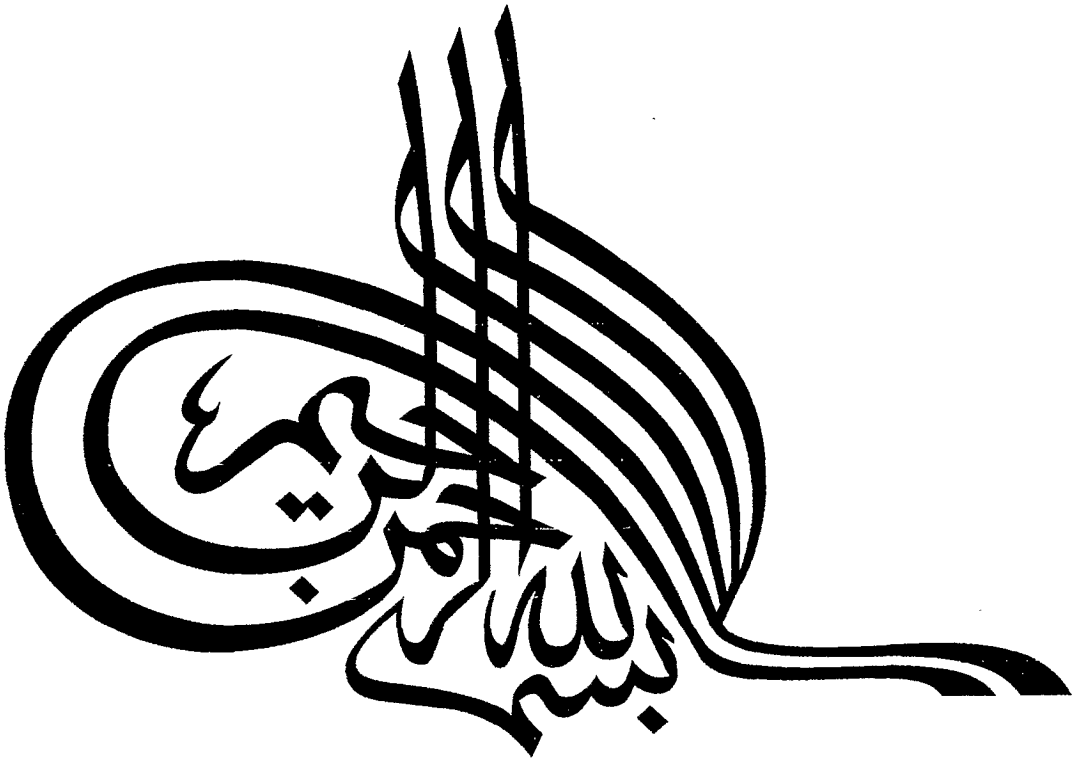

٥٨١٣٠

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
دانشکدهٔ مهندسی چوب و کاغذ و جنگلداری

نمایه شد
نمایه‌ساز:
تاریخ:

پایان نامه:

جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد

در مهندسی علوم و صنایع چوب و کاغذ

عنوان:

بررسی تاثیر جهت تراشه های راش و شرایط پرس بر ویژگیهای کیفی تخته تراشه (OSB)

توسط:

صغری یداللهی

۱۳۸۲ /۱۰/ ۳۰

استاد راهنما:

دکتر تقی طبرسا

اساتید مشاور:

مهندس مهران امام

مهندس هدایت الله امینیان

۱۳۸۲

۵۸۱۳۰

بسمه تعالی

دانشگاه علوم کشاورزی ومنابع طبیعی گرگان

دانشکده مهندسی چوب وکاغذ

مدیریت محترم گروه : چوبشناسی و صنایع چوب

بدینوسیله باطلاع میرساند جلسه دفاعیه پایان نامه کارشناسی ارشد آقای خانم صغری یدالهی

بشماره دانشجوئی ۷۹۲۳۱۱۳۱۰۶ دانشجوی رشته چوبشناسی و صنایع چوب

با عنوان :

" بررسی تاثیر جهت تراشه های راش و شرایط پرس بر ویژگیهای کیفی تخته تراش (OSB)

در تاریخ ۸۲/۴/۹ ساعت ۱۰ صبح در محل آمفی تاتر دانشکده با حضور هیئت

داوران پایان نامه بشرح زیر تشکیل و با نمره (۱۹/۷۰) نوزده و هفتاد صدم پذیرفته شد ۰/ض

اعضای هیئت داوران :

۱ - آقای دکتر تقی طبرسا استاد راهنما

۲ - " مهندس هدایت اله امینیان استاد مشاور

۳ - " مهندس مهران امام استاد مشاور

۴ - " دکتر سیدضیاء الدین حسینی عضوهیئت داوران

۵ - " مهندس محمد کریم علیزاده عضوهیئت داوران

۶ - " دکتر نصرت اله رافت نیا نماینده تحصیلات تکمیلی دانشگاه

نام و امضاء استاد راهنما

دکتر تقی طبرسا

تقدیم به :

پدر مهربان و مادر فداکارم که در تمام مراحل زندگی ام از هیچ تلاشی برای یاری ام دریغ نکردند و بدون یاری آنان امکان انجام این کار هرگز میسر نمی گشت .

