tests showed that higher spread rates give better fire results in fire resistance classification. Pressure impregnation with autoclave result better weight gain percentage which give better results in cone calorimeter tests compared to soak impregnated samples. Double treated veneers with fire retardants give better results with later ignition time but same time have worse result in bonding tests compared to single treated veneer per side. Lignin-PF samples didn't perform better in fire tests compared to regular PF-resin samples also lignin-PF had weaker results with shear strength result.

KOKKUVÕTE

“Tulekaitsevahenditega töötlemise meetodite mõju vineeri tulekindlusele”

Käesolevas magistritöös on kasutatud 15 mm kasevineeri (*Betula Pendula*), et võrrelda, kuidas erinevad tulekaitsemeetodid mõjutavad vineeri põlemisomadusi. Kõigepealt uuriti, kuidas erinevad tulekaitse kemikaali katmistihedused ja imendumisvõime mõjutavad tulekindlust ning seda hinnati üksiku põleva objekti testi tulemustega. Vineeri katmiseks kasutati kuut erinevat kemikaali ja kolme katmiskogust 240 g/m², 270 g/m² ja 300 g/m². Tulekaitse kemikalid kanti peale käsirulliga ja hoiti enne tulekatseid märjas virnas. Vineeri tuleklassi hinnati tule kasvukiiruse ja kogusoojuse eraldumise järgi. Suitsuklassi hinnati suitsu kasvuindeksi ja suitsu kogutoodangu alusel.

Magistritöö teine osa koosneb kahe immutusmeetodi – surve- ja leotusmeetodi – hindamisest, et selgitada välja parim tulekaitse meetod koonuskalorimeetri testidega. Sel juhul kasutati ainult ühte kemikaali, kuid kahte erinevat tüüpi vaiku. Spoonid töödeldi enne pressimist tulekaitsevahendiga. Vineeri pinnal katsetati ühte tulekaitsevahendiga töödeldud pinnaspoonikihti ja kahte tulekaitsevahendiga töödeldud pinnaspoonikihti. Soovitud tulekaitse tasemete hindamiseks kasutatakse maksimaalset keskmist soojuse emissiooni määra. Lõppkokkuvõttes viidi läbi mehaanilised katsed, et selgitada välja jõudlus painde- ja liimiliite tugevuse katsetes, analüüsides paindetugevust, elastsusmoodulit ja nihketugevust. Pärast füüsikalisi katseid hinnati puidukiu purunemise protsenti.

Üksiku põleva objekti katsed näitasid, et suurem katmistihedus annab tulekindluse klassifikatsioonis paremaid tulekaitsetulemusi. Surveimmutamine autoklaaviga annab parema massitõusu protsendi, mis omakorda annab paremad tulemused koonuskalorimeetri testides võrreldes leotatud katsekehadega. Tulekaitsevahendiga immutatud kahekordsed spooned külje kohta annavad paremaid tulemusi hilisema süttimisajaga, kuid samal ajal on liimühenduse tulemused kehvemad võrreldes ühekordelt töödeldud spooniga külje kohta. Ligniini-PF proovid ei esinenud tulekatsetes paremini võrreldes tavaliste PF-vaigu katsekehadega, samuti olid ligniini-PF-i tulemused nihketugevuse tulemused nõrgemad.