بسم الله الرحمن الرحيم

باسمه تعالی

مدیریت تحصیلات تکمیلی

تعهد نامه اصالت اثر

اینجانب جعفر حبیبی متعهد می شوم که مطالب مندرج در این پایان نامه حاصل کار پژوهشی اینجانب است و دستاوردهای پژوهشی دیگران که در این پژوهش از آنها استفاده شده است ، مطابق مقررات ارجاع و در فهرست منابع و ماخذ ذکر گردیده است.این پایان نامه قبلا برای احراز هیچ مدرک هم سطح یا بالاتر ارایه نشده است.در صورت اثبات تخلف (در هر زمان) مدرک تحصیلی صادر شده توسط دانشگاه از اعتبار ساقط خواهد شد.

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی می باشد.

نام ونام خانوادگی دانشجو

امضاء

آدرس پستی :تهران- کد پستی 16788-صندوق پستی 163-16788-تلفن 9-22970060(داخلی2347)-نمابر33970011-پست الکترونیکی sru@sru.ac.ir

دانشکده عمران

بررسی تاثیر تیمار نانوسیلور بر روی خواص فیزیکی و مکانیکی پانلهای MDF ساخته شده از ضایعات اسکناس باطله

نگارش :

جعفر حبیبی

استاد راهنما : دکتر حسین رنگ آور

استاد مشاور : دکتر حمید رضا تقی یاری

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

در رشته صنایع چوب

مهر ماه 1390

تقدیم به :

تقدیم به همسفر زندگی ام که همواره بار سنگین همراهی را به دوش کشیده و سختی ها و تنهایی زیادی را متحمل شد تا در این امر مرا یاری نماید.

با قلبی آکنده از عشق و محبت ، سپاس و قدردانی خود را در طبق اخلاص نهاده و به شما تقدیم می نمایم.

از خدای بزرگ عمری جاودانه و سرشار از خوشی وسربلندی برایت خواستارم.

با سپاس ؛ جعفر

پاییز 1390

تشکر و قدردانی

به راستی آیا کلامی هست که تاب ثنای ایثار شما آسمانیان رابیاورد؟ آیا قلمی را می شناسید که با کلک خیال ، شکوه ایثار خاموش معلم را که در بستر رویش های مکرر آدمی و درگستره ی تاریخ مکتوب بشریت هماره چون نگینی زرین درخشیده است به تصویر آورد؟

اساتید محترم ،جناب آقایان دکتر حسین رنگ آور و دکتر حمیدرضا تقی یاری

آنچه از بن جان می آید آن است که از صمیم قلب از همکاری صادقانه وکوشش خالصانه ی شما در راستای انجام این پژوهش، تقدیر و تجلیل نمایم و صمیمانه ترین سپاس های خود را به شما فرزانگان عاشقی که شمع وجود گرانقدر خویش را در طبق اخلاص نهاده اید نثارتان کنم.

از خداوندمنان لحظه های سبز و اجر معنوی برایتان آرزومندم.

با احترام ؛ جعفر حبیبی

چکیده :

در این مطالعه با استفاده از ضایعات اسکناس باطله ، نسبت به ساخت تخته فیبر نیمه سنگین (MDF) اقدام شد. متغیرها جهت ساخت تخته ها عبارت از سه زمان پرس(۴،۵و6 دقیقه)، دو مقدار مصرف ضایعات اسکناس باطله(20 و 30 درصد) و دو سطح مصرف نانوسیلور (بدون نانو و با نانوسیلور) بودند. از ترکیب عوامل فوق 12 تیمار به وجود آمده و برای هر تیمار 3 تخته (تکرار) و در مجموع 36 تخته ساخته شد.سپس خواص فیزیکی و مکانیکی تخته های ساخته شده اندازه گیری و با استفاده از آزمون دانکن ، نتایج مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج به دست آمده نشان داد که افزایش کاغذ اسکناس ، مقاومت های مکانیکی و به ویژه چسبندگی داخلی تخته های مختلف را نسبت به تخته های شاهد کاهش داده است. افزایش کاغذ اسکناس همچنین خواص فیزیکی (جذب آب و واکشیدگی ضخامت) تخته ها بعد از 24 ساعت غوطه وری در آب را کاهش داد . افزایش زمان پرس در تمامی تیمارها باعث افزایش مقاومت های مکانیکی و خواص فیزیکی شد. تیمار نانوسیلور نیز باعث بهبود مقاومت های مکانیکی و خواص فیزیکی تخته ها شده و کاهش مقاومت های مکانیکی ناشی از وجود خرده های اسکناس در تخته ها را جبران کرده و درصد آن را کم می کند.