تقدیم به :

همسر عزیزم

که همواره از دلگرمی و همفکریش برخوردار بودم .

و

دختر نازنینم

حانیه

که وجود او شور و شوق ادامه کار را در من برمی انگیخت .

سپاسگزاری

خداوند جان وخرد را می ستائیم که گره از رازهای هستی هردم می گشاید و پرده از ناگشوده ها می افکند . سپاس بیکران خدای را که قدرت اندیشیدن را بر بندگانش ارزانی داشت .

- وامدار استاد راهنمای ارجمند جناب آقای **دکتر تقی طبرسا** خواهم ماند که درتمام لحظات این پایان نامه از محضرشان بهره بردم .
- سپاسگزار استاد مشاور گرامی جناب آقای **مهندس مهران امام** هستم که با راهنمائی و فراهم ساختن امکانات آزمایشگاهی شرکت نئوپان گنبد امکان این مهم را محقق ساختند .
- سپاسگزار استاد مشاور جناب آقای **مهندس امینیان** بوده که همواره مشوق اینجانب در مراحل تحقیق بوده است .
- تشکر می کنم از جناب آقای محمد نژاد مسئول آزمایشگاه کنترل کیفیت کارخانه نئوپان گنبد که در انجام آزمایشات از هیچگونه کمکی دریغ ننمودند .
- همچنین یاد و خاطره شادروان مهندس قزل سفلی را که از مساعدتهای بیدریغشان برخوردار بوده ام گرامی میدارم .

در خاتمه با قدردانی ازکلیه کسانیکه در به ثمر رساندن این تحقیق مرا بیدریغانه همراهی نمودند ، امید آنست که کاستیها به درستی انجامیده و راهگشائی باشد برای دیگر پژوهشگران . انشاء الله

تهیه مدارک

چکیده

دراین بررسی امکان استفاده از ضایعات روکش در ساخت تخته تراشه(OSB) مورد بررسی قرارگرفت .

جهت استقرار تراشه ها درلایه میانی در سه سطح (تصادفی ، موازی و عمود) حرارت پرس در دو سطح (۱۷۰ و ۱۹۰ درجه سانتیگراد) و زمان پرس در دو سطح (۱۰ و ۱۵ دقیقه)بعنوان عوامل متغیر در نظر گرفته شدند .بقیه عوامل ثابت در نظر گرفته شدند که عبارتند از : گونه چوبی (ضایعات روکش راش) ، ابعاد ذرات خرده چوب (۱۲×۲ و ضخامت روکش) ، وزن مخصوص تخته تولیدی (۰/٦٥ گرم برسانتیمترمکعب) ضخامت تخته تولیدی (۱۵ میلیمتر) ، نوع چسب (فنل فرمالدئید) ، درصد چسب (۹٪) ، رطوبت تراشه ها در لایه های سطحی (۱۲٪) ، رطوبت تراشه ها در لایه میانی (۷٪) ، فشار پرس (۳۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع) و سرعت بسته شدن پرس (٤/٥ میلیمتر در ثانیه) .

ازمجموع شرایط ساخت جمعاً ۱۲ تیمار و از هر تیمار ٤ تکرار(تخته) ساخته شد ، خواص فیزیکی و مکانیکی تخته ها بر اساس استاندارد DIN 68793 مورد بررسی قرار گرفت و اثر عوامل متغیر روی خواص فیزیکی و مکانیکی تخته ها با استفاده از روش تجزیه واریانس در طرح فاکتوریل تعیین گردید ومقایسه میانگین ها با استفاده از روش دانکن انجام گرفت نتایج نشان داد که استقرار تراشه ها در لایه میانی بصورت موازی باعث تولید تخته هائی با بالاترین میزان مقاومت خمشی و مدول الاستیسیته شده است ، اما بالاترین مقادیر چسبندگی داخلی و کمترین مقادیر جذب آب و واکشیدگی ضخامت پس از ۲ و ٢٤ ساعت غوطه وری در آب در حالت استقرار عمود تراشه ها در لایه میانی مشاهده گردید .

همچنین نتایج نشان داد که افزایش زمان وحرارت پرس بصورت مستقل تأثیرمثبت بر خواص فیزیکی و مکانیکی تخته ها داشته ولی در تاثیر متقابل این دو عامل با افزایش همزمان حرارت و زمان پرس ، شاهد اثر منفی آن بر همه خواص فیزیکی و مکانیکی تخته ها بجز واکشیدگی ضخامت پس از ۲ ساعت غوطه وری در آب بوده ایم .

دراین تحقیق بهترین جهت استقرار تراشه ها در لایه میانی بسته به نوع مصرف موازی و یا عمود می باشد . در تولید تخته OSB برای مصارف خارجی ، ثبات ابعاد ، بویژه پایداری ضخامت تخته دارای اهمیت قابل ملاحظه ای می باشد. در این صورت حالت استقرار عمودی تراشه ها در لایه میانی توصیه می گردد و بهترین تیمار تخته هائی می باشند که در حرارت ۱۷۰ درجه سانتیگراد ، زمان ۱۵ دقیقه ساخته شده اند (A2 B1 C3) .اما در مواردی که مقاومت خمشی ومدول الاستیسیته پارامتر مهم باشند، مثلا استفاده از OSB درجای تیرهای ساختمانی ، ساخت تخته هایی که جهت تراشه ها در لایه میانی آنها موازی لایه های سطحی میباشد، توصیه می گردد.