واژه های کلیدی : کاغذ اسکناس باطله – MDF – رزین اوره فرمالدئید – خواص فیزیکی و مکانیکی

فهرست

عنوان **صفحه**

فصل اول : مقدمه و کلیات

1-1 مقدمه 1

1-1-1- اهداف تحقیق 3

1-1-2- فرضیه و پرسشها 3

1-2- کلیات 4

1-2-1 - تاریخچه صنعت تخته فیبر سازی 4

1-2-1-1 - تخته فیبر عایق 4

1-2-1-2- تخته فیبر سخت 5

1-2-2- فرآیند های خشک ساخت تخته فیبر 6

1-2-3- تخته فیبر با دانسیته متوسط 7

1-2-3-1- تخته فیبر با دانسیته متوسط با فرآیند خشک 7

1-2-4- واکنش های شیمیائی در فرآیند های تخته فیبر 8

1-2-4-1- هیدرولیز 8

1-2-4-2- کندانس شدن 8

1-2-4-3- پیرولیز 9

1-2-5- ماده اولیه 9

1-2-5-1- اهمیت خصوصیات الیاف

1-2-5-2- مقایسه سوزنی برگان با پهن برگان 10

1-2-5-3-آمار تولید اوراق فشرده چوبی کشور در شش ماهه اول سال 1388 و مقایسه آن با دوره مشابه سال گذشته 10

1-2-6- نانو چیست ؟ 13

1-2-6-1- فناوری نانو 13

1-2-6-2- نانو مواد 16

1-2-6-3- خواص نانو ذرات 18

1-2-7- نانوسیلور 18
1-2-7-1- سوسپانسیون: 19
1-2-7-2- نانوذرات نقره 19
1-2-7-3- دو مکانیسم عمده نانو نقره ها 20
1-2-8- بازیافت و بکارگیری الیاف طبیعی در کامپوزیتها 22
1-2-8-1- تاریخچه بازیافت 23
1-2-8-1-1- مقدمه 23
1-2-8-2- بازیافت کاغذ 23
1-2-8-2-1- بازیافت کاغذ در ایران 25
1-2-8-2-2- فرآیند بازیافت کاغذ 25
1-2-9- انواع کامپوزیت 26
1-2-9-1- کامپوزیتهای الیاف مصنوعی: 27
1-2-9-2- کامپوزیتهای الیاف طبیعی: 27
1-2-9-3- نانو کامپوزیت ها 28

فصل دوم : سابقه تحقیق

2-1- مقدمه 31
2-2- بازیافت پسماندهای MDF صنایع مبلمان 32
2-3- کاربرد نانو مواد در حفاظت چوب 40

فصل سوم : مواد و روش ها

3-1- عوامل متغیر 42
3-2- عوامل ثابت 43
3-3- طرح آماری 43
3-4- مراحل ساخت نمونه های آزمونی 44
3-4-1- تهیه مواد اولیه 44
3-4-2- آماده سازی ماده اولیه 46
3-4-3- خشک کردن الیاف 48
3-4-4- چسب زنی 49

3-4-5- تشکیل کیک الیاف 49
3-4-6- پرس کردن 49
3-4-7- ویژگیهای ساختاری الیاف مورد استفاده 50
3-4-7-1-الیاف صنعتی 50
3-4-7-2-کاغذ اسکناس 51
3-5- تهیه نمونه های آزمونی 52
3 -6- اندازه گیری خواص فیزیکی و مکانیکی 52
3-7- تعیین مقاومت به خمش استاتیک و مدول الاستیسیته 53
3-8- تعیین مقاومت چسبندگی داخلی 54
3-9- تعیین میزان واکشیدگی ضخامت و جذب آب نمونه ها پس از 2 و 24 ساعت غوطه وری در آب 54

فصل چهارم : تجزیه و تحلیل آماری

4-1- مقاومت خمشی(Mpa) 56
4-1-1- اثر مستقل تیمار نانوسیلور بر مقاومت به خمش استاتیک 57
4-1-2-اثر مستقل زمان پرس بر مقاومت به خمش 58
4-1-3- اثر مستقل مقدار اسکناس بر مقاومت به خمش استاتیک 59
4-1-4- اثر متقابل تیمار نانوسیلور و زمان پرس بر مقاومت به خمش استاتیک 61
4-1-5- اثر متقابل تیمار نانوسیلور و مقدار اسکناس بر مقاومت به خمش استاتیک 62
4-1-6- اثر متقابل زمان پرس و مقدار اسکناس بر مقاومت به خمش استاتیک 63
4-1-7- اثر متقابل تیمار نانوسیلور ، زمان پرس و مقدار اسکناس بر مقاومت خمش 64
4-2- مدول الاستیسیته (Mpa) 66
4-2-1- اثر مستقل تیمار نانوسیلور بر مدول الاستیسیته 66
4-2-2- اثر مستقل مقدار اسکناس بر مدول الاستیسیته 67
4-2-3- اثر مستقل زمان پرس بر مدول الاستیسیته 68
4-2-4- اثر متقابل تیمار نانوسیلور و مقدار اسکناس بر مدول الاستیسیته 69
4-2-5- اثر متقابل تیمار نانوسیلور و زمان پرس بر مدول الاستیسیته 70
4-2-6- اثر متقابل مقدار اسکناس و زمان پرس بر مدول الاستیسیته 72

4-2-7- اثر متقابل تیمار نانوسیلور ، زمان پرس و مقدار اسکناس بر مدول الاستیسیته 73
4-3- چسبندگی داخلی (Mpa) 75
4-3-1-اثر مستقل تیمار نانوسیلور بر چسبندگی داخلی 76
4-3-2-اثر مستقل مقدار اسکناس بر چسبندگی داخلی 76
4-3-3- اثر مستقل زمان پرس بر چسبندگی داخلی 77
4-3-4- اثر متقابل تیمار نانوسیلور و مقدار اسکناس بر چسبندگی داخلی 78
4-3-5- اثر متقابل تیمار نانوسیلور و زمان پرس بر چسبندگی داخلی 79
4-3-6- اثر متقابل مقدار اسکناس و زمان پرس بر چسبندگی داخلی 81
4-3-7- اثر متقابل تیمار نانوسیلور ، زمان پرس و مقدار اسکناس بر چسبندگی داخلی 82
4-4- جذب آب 2 ساعت 84
4-4-1- اثر مستقل تیمار نانوسیلور بر جذب آب 2 ساعت 85
4-4-2- اثر مستقل مقدار اسکناس بر جذب آب2 ساعت 86
4-4-3- اثر مستقل زمان پرس بر جذب آب 2 ساعت 87
4-4-4- اثر متقابل تیمار نانوسیلور و مقدار اسکناس بر جذب آب 2 ساعت 88
4-4-5- اثر متقابل تیمار نانوسیلور و زمان پرس بر جذب آب 2 ساعت 89
4-4-6- اثر متقابل مقدار اسکناس و زمان پرس بر جذب آب 90
4-4-7- اثر متقابل تیمار نانوسیلور ، زمان پرس و مقدار اسکناس بر جذب آب 91
4-5-واکشیدگی ضخامت 2 ساعت 93
4-5-1- اثر مستقل تیمار نانوسیلور بر واکشیدگی ضخامت 2 ساعت 94
4-5-2- اثر مستقل مقدار اسکناس بر واکشیدگی ضخامت 95
4-5-3- اثر مستقل زمان پرس بر واکشیدگی ضخامت 96
4-5-4- اثر متقابل زمان پرس و تیمار نانوسیلور بر واکشیدگی ضخامت 97
4-5-5 - اثر متقابل مقدار اسکناس و تیمار نانوسیلور بر واکشیدگی ضخامت 98
4-5-6- اثر متقابل مقدار اسکناس و زمان پرس بر واکشیدگی ضخامت 99
4-5-7- اثر متقابل تیمار نانوسیلور زمان پرس و مقدار اسکناس بر واکشیدگی ضخامت 100
4-6-جذب آب 24 ساعت 102
4-6-1- اثر مستقل تیمار نانوسیلور بر جذب آب 24 ساعت 103

4-6-2- اثر مستقل زمان پرس بر جذب آب 24 ساعت 104
4-6-3- اثر مستقل مقدار اسکناس بر جذب آب 24 ساعت 105
4-6-4- اثر متقابل تیمار نانوسیلور و زمان پرس بر جذب آب 24 ساعت 106
4-6-5- اثر متقابل مقدار اسکناس و زمان پرس بر جذب آب 24 ساعت 107
4-6-6- اثر متقابل تیمار نانوسیلور و مقدار اسکناس بر جذب آب 24 ساعت 108
4-6-7- اثر متقابل تیمار نانوسیلور ، زمان پرس و مقدار اسکناس بر جذب آب 24 ساعت 109
4-7-واکشیدگی ضخامت 24 ساعت 111
4-7-1- اثر مستقل تیمار نانوسیلور بر واکشیدگی ضخامت 24 ساعت 112
4-7-2- اثر مستقل زمان پرس بر واکشیدگی ضخامت 24 ساعت 113
4-7-3- اثر مستقل مقدار اسکناس بر واکشیدگی ضخامت 24 ساعت 114
4-7-4- اثر متقابل تیمار نانوسیلور و زمان پرس بر واکشیدگی ضخامت 24 ساعت 115
4-7-5- اثر متقابل مقدار اسکناس و زمان پرس بر واکشیدگی ضخامت 24 ساعت 116
4-7-6- اثر متقابل تیمار نانوسیلور و مقدار اسکناس بر واکشیدگی ضخامت 24 ساعت 117
4-7-7- اثر متقابل تیمار نانوسیلور ، زمان پرس و مقدار اسکناس بر واکشیدگی ضخامت 24 ساعت 118