فهرست مطالب

عنوان صفحه

فصل اول

مقدمه ۱

کلیات ۲

تعریف تخته OSB ۲

مواد اولیه و گونه های اولیه برای ساخت تخته OSB ۳

خواص فیزیکی و مکانیکی تخته OSB ۴

خواص و موارد کاربردی ۴

فرایند تولید ۵

ذخیره سازی چوب آلات ۵

تهیه ذرات خرده چوب ۶

آسیاب کردن ۶

خشک کردن ۶

جدا سازی ۷

مخلوط کردن ۸

فرم دادن ۸

الف: روش مکانیکی ۹

ب: روش الکترواستاتیکی ۹

پرس کردن ۱۰

مراحل تکمیلی ۱۰

هدف ۱۲

فصل دوم

سابقه تحقیق ۱۳

فصل سوم: مواد و روش تحقیق

عوامل مورد بررسی ۲۳

عوامل متغیر ۲۳

عوامل ثابت ۲۳

طرح آماری ۲۴

بررسی خصوصیات ذرات خرده چوب ۲۶

ابعاد ذرات خرده چوب ۲۶

تعیین درصد رطوبت ذرات خرده چوب ۳۰

بررسی خصوصیات رزین ۳۰

گرانروی یا Viscosity رزین ۳۱

PH محلول رزین ۳۱

تعیین جرم مخصوص چسب ۳۲

فهرست مطالب

عنوان — صفحه

تعیین زمان انعقاد رزین ۳۲
ساخت تخته ۳۳
چسب زنی ۳۳
تشکیل کیک OSB ۳۳
پرس کردن کیک خرده چوب ۳۴
تهیه نمونه آزمونی ۳۴
تجزیه و تحلیل آماری ۳۶
بررسی خواص فیزیکی و مکانیکی تخته‌ها ۳۶
آزمون تعیین مقاومت به خمش استاتیک (MOR) و مدول الاستیسیته (MOE) ۳۶
آزمون تعیین مقاومت به کشش عمود بر سطح (IB) ۳۷
آزمون تعیین میزان واکشیدگی ضخامت و جذب آب بعد از ۲ و ۲۴ ساعت ۳۷
آزمون تعیین جرم مخصوص و درصد رطوبت ۳۸

فصل چهارم: نتایج و بحث

مقاومت خمشی (MOR) ۴۰
تاثیر مستقل جهت استقرار تراشه ها در لایه میانی بر مقاومت خمشی (MOR) ۴۲
تاثیر مستقل حرارت پرس بر مقاومت خمشی (MOR) ۴۵
تاثیر مستقل زمان پرس بر مقاومت خمشی (MOR) ۴۶
تاثیر متقابل حرارت و زمان پرس بر مقاومت خمشی (MOR) ۴۷
تاثیر متقابل حرارت پرس و جهت استقرار تراشه ها در لایه میانی بر مقاومت خمشی (MOR) ۴۸
تاثیر متقابل زمان پرس و جهت استقرار تراشه ها در لایه میانی بر مقاومت خمشی (MOR) ۵۰
تاثیر متقابل حرارت و زمان پرس و جهت استقرار تراشه ها در لایه میانی بر مقاومت خمشی (MOR) ۵۲
مدول الاستیسیته(MOE) ۵۳
تاثیر مستقل جهت استقرار تراشه ها در لایه میانی بر مدول الاستیسیته (MOE) ۵۶
تاثیر مستقل حرارت پرس بر مدول الاستیسیته (MOE) ۵۷
تاثیر مستقل زمان پرس بر مدول الاستیسیته (MOE) ۵۸
تاثیر متقابل حرارت و زمان پرس بر مدول الاستیسیته (MOE) ۶۰
تاثیر متقابل حرارت پرس و جهت استقرار تراشه‌ها در لایه میانی بر مدول الاستیسته (MOE) ۶۱
تاثیر متقابل زمان پرس و جهت استقرار تراشه‌ها در لایه میانی بر مدول الاستیسته (MOE) ۶۳
تاثیر متقابل حرارت و زمان پرس و جهت استقرار تراشه‌ها در لایه میانی بر مدول الاستیسته (MOE) ۶۴
چسبندگی داخلی (IB) ۶۶
تاثیر مستقل جهت استقرار تراشه‌ها در لایه میانی بر چسبندگی داخلی (IB) ۶۹
تاثیرمستقل حرارت پرس بر چسبندگی داخلی (IB) ۷۰
تاثیر مستقل زمان پرس بر چسبندگی داخلی (IB) ۷۳