فصل پنجم : بحث و نتیجه گیری

5-1- مقاومت خمشی 119
5-2- مدول الاستیسیته 120
5-3- چسبندگی داخلی 121
5-4- جذب آب پس از 2 و 24 ساعت غوطه وری 123
5-5- واکشیدگی ضخامت پس از 2 و 24 ساعت غوطه وری 124
5-6- نتیجه کلی تحقیق 125
پیشنهادات 126
منابع و ماخذ 127

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول 3-1- سطوح و عوامل متغیر و علائم مربوط به آنها	42
جدول3-2 ترکیب عوامل متغیر در بررسی	44
جدول 3-3 ویژگی های رزین اوره فرمالدئید	46
جدول 3-4 درصد ترکیب اجزای لینتر درجه دو	51
جدول3-5 ابعاد و تعداد نمونه های آزمونی در هرتکرار و تیمار	52
جدول 4-1 تجزیه و تحلیل نتایج بدست آمده از اندازه گیری میانگین خواص فیزیکی و مکانیکی نمونه های مربوط به تیمارهای مختلف	55
جدول 4-2 تجزیه واریانس خواص فیزیکی و مکانیکی تخته های آزمونی	56
جدول 4-3 تجزیه واریانس آزمون مقاومت به خمش استاتیک تخته های آزمونی	57
جدول 4-4 اثر مستقل تیمار نانوسیلور بر مقاومت به خمش استاتیک تخته های آزمونی و گروه بندی دانکن آنها	57
جدول 4-5 اثر مستقل زمان پرس بر مقاومت به خمش استاتیک تخته های آزمونی و گروه بندی دانکن آنها	58
جدول 4-6 اثر مستقل مقدار اسکناس بر مقاومت به خمش استاتیک تخته های آزمونی و گروه بندی دانکن آنها	60
جدول 4-7 اثر متقابل تیمار نانوسیلور و زمان پرس بر مقاومت به خمش استاتیک تخته های آزمونی و گروه بندی آنها به روش دانکن	61
جدول 4-8 اثر متقابل تیمار نانوسیلور و مقدار اسکناس بر مقاومت به خمش استاتیک تخته های آزمونی و گروه بندی آنها به روش دانکن	62
جدول 4-9 اثر متقابل زمان پرس و مقدار اسکناس بر مقاومت به خمش استاتیک تخته های آزمونی و گروه بندی آنها به روش دانکن	63
جدول 4-10 اثر متقابل تیمار نانوسیلور ، زمان پرس و مقدار اسکناس بر مقاومت به خمش استاتیک تخته های آزمونی و گروه بندی آنها به روش دانکن	64
جدول 4-11 تجزیه واریانس آزمون مدول الاستیسیته تخته های آزمونی	66

جدول4-12 اثر مستقل تیمار نانوسیلور بر مدول الاستیسیته تخته های آزمونی و گروه بندی دانکن آنها 67
جدول 4-13 اثر مستقل مقدار اسکناس بر مدول الاستیسیته تخته های آزمونی و گروه بندی دانکن آنها 68
جدول4-14 اثر مستقل مقدار اسکناس بر مدول الاستیسیته تخته های آزمونی و گروه بندی دانکن آنها 68
جدول 4-15 اثر متقابل تیمار نانوسیلور و مقدار اسکناس بر مدول الاستیسیته تخته های آزمونی و گروه بندی آنها به روش دانکن 69
جدول 4-16 اثر متقابل تیمار نانوسیلور و زمان پرس بر مدول الاستیسیته تخته های آزمونی و گروه بندی آنها به روش دانکن 71
جدول 4-17 اثر متقابل مقدار اسکناس و زمان پرس بر مدول الاستیسیته تخته های آزمونی و گروه بندی آنها به روش دانکن 72
جدول 4-18 اثر متقابل تیمار نانوسیلور ، زمان پرس و مقدار اسکناس بر مدول الاستیسیته تخته های آزمونی و گروه بندی آنها به روش دانکن 73
جدول 4-19 تجزیه واریانس آزمون چسبندگی داخلی تخته های آزمونی 75
جدول 4-20 اثر مستقل تیمار نانوسیلور بر چسبندگی داخلی تخته های آزمونی و گروه بندی دانکن آنها76
جدول 4-21 اثر مستقل مقدار اسکناس بر چسبندگی داخلی تخته های آزمونی و گروه بندی دانکن آنها 76
جدول 4-22 :اثر مستقل زمان پرس بر چسبندگی داخلی تخته های آزمونی و گروه بندی دانکن آنها 78
جدول 4-23 :اثر متقابل تیمار نانوسیلور و مقدار اسکناس بر چسبندگی داخلی تخته های آزمونی و گروه بندی آنها به روش دانکن 79
جدول 4-24 :اثر متقابل تیمار نانوسیلور و زمان پرس بر چسبندگی داخلی تخته های آزمونی و گروه بندی آنها به روش دانکن 80
جدول 4-25 :اثر متقابل مقدار اسکناس و زمان پرس بر چسبندگی داخلی تخته های آزمونی و گروه بندی آنها به روش دانکن 81
جدول 4-26 :اثر متقابل تیمار نانوسیلور ، زمان پرس و مقدار اسکناس بر چسبندگی داخلی تخته های آزمونی و گروه بندی آنها به روش دانکن 82
جدول 4-27 :تجزیه واریانس آزمون جذب آب تخته های آزمونی 84
جدول4-28 :اثر مستقل تیمار نانوسیلور بر جذب آب تخته های آزمونی و گروه بندی دانکن آنها 85
جدول4-29 :اثر مستقل مقدار اسکناس بر جذب آب تخته های آزمونی و گروه بندی دانکن آنها 86

جدول4-30 :اثر مستقل زمان پرس بر جذب آب تخته های آزمونی و گروه بندی دانکن آنها 87
جدول 4-31 : اثر متقابل تیمار نانوسیلور و مقدار اسکناس بر جذب آب تخته های آزمونی و گروه بندی آنها به روش دانکن 88
جدول4-32 :اثر متقابل تیمار نانوسیلور و زمان پرس بر جذب آب تخته های آزمونی و گروه بندی آنها به روش دانکن 89
جدول4-33 :اثر متقابل مقدار اسکناس و زمان پرس بر جذب آب تخته های آزمونی و گروه بندی آنها به روش دانکن 90
جدول 4-34 : اثر متقابل تیمار نانوسیلور ، زمان پرس و مقدار اسکناس بر جذب آب تخته های آزمونی و گروه بندی آنها به روش دانکن 91
جدول 4-35 :تجزیه واریانس آزمون واکشیدگی ضخامت 2 ساعت تخته های آزمونی 93
جدول4-36 : اثر مستقل تیمار نانوسیلور بر واکشیدگی ضخامت 2 ساعت تخته های آزمونی و گروه بندی آنها به روش دانکن 94
جدول4-37 : اثر مستقل مقدار اسکناس بر واکشیدگی ضخامت تخته های آزمونی و گروه بندی آنها به روش دانکن 95
جدول4-38 :اثر مستقل زمان پرس بر واکشیدگی ضخامت تخته های آزمونی و گروه بندی آنها به روش دانکن 96
جدول4-39 :اثر متقابل زمان پرس و تیمار نانوسیلور بر واکشیدگی ضخامت تخته های آزمونی و گروه بندی آنها به روش دانکن 97
جدول 4-40 :اثر متقابل مقدار اسکناس و تیمار نانوسیلور بر واکشیدگی ضخامت تخته های آزمونی و گروه بندی آنها به روش دانکن 98
جدول4-41 : اثر متقابل مقدار اسکناس و زمان پرس بر واکشیدگی ضخامت تخته های آزمونی و گروه بندی آنها به روش دانکن 99
جدول4-42 :اثر متقابل تیمار نانوسیلور زمان پرس و مقدار اسکناس بر واکشیدگی ضخامت تخته های آزمونی و گروه بندی آنها به روش دانکن 100
جدول4-43 : تجزیه واریانس آزمون جذب آب 24 ساعت تخته های آزمونی 102
جدول 4-44 :اثر مستقل تیمار نانوسیلور بر جذب آب 24 ساعت تخته های آزمونی و گروه بندی آنها به روش دانکن 103