فهرست مطالب

عنوان صفحه

تاثیر متقابل حرارت و زمان پرس بر چسبندگی داخلی (IB)..... ۷۴
تاثیر متقابل حرارت پرس وجهت استقرارتراشه هادرلایه میانی برچسبندگی داخلی(IB)..... ۷۵
تاثیر متقابل زمان پرس و جهت استقرار تراشه ها در لایه میانی برچسبندگی داخلی(IB)..... ۷۸
تاثیر متقابل حرارت و زمان پرس و جهت استقرار تراشه ها در لایه میانی بر چسبندگی داخلی (IB)..... ۸۰
درصد جذب آب پس از ۲ ساعت غوطه وری در آب(WA2)..... ۸۱
تاثیر مستقل جهت استقرار تراشه ها در لایه میانی بر درصد جذب آب پس از ۲ ساعت غوطه‌وری (WA2)..... ۸۴
تاثیر مستقل حرارت پرس بر درصد جذب آب پس از ۲ ساعت غوطه‌وری (WA2)..... ۸۶
تاثیر مستقل زمان پرس بر درصد جذب آب پس از ۲ ساعت غوطه‌وری (WA2)..... ۸۷
تاثیر متقابل حرارت و زمان پرس بر درصد جذب آب پس از ۲ ساعت غوطه‌وری (WA2)..... ۸۸
تاثیر متقابل حرارت پرس و جهت استقرار تراشه‌ها در لایه میانی بردرصد جذب آب پس از ۲ ساعت غوطه‌وری (WA2)..... ۹۰
تاثیر متقابل زمان پرس و جهت استقرار تراشه‌ها در لایه میانی بردرصد جذب آب پس از ۲ ساعت غوطه‌وری (WA2)..... ۹۲
تاثیر متقابل حرارت و زمان پرس و جهت استقرار تراشه‌ها در لایه میانی بر درصد جذب آب پس از ۲ ساعت غوطه‌وری (WA2)..... ۹۴
درصد جذب آب پس از ۲۴ ساعت غوطه وری در آب(WA24)..... ۹۶
تاثیر مستقل جهت استقرار تراشه ها در لایه میانی بر درصد جذب آب پس از ۲۴ ساعت غوطه‌وری (WA24)..... ۹۹
تاثیر مستقل حرارت پرس بر درصد جذب آب پس از ۲۴ ساعت غوطه‌وری (WA24)..... ۱۰۰
تاثیر مستقل زمان پرس بر درصد جذب آب پس از ۲۴ ساعت غوطه‌وری (WA24)..... ۱۰۱
تاثیر متقابل حرارت و زمان پرس بر درصد جذب آب پس از ۲۴ ساعت غوطه‌وری (WA24)..... ۱۰۲
تاثیر متقابل حرارت پرس و جهت استقرار تراشه‌ها در لایه میانی بر درصد جذب آب پس از ۲۴ ساعت غوطه‌وری (WA24)..... ۱۰۳
تاثیر متقابل زمان پرس و جهت استقرار تراشه‌ها در لایه میانی بردرصد جذب آب پس از ۲۴ ساعت غوطه‌وری (WA24)..... ۱۰۶
تاثیر متقابل حرارت و زمان پرس و جهت استقرار تراشه‌ها در لایه میانی بر درصد جذب آب پس از ۲۴ ساعت غوطه‌وری (WA24)..... ۱۰۸

فهرست مطالب

عنوان صفحه

درصد واکشیدگی ضخامت پس از ۲ ساعت غوطه وری در آب (TS2) ۱۰۹
تاثیر مستقل جهت استقرار تراشه ها در لایه میانی بر درصد واکشیدگی ضخامت پس از ۲ ساعت غوطه‌وری در آب(TS2)..... ۱۱۲
تاثیر مستقل حرارت پرس بر درصد واکشیدگی ضخامت پس از ۲ ساعت غوطه‌وری در آب (TS2)..... ۱۱۴
تاثیر مستقل زمان پرس بر درصد واکشیدگی ضخامت پس از ۲ ساعت غوطه‌وری در آب(TS2)..... ۱۱۵
تاثیر متقابل حرارت و زمان پرس بر درصد واکشیدگی ضخامت پس از ۲ ساعت غوطه‌وری درآب(TS2)..... ۱۱۷
تاثیر متقابل حرارت پرس و جهت استقرار تراشه‌ها در لایه میانی بر درصد واکشیدگی ضخامت پس از ۲ ساعت غوطه‌وری در آب (TS2) ۱۱۹
تاثیر متقابل زمان پرس و جهت استقرار تراشه‌ها در لایه میانی بر درصد واکشیدگی ضخامت پس از ۲ ساعت غوطه‌وری در آب (TS2) ۱۲۰
تاثیر متقابل حرارت و زمان پرس و جهت استقرار تراشه‌ها در لایه میانی بر درصد واکشیدگی ضخامت پس از ۲ ساعت غوطه‌وری در آب(TS2)..... ۱۲۱
درصد واکشیدگی ضخامت پس از ۲۴ ساعت غوطه‌وری درآب(TS24)..... ۱۲۳
تاثیر مستقل جهت استقرار تراشه ها در لایه میانی بر درصد واکشیدگی ضخامت پس از ۲۴ ساعت غوطه‌وری در آب(TS24)..... ۱۲۶
تاثیر مستقل حرارت پرس بر درصد واکشیدگی ضخامت پس از ۲۴ ساعت غوطه‌وری در آب (TS24)..... ۱۲۸
تاثیر مستقل زمان پرس بر درصد واکشیدگی ضخامت پس از ۲۴ ساعت غوطه‌وری در آب(TS24)..... ۱۲۹
تاثیر متقابل حرارت و زمان پرس بر درصد واکشیدگی ضخامت پس از ۲۴ ساعت غوطه‌وری درآب(TS24)..... ۱۳۰
تاثیر متقابل حرارت پرس و جهت استقرار تراشه‌ها در لایه میانی بر درصد واکشیدگی ضخامت پس از ۲۴ ساعت غوطه‌وری در آب (TS24) ۱۳۱
تاثیر متقابل زمان پرس و جهت استقرار تراشه‌ها در لایه میانی بر درصد واکشیدگی ضخامت پس از ۲۴ ساعت غوطه‌وری در آب (TS24) ۱۳۳
تاثیر متقابل حرارت و زمان پرس و جهت استقرار تراشه‌ها در لایه میانی بر درصد واکشیدگی ضخامت پس از ۲۴ ساعت غوطه‌وری در آب(TS24)..... ۱۳۵
فصل پنجم: استنتاج
خلاصه نتایج..... ۱۳۶
نتیجه گیری کلی..... ۱۳۸
پیشنهادات..... ۱۳۹