جدول 4-45 :اثر مستقل زمان پرس بر جذب آب 24 ساعت تخته های آزمونی و گروه بندی آنها به روش دانکن 104
جدول 4-46 : اثر مستقل مقدار اسکناس بر جذب آب24 ساعت تخته های آزمونی و گروه بندی آنها به روش دانکن 105
جدول4-47 : اثرمتقابل تیمار نانوسیلور و زمان پرس بر جذب آب 24 ساعت تخته های آزمونی و گروه بندی آنها به روش دانکن 106
جدول 4-48 :اثرمتقابل مقدار اسکناس و زمان پرس بر جذب آب 24 ساعت تخته های آزمونی و گروه بندی آنها به روش دانکن 107
جدول 4-49 :اثر متقابل تیمار نانوسیلور و مقدار اسکناس بر جذب آب 24 ساعت تخته های آزمونی و گروه بندی آنها به روش دانکن 108
جدول4-50 :اثر متقابل تیمار نانوسیلور ، زمان پرس و مقدار اسکناس بر جذب آب تخته های آزمونی و گروه بندی آنها به روش دانکن 109
جدول 4-51 :تجزیه واریانس آزمون واکشیدگی ضخامت 24ساعت تخته های آزمونی 111
جدول 4-52 : اثر مستقل تیمار نانوسیلور بر واکشیدگی ضخامت 24 ساعت تخته های آزمونی و گروه بندی آنها به روش دانکن 112
جدول 4-53 : اثر مستقل زمان پرس بر واکشیدگی ضخامت 24 ساعت تخته های آزمونی و گروه بندی آنها به روش دانکن 113
جدول4-54 :اثر مستقل مقدار اسکناس بر جذب آب24 ساعت تخته های آزمونی و گروه بندی آنها به روش دانکن 114
جدول4-55 :اثر متقابل زمان پرسو تیمار نانوسیلور بر واکشیدگی ضخامت24 ساعت تخته های آزمونی و گروه بندی آنها به روش دانکن 115
جدول4-56 :اثر متقابل زمان پرسو مقدار اسکناس بر واکشیدگی ضخامت24 ساعت تخته های آزمونی و گروه بندی آنها به روش دانکن 116
جدول4-57 :اثر متقابل تیمار نانوسیلور و مقدار اسکناس بر واکشیدگی ضخامت24 ساعت تخته های آزمونی و گروه بندی آنها به روش دانکن 117
جدول 4-58 : اثر متقابل تیمار نانوسیلور ، زمان پرس و مقدار اسکناس بر واکشیدگی ضخامت24 ساعت تخته های آزمونی و گروه بندی آنها به روش دانکن 118

فهرست اشکال

عنوان	صفحه
شکل3-1 بلوکهای اسکناس فشرده شده	45
شکل 3-2 خشک کن آزمایشگاهی	46
شکل 3-3 اون جهت تعیین درصد رطوبت	46
شکل 3-4 پاشیدن نانو سیلور توسط پیستوله	47
شکل 3-5 خرده های اسکناس بدون ریفاین	48
شکل 3-6 خرده های اسکناس ریفاین شده	48
شکل 4-1اثر مستقل تیمار نانوسیلور بر مقاومت خمشی(Mpa)	58
شکل 4-2 اثر مستقل زمان پرس بر مقاومت خمشی(Mpa)	59
شکل 4-3 اثر مستقل مقدار اسکناس بر مقاومت خمشی(Mpa)	60
شکل 4-4 اثر متقابل تیمار نانوسیلور و زمان پرس بر مقاومت خمشی(Mpa)	61
شکل 4-5 اثر متقابل تیمار نانوسیلور و مقدار اسکناس بر مقاومت خمشی(Mpa)	62
شکل 4-6 اثر متقابل زمان پرس و مقدار اسکناس بر مقاومت خمشی(Mpa)	63
شکل 4-7 اثر متقابل تیمار نانوسیلور ، زمان پرس و مقدار اسکناس بر مقاومت خمشی(Mpa)	65
شکل 4-8 اثر مستقل تیمار نانوسیلور بر مدول الاستیسیته(Mpa)	67
شکل 4-9 اثر مستقل مقدار اسکناس بر مدول الاستیسیته(mpa)	68
شکل 4-10 اثر مستقل زمان پرس بر مدول الاستیسیته(Mpa)	69
شکل 4-11 اثر متقابل تیمار نانوسیلور و مقدار اسکناس مدول الاستیسیته(Mpa)	70
شکل 4-12 اثر متقابل تیمار نانوسیلور و زمان پرس بر مدول الاستیسیته(Mpa)	71
شکل 4-13 اثر متقابل مقدار اسکناس و زمان پرس بر مدول الاستیسیته(Mpa)	72
شکل 4-14 اثر متقابل تیمار نانوسیلور ، مقدار اسکناس و زمان پرس بر مدول الاستیسیته(Mpa)	74
شکل 4-15 اثر مستقل تیمار نانوسیلور بر چسبندگی داخلی(Mpa)	76
شکل 4-16 اثر مستقل مقدار اسکناس بر چسبندگی داخلی	77
شکل 4-17 اثر مستقل زمان پرس بر چسبندگی داخلی(Mpa)	78
شکل 4-18 اثر متقابل تیمار نانوسیلور و مقدار اسکناس بر چسبندگی داخلی	79