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۱-۱:درصد ضایعات بهره برداری جنگل و تولید مصنوعات در صنایع	۳
جدول ۲-۱: وضعیت روکش گیری و وضعیت تخته لایه و مصرف اسمی سالانه در ایران	٤
جدول ۱-۳: طرح آزمایش	۲۵
جدول ۲-۳: درصد فراوانی نسبی و تجمعی کلاسه طول ذرات خرده چوب به میلیمتر	۲۷
جدول ۳-۳:درصد فراوانی نسبی و تجمعی کلاسه عرض ذرات خرده چوب به میلیمتر.....	۲۸
جدول ٤-۳: درصد فراوانی نسبی و تجمعی کلاسه ضخامت ذرات خرده چوب به میلیمتر	۲۹
جدول ۵-۳:خصوصیات اندازه گیری شده رزین مصرف شده	۳۲
جدول ٦-۳: ابعاد و تعداد نمونه های آزمونی در هر تکرار و تیمار	۳۵
جدول ۱-٤:میانگین مقاومت خمشی تخته های ساخته شده در شرایط مختلف (MOR)	٤۱
جدول ۲-٤: تجزیه واریانس مقاومت خمشی (MOR)	٤۲
جدول ۳-٤: مقایسه میانگین ها برای تاثیر مستقل جهت استقرار تراشه ها در لایه میانی بر مقاومت خمشی.....	٤٤
جدول ٤-٤: مقایسه میانگین ها برای تاثیر مستقل حرارت پرس بر مقاومت خمشی	٤۵
جدول ۵-٤: مقایسه میانگین ها برای تاثیر مستقل زمان پرس بر مقاومت خمشی.....	٤٦
جدول ٦-٤: آزمون دانکن تاثیر متقابل حرارت پرس و زمان پرس بر مقاومت خمشی	٤۸
جدول ۷-٤: آزمون دانکن تاثیر متقابل حرارت پرس و زمان پرس و جهت استقرار تراشه ها در لایه میانی بر مقاومت خمشی	۵۰
جدول ۸-٤: آزمون دانکن تاثیر متقابل حرارت پرس و زمان پرس و جهت استقرار تراشه ها در لایه میانی بر مقاومت خمشی	۵۱
جدول ۹-٤: میانگین مدول الاستیسیته تخته هاس ساخته شدهدر شرایط مختلف پرس	۵٤
جدول ۱۰-٤:تجزیه واریانس مدول الاستیسیته (MOE)	۵۵
جدول ۱۱-٤: مقایسه میانگین ها برای تاثیر مستقل جهت استقرار تراشه ها درلایه میانی بر مدول الاستیسیته	۵۷
جدول ۱۲-٤: مقایسه میانگین ها برای تاثیر مستقل حرارت پرس برمدول الاستیسیته	۵۸
جدول ۱۳-٤: مقایسه میانگین ها برای تاثیر مستقل زمان پرس بر مدول الاستیسیته	۵۹
جدول ۱٤-٤: آزمون دانکن تاثیر متقابل حرارت و زمان پرس بر مدول الاستیسیته	٦۰
جدول ۱۵-٤: آزمون دانکن تاثیر متقابل حرارت پرس و جهت استقرار تراشه ها درلایه میانی بر مدول الاستیسیته	٦۲
جدول ۱٦-٤: آزمون دانکن تاثیر متقابل زمان پرس و جهت استقرار تراشه ها درلایه میانی بر مدول الاستیسیته.....	٦٤
جدول ۱۷-٤: میانگین چسبندگی داخلی تخته های ساخته شده در شرایط مختلف (IB)	٦۷
جدول ۱۸-٤: تجزیه واریانس چسبندگی داخلی (IB)	٦۸