شکل 4-19 اثر متقابل تیمار نانوسیلور و زمان پرس بر چسبندگی داخلی 80
شکل 4-20 اثر متقابل مقدار اسکناس و زمان پرس بر چسبندگی داخلی 81
شکل 4-21 اثر متقابل تیمار نانوسیلور ، مقدار اسکناس و زمان پرس بر چسبندگی داخلی(Mpa) 83
شکل 4-22 اثر مستقل تیمار نانوسیلور بر جذب آب 2 ساعت 85
شکل 4-23 اثر مستقل مقدار اسکناس بر جذب آب 86
شکل 4-24 اثر مستقل زمان پرس بر جذب آب 87
شکل 4-25 اثر متقابل تیمار نانوسیلور و مقدار اسکناس بر جذب آب 88
شکل 4-26 اثر متقابل تیمار نانوسیلور و زمان پرس بر جذب آب 89
شکل 4-27 اثر متقابل مقدار اسکناس و زمان پرس بر جذب آب 90
شکل 4- 28 اثر متقابل تیمار نانوسیلور ، زمان پرس و مقدار اسکناس بر جذب آب 92
شکل 4-29 اثر مستقل تیمار نانوسیلور بر واکشیدگی ضخامت(٪) 94
شکل 4-30 اثر مستقل مقدار اسکناس بر واکشیدگی ضخامت(٪) ۹۵
شکل 4-31 اثر مستقل زمان پرس بر واکشیدگی ضخامت(٪) ۹۶
شکل 4-32 اثر متقابل تیمار نانوسیلور و زمان پرس بر واکشیدگی ضخامت(٪) ۹۷
شکل 4-33 اثر متقابل تیمار نانوسیلور و مقدار اسکناس بر واکشیدگی ضخامت(٪) ۹۸
شکل 4-34 اثر متقابل زمان پرس و مقدار اسکناس بر واکشیدگی ضخامت(٪) ۹۹
شکل 4-35 اثر متقابل تیمار نانوسیلور زمان پرس و مقدار اسکناس بر واکشیدگی ضخامت(٪) ۱۰۱
شکل 4-36 اثر مستقل تیمار نانوسیلور بر جذب آب 103
شکل 4- 37 اثر مستقل زمان پرس بر جذب آب 104
شکل 4- 38 اثر مستقل مقدار اسکناس بر جذب آب 105
شکل 4-39 اثر متقابل تیمار نانوسیلور و زمان پرس بر جذب آب 106
شکل 4-40 اثر متقابل مقدار اسکناس و زمان پرس بر جذب آب 107
شکل 4-41 اثر متقابل تیمار نانوسیلور و مقدار اسکناس بر جذب آب 108
شکل 4-42 اثر متقابل تیمار نانوسیلور ، زمان پرس و مقدار اسکناس بر جذب آب 11 0
شکل 4-43 اثر مستقل تیمار نانوسیلور بر واکشیدگی ضخامت 24 ساعت 112
شکل 4-44 اثر مستقل زمان پرس بر واکشیدگی ضخامت 24 ساعت 113
شکل 4-45 اثر مستقل مقدار اسکناس بر واکشیدگی ضخامت 24 114

شکل 4-46 اثر متقابل تیمار نانوسیلور و زمان پرس بر واکشیدگی ضخامت 24 115
شکل 4-47 اثر متقابل مقدار اسکناس و زمان پرس بر واکشیدگی ضخامت 24 116
شکل 4-48 اثر متقابل تیمار نانوسیلور و مقدار اسکناس بر واکشیدگی ضخامت 24 117
شکل 4-49 اثر متقابل تیمار نانوسیلور ، زمان پرس و مقدار اسکناس بر واکشیدگی ضخامت 24 118

1-1 مقدمه :