عنوان | صفحه

جدول ۱۹-٤: مقایسه میانگین ها برای تاثیر مستقل جهت استقرار تراشه ها در لایه میانی بر چسبندگی داخلی ۷۰
جدول ۲۰-٤: مقایسه میانگین ها برای تاثیر مستقل حرارت پرس بر چسبندگی داخلی ۷۲
جدول ۲۱-٤: مقایسه میانگین ها برای تاثیر مستقل زمان پرس بر چسبندگی داخلی ۷۳
جدول ۲۲-٤: آزمون دانکن تاثیر متقابل حرارت پرس و زمان پرس بر چسبندگی داخلی ۷۵
جدول ۲۳-٤: آزمون دانکن تاثیر متقابل حرارت پرس و جهت استقرار تراشه ها در لایه میانی بر چسبندگی داخلی..... ۷۷
جدول ۲٤-٤: آزمون دانکن تاثیر متقابل زمان پرس و جهت استقرار تراشه ها در لایه میانی بر چسبندگی داخلی ۷۹
جدول ۲۵-٤: میانگین درصد جذب آب پس از ۲ ساعت غوطه وری در آب ۸۲
جدول ۲٦-٤:تجزیه واریانس درصد جذب آب پس از ۲ ساعت غوطه وری در آب ۸۳
جدول ۲۷-٤: مقایسه میانگین ها برای تاثیر مستقل جهت استقرار تراشه ها در لایه میانی بر درصد جذب آب پس از ۲ ساعت غوطه وری در آب..... ۸۵
جدول ۲۸-٤: مقایسه میانگین ها برای تاثیر مستقل حرارت پرس بر درصد جذب آب پس از ۲ ساعت غوطه وری در..... ۸۷
جدول ۲۹-٤: مقایسه میانگین ها برای تاثیر مستقل زمان پرس بر درصد جذب آب پس از ۲ ساعت غوطه وری در آب ۸۸
جدول ۳۰-٤: آزمون دانکن تاثیر متقابل حرارت پرس و زمان پرس بر درصد جذب آب پس از ۲ ساعت غوطه وری در آب..... ۸۹
جدول ۳۱-٤: آزمون دانکن تاثیر متقابل حرارت پرس و جهت استقرار تراشه ها در لایه میانی بر درصد جذب آب پس از ۲ ساعت غوطه وری در آب ۹۲
جدول ۳۲-٤: آزمون دانکن تاثیر متقابل زمان پرس و جهت استقرار تراشه ها در لایه میانی بر درصد جذب آب پس از ۲ ساعت غوطه وری در آب..... ۹۳
جدول ۳۳-٤: میانگین درصد جذب آب پس از ۲٤ ساعت غوطه وری در آب ۹۷
جدول ۳٤-٤: تجزیه واریانس درصد جذب آب پس از ۲٤ ساعت غوطه وری در آب ۹۸
جدول ۳۵-٤: مقایسه میانگین ها برای تاثیر مستقل جهت استقرار تراشه ها در لایه میانی بر درصد جذب آب پس از ۲٤ ساعت غوطه وری درآب..... ۱۰۰
جدول ۳٦-٤: مقایسه میانگین ها برای تاثیر مستقل حرارت پرس بر درصد جذب آب پس از ۲٤ ساعت غوطه وری در آب ۱۰۱
جدول ۳۷-٤: مقایسه میانگین ها برای تاثیر مستقل زمان پرس بر درصد جذب آب پس از ۲٤ ساعت غوطه وری در آب..... ۱۰۲
جدول ۳۸-٤: آزمون دانکن تاثیر متقابل حرارت پرس و زمان پرس بر درصد جذب آب پس از ۲٤ ساعت غوطه وری در آب ۱۰۳
جدول ۳۹-٤: آزمون دانکن تاثیر متقابل حرارت پرس و جهت استقرار تراشه ها در لایه میانی بر درصد جذب آب پس از ۲٤ ساعت غوطه وری در آب ۱۰۵

عنوان | صفحه

جدول ٤٠-٤: آزمون دانکن تاثیر متقابل زمان پرس و جهت استقرار تراشه ها در لایه میانی بر درصد جذب آب پس از ٢٤ ساعت غوطه وری در آب ١٠٧

جدول ٤١-٤: میانگین درصد واکشیدگی ضخامت پس از ٢ ساعت غوطه وری در آب ١١٠

جدول ٤٢-٤: تجزیه واریانس درصد واکشیدگی ضخامت پس از ٢ ساعت غوطه وری در آب ... ١١١

جدول ٤٣-٤: مقایسه میانگین ها برای تاثیر مستقل جهت استقرار تراشه ها در لایه میانی بر درصد واکشیدگی ضخامت پس از ٢ ساعت غوطه وری در آب ١١٣

جدول ٤٤-٤: مقایسه میانگین ها برای تاثیر مستقل حرارت پرس بر درصد واکشیدگی ضخامت پس از ٢ ساعت غوطه وری در آب ١١٤

جدول ٤٥-٤: مقایسه میانگین ها برای تاثیر مستقل زمان پرس بر درصد واکشیدگی ضخامت پس از ٢ ساعت غوطه وری در آب ١١٦

جدول ٤٦-٤: آزمون دانکن تاثیر متقابل حرارت پرس و زمان پرس بر درصد واکشیدگی ضخامت پس از ٢ ساعت غوطه وری در آب ١١٨

جدول ٤٧-٤: آزمون دانکن تاثیر متقابل حرارت پرس وجهت استقرار تراشه ها در لایه میانی بر درصد واکشیدگی ضخامت پس از ٢ ساعت غوطه وری در آب ١١٩

جدول ٤٨-٤: آزمون دانکن تاثیر متقابل زمان پرس وجهت استقرار تراشه ها در لایه میانی بر درصد واکشیدگی ضخامت پس از ٢ ساعت غوطه وری در آب ١٢١

جدول ٤٩-٤: میانگین درصد واکشیدگی ضخامت پس از ٢٤ ساعت غوطه وری در آب ١٢٤

جدول ٥٠-٤: تجزیه واریانس درصد کشیدگی ضخامت پس از ٢٤ ساعت غوطه وری در آب ... ١٢٥

جدول ٥١-٤: مقایسه میانگین ها برای تاثیر مستقل جهت استقرار تراشه ها در لایه میانی بر درصد واکشیدگی ضخامت پس از ٢٤ ساعت غوطه وری در آب ١٢٧

جدول ٥٢-٤: مقایسه میانگین ها برای تاثیر مستقل حرارت پرس بر درصد واکشیدگی ضخامت پس از ٢٤ ساعت غوطه وری در آب..... ١٢٨

جدول ٥٣-٤: مقایسه میانگین ها برای تاثیر مستقل زمان پرس بر درصد واکشیدگی ضخامت پس از ٢٤ ساعت غوطه وری در آب..... ١٣٠

جدول ٥٤-٤: آزمون دانکن تاثیر متقابل حرارت پرس و زمان پرس بر درصد واکشیدگی ضخامت پس از ٢٤ ساعت غوطه وری در آب ١٣١

جدول ٥٥-٤: آزمون دانکن تاثیر متقابل حرارت پرس و جهت استقرار تراشه ها در لایه میانی بر درصد واکشیدگی ضخامت پس از ٢٤ ساعت غوطه وری در آب ١٣٢

جدول ٥٦-٤: آزمون دانکن تاثیر متقابل زمان پرس و جهت استقرار تراشه ها در لایه میانی بر درصد واکشیدگی ضخامت پس از ٢٤ ساعت غوطه وری در آب ١٣٤

فهرست اشکال

عنوان	صفحه
شکل ۱-۳ : دیاگرام فراوانی نسبی و تجمعی میانگین طول ذرات خرده چوب در کلاسه های قطری مختلف بر حسب میلیمتر	۲۷
شکل ۲-۳ : دیاگرام فراوانی نسبی و تجمعی میانگین عرض ذرات خرده چوب در کلاسه های قطری مختلف بر حسب میلیمتر	۲۸
شکل ۳-۳ : دیاگرام فراوانی نسبی و تجمعی میانگین ضخامت ذرات خرده چوب در کلاسه های قطری مختلف بر حسب میلیمتر	۲۹
شکل ٤-۳ : نحوه برش و تهیه نمونه های آزمونی از هر تخته	۳۵
شکل ۱-٤ : تاثیر مستقل جهت استقرار تراشه ها در لایه میانی بر مقاومت خمش	٤٤
شکل ۲-٤ : تاثیر مستقل حرارت پرس بر مقاومت خمشی	٤٥
شکل ۳-٤ : تاثیر مستقل زمان پرس بر مقاومت خمشی	٤۷
شکل ٤-٤ : تاثیر متقابل حرارت پرس و زمان پرس بر مقاومت خمشی	٤۸
شکل ٥-٤ : تاثیر متقابل حرارت پرس و جهت استقرار تراشه ها در لایه میانی بر مقاومت خمشی	٥۰
شکل ٦-٤ : تاثیر متقابل زمان پرس و جهت استقرار تراشه ها در لایه میانی با مقاومت خمشی	٥۱
شکل ۷-٤ : تاثیر مستقل جهت استقرار تراشه ها در لایه میانی بر مدول الاستیسیته	٥۷
شکل ۸-٤ : تاثیر مستقل حرارت پرس در لایه میانی بر مدول الاستیسیته	٥۸
شکل ۹-٤ : تاثیر مستقل زمان پرس در لایه میانی بر مدول الاستیسیته	٥۹
شکل ۱۰-٤ : تاثیر مستقل حرارت پرس و زمان پرس در لایه میانی بر مدول الاستیسیته.....	٦۱
شکل ۱۱-٤ : تاثیر مستقل حرارت پرس و جهت استقرار تراشه ها در لایه میانی بر مدول الاستیسیته.....	٦۲
شکل ۱۲-٤ : تاثیر مستقل زمان پرس و جهت استقرار تراشه ها در لایه میانی بر مدول الاستیسیته	٦٤
شکل ۱۳-٤ : تاثیر مستقل جهت استقرار تراشه ها در لایه میانی بر چسبندگی داخلی	۷۰
شکل ۱٤-٤ : تاثیر مستقل حرارت پرس بر چسبندگی داخلی	۷۲
شکل ۱٥-٤ : تاثیر مستقل زمان پرس بر چسبندگی داخلی	۷۳
شکل ۱٦-٤ : تاثیر متقابل حرارت پرس و زمان پرس بر چسبندگی داخلی	۷٥
شکل ۱۷-٤ : تاثیر متقابل حرارت پرس و جهت استقرار تراشه ها در لایه میانی بر چسبندگی داخلی	۷۷
شکل ۱۸-٤ : تاثیر متقابل زمان پرس و جهت استقرار تراشه ها در لایه میانی بر چسبندگی داخلی	۷۹
شکل ۱۹-٤ : تاثیر مستقل جهت استقرار تراشه ها در لایه میانی بر درصد جذب آب بعد از ۲ ساعت غوطه وری در آب	۸٥
شکل ۲۰-٤ : تاثیر مستقل حرارت پرس بر درصد جذب آب بعد از ۲ ساعت غوطه وری در آب	۸۷