امروزه جمعیت جهان و به ویژه کشورهای در حال توسعه رو به افزایش است .افزایش جمعیت ، ازدیاد تقاضا برای دامنه وسیعی از مواد غذایی و محصولات کشاورزی را به همراه دارد .با صنعتی شدن کشورها نیز نیاز به مواد اولیه تولید رو به افزایش گذاشته است.با توجه به محدود بودن منابع مواد اولیه به ویژه در بخش منابع طبیعی ، تامین ماده اولیه چوبی مورد نیاز جهت صنایع و از طرفی صدمات زیست محیطی ناشی از افزایش پسماندهای کشاورزی و صنعتی از مهمترین معضلات جوامع بشری است .این مسئله توجه صاحبان صنایع را به سمت استفاده از پسماندهای کشاورزی و ضایعات جلب کرد.علاوه بر این قانون های حمایتی در خصوص منابع طبیعی و جنگل ها و فعالیت های انجمن های طرف دار محیط زیست در کشورهای مختلف ، ضرورت استفاده از ضایعات را بیش از پیش مطرح می کند .توجه به مسائل زیست محیطی و بازیافت دور ریز های مواد مختلف به طور روز افزونی در سطح جهان رو به گسترش است . افزایش جمعیت به ویژه در کشورهای در حال توسعه که به لحاظ منابع چوبی فقیرند و ازدیاد تقاضا برای دامنه وسیعی از تولیدات حاصل از فیبر دلیلی بر توجه به بازیافت مواد و دور ریزها می باشد.از طرفی توجه به توسعه پایدار که همان مدیریت منابع تجدید شونده امروزی به نحوی است که هم از اکوسیستم حمایت نموده و هم خواسته های انسانی را بر آورده کند نیز مسئله قابل توجه جوامع بشری است تا در کنار برآورده کردن نیاز های انسان به فیبر ، اکوسیستم در معرض خطر قرار نگیرد .یکی از منابع پیشنهادی می تواند استفاده از ضایعات کاغذ اسکناس باطله باشد به طوری که مقادیر بالای این ضایعات در سال1385به 532میلیون برگ رسید و هم اکنون سالانه 700 میلیون برگ اسکناس امحا می شود که معادل 700تن در سال می باشد.{19} با توجه به حجم بالای این ضایعات در کشور ما و همچنین مشکلات مختلف فرایندی نظیر پاکسازی ، جوهرزدایی و... که استفاده مجدد آنها را در کاغذسازی مشکل می کند، می توان این ضایعات را در ساخت چندسازه های کمپوزیتی نظیر تخته خرده چوب و تخته فیبر استفاده

کرد.اما استفاده از این مواد کیفیت محصولات را کم کرده و بر روی خواص آنها تاثیر منفی می گذارد .به منظور کاهش این اثرات منفی می توان از تکنولوژی نانو استفاده کرد.[7]

دنیای نانو، دنیای اتم ها و مولکول هاست .فناوری نانو یک علم گسترده است و انقلاب بزرگی را در حوزه علوم مختلف در سرتاسر جهان ایجاد کرده است .با استفاده از فناوری نانو ، دانشمندان می توانند اتم ها را درون یک ساختار جمع کرده و با این کار ، خواص ویژه کنترل شده ای را ایجاد کنند[1]

بر این اساس و با توجه به مباحث مطرح شده ، در این پژوهش از نانوسیلور جهت اشباع و اصلاح الیاف استفاده شد تا تاثیر آن بر روی خواص فیزیکی و مکانیکی پانلهای MDF ساخته شده از ضایعات اسکناس باطله به صورت مخلوط با الیاف چوب پهن برگان و سوزنی برگان مشخص شود .نتیجه این پژوهش باعث افزایش عمر مفید محصولات چوبی و به طبع آن کاهش فشار به جنگل ها و منابع چوبی شده و به محیط زیست آسیب کمتری وارد می شود.

چوب از آغاز هستی برای مصارفی مانند پناهگاه ، سوخت ، تزئینات و وسیله محافظت استفاده گردیده است و منبع بسیار و مناسبی برای مواد ساختمانی ، خمیر کاغذ ، سوخت و چند سازه ها بوده و این مسئله به دلیل ارزانی و شرایط آسان برداشت ، انبار داری ؛ حمل و ... می باشد.

استفاده غیر سنتی از الیاف کشاورزی برای صنایع فعلی کاغذ و چند سازه ها، نیاز به روشهای جدیدی در زمینه پرورش ، برداشت ،جمع آوری ،تفکیک ، انبارسازی ، حمل و نقل و جابجایی الیاف و همینطور طراحی و گسترش سیستم های تولید جدید دارد.

بازیافت همچنین ذخیره الیاف را به واسطه استفاده مجدد از تولیدات حاصل از منابع کشاورزی افزایش خواهد داد.صنایع کاغذ و خمیر و چند سازه ها قادرند در جهت بازیافت به خوبی در کنار یکدیگر کار کنند.بعضی کاغذ ها می توانند بازیافت شده و بطور مستقیم در تولید محصولات جدید کاغذی بکار روند حال آنکه برخی از انواع کاغذ باطله که دارای جوهر ، اتصال دهنده ها و مواد غیر آلی هستند می تواند بطور مستقیم در ساخت چند سازه ها مورد استفاده قرار گیرند .یک برنامه بازیافت تکمیلی کاغذ به الیاف بازیافت شده اجازه خواهد داد که با حداقل فرایند عملیاتی مجدداً به بالاترین بازار ممکن عرضه شود