عنوان | صفحه

شکل ۲۱-٤ : تاثیر مستقل زمان پرس بر درصد جذب آب بعد از ۲ ساعت غوطه وری در آب ۸۸

شکل ۲۲-٤ : تاثیر متقابل حرارت پرس و زمان پرس بر درصد جذب آب بعد از ۲ ساعت غوطه وری در آب ۹۰

شکل ۲۳-٤ : تاثیر متقابل حرارت پرس و جهت استقرار تراشه ها در لایه میانی بر درصد جذب آب بعد از ۲ ساعت غوطه وری در آب ۹۲

شکل ۲٤-٤ : تاثیر متقابل زمان پرس و جهت استقرار تراشه ها در لایه میانی بر درصد جذب آب بعد از ۲ ساعت غوطه وری در آب ۹٤

شکل ۲۵-٤ : تاثیر مستقل جهت استقرار تراشه ها در لایه میانی بر درصد جذب آب بعد از ۲٤ ساعت غوطه وری در آب ۱۰۰

شکل ۲٦-٤ : تاثیر مستقل حرارت پرس بر استقرار تراشه ها در لایه میانی بر درصد جذب آب بعد از ۲٤ ساعت غوطه وری در آب ۱۰۱

شکل ۲۷-٤ : تاثیر مستقل زمان پرس بر استقرار تراشه ها در لایه میانی بر درصد جذب آب بعد از ۲٤ ساعت غوطه وری در آب ۱۰۲

شکل ۲۸-٤ : تاثیر متقابل حرارت پرس و زمان پرس بر بر استقرار تراشه ها در لایه میانی بر درصد جذب آب بعد از ۲٤ ساعت غوطه وری در آب ۱۰۳

شکل ۲۹-٤ : تاثیر متقابل حرارت پرس و جهت استقرار تراشه ها در لایه میانی بر درصد جذب آب بعد از ۲٤ ساعت غوطه وری در آب ۱۰۵

شکل ۳۰-٤ : تاثیر متقابل زمان پرس و جهت استقرار تراشه ها در لایه میانی بر درصد جذب آب بعد از ۲٤ ساعت غوطه وری در آب ۱۰۷

شکل ۳۱-٤ : تاثیر مستقل جهت استقرار تراشه ها در لایه میانی بر درصد واکشیدگی ضخامت بعد از ۲ ساعت غوطه وری در آب ۱۱۳

شکل ۳۲-٤ : تاثیر مستقل حرارت پرس بر درصد واکشیدگی ضخامت بعد از ۲ ساعت غوطه وری در آب ۱۱۵

شکل ۳۳-٤ : تاثیر مستقل زمان پرس بر درصد واکشیدگی ضخامت بعد از ۲ ساعت غوطه وری در آب ۱۱٦

شکل ۳٤-٤ : تاثیر متقابل حرارت پرس و زمان پرس بردرصد واکشیدگی ضخامت بعد از ۲ ساعت غوطه وری در آب ۱۱۸

شکل ۳۵-٤ : تاثیر متقابل حرات پرس و جهت استقرار تراشه ها در لایه میانی بر درصد واکشیدگی ضخامت بعد از ۲ ساعت غوطه وری در آب ۱۲۰

شکل ۳٦-٤ : تاثیر متقابل زمان پرس و جهت استقرار تراشه ها در لایه میانی بر درصد واکشیدگی ضخامت بعد از ۲ ساعت غوطه وری در آب ۱۲۱

شکل ۳۷-٤ : تاثیر مستقل جهت استقرار تراشه ها در لایه میانی بر درصد واکشیدگی ضخامت بعد از ۲٤ ساعت غوطه وری در آب ۱۲۷

شکل ۳۸-٤ : تاثیر مستقل حرارت پرس بردرصد واکشیدگی ضخامت بعد از ۲٤ ساعت غوطه وری در آب ۱۲۸