

SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



عضویت در خبرنامه



فیلم های آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی



PROPOSAL

پروپوزال

مركز آموزش پروپوزال نویسی و پایان نامه نویسی

کارگاه آنلاین پروپوزال نویسی و پایان نامه نویسی



مركز آموزش روش تحقیق و مقاله نویسی علوم انسانی

کارگاه آنلاین روش تحقیق و مقاله نویسی علوم انسانی



ISI Scopus

مركز آموزش آشنایی با پایگاه های اطلاعات علمی بین المللی و ترکیه های جستجو

کارگاه آنلاین آشنایی با پایگاه های اطلاعات علمی بین المللی و ترکیه های جستجو



ساخت چند سازه الیاف سیمانی با استفاده از کاغذ تحریر

مجید اولیایی^{۱*}، هدایت اله امینیان^۲، وحید وزیری^۲، فرشید فرجی^۲

^۱دانشجوی کارشناسی ارشد فرآورده های چندسازه چوبی، دانشگاه گنبد کاووس،

^۲استادیار گروه صنایع چوب و کاغذ، دانشگاه گنبدکاووس

نویسنده مسئول: majidoliaey@gmail.com

چکیده

در این تحقیق، از الیاف کاغذ تحریر باطله در ساخت کامپوزیت های الیاف - سیمان استفاده شد. نسبت الیاف به سیمان در دو سطح (۹۰ به ۱۰ درصد و ۸۰ به ۲۰ درصد) و کلرید کلسیم به عنوان ماده افزودنی تسریع کننده گیرایی در دو سطح (۲/۵ و ۵/۵ درصد) براساس وزن خشک سیمان به عنوان عوامل متغیر نظر گرفته شد. پس از ساخت تخته ها، مدول گسیختگی و میزان واکنشیدگی ضخامت طبق استاندارد EN ارزیابی شد. نتایج نشان داد که استفاده از نسبت سیمان به الیاف ۹۰ به ۱۰ با مصرف ۵/۵ درصد کلرید کلسیم دارای بیشترین مقاومت خمشی و کمترین میزان واکنشیدگی ضخامت در ۲۴ ساعت غوطه وری بوده اند.

واژه های کلیدی: کاغذ تحریر، الیاف، سیمان، کلرید کلسیم، مدول گسیختگی، واکنشیدگی ضخامت



مقدمه

توسعه صنعتی و تکامل جوامع انسانی همگام با افزایش جمعیت، تقاضا برای فرآورده های چوبی را در سطح جهانی افزایش داده است. به همین سبب و با توجه به کمبود منابع سلولزی در کشور، تولید فرآورده های چوبی متنوع و جدید با خواص کاربردی بهتر و عمر مصرف بیشتر، امری اجتناب ناپذیر است. چندسازه های با اتصال سیمانی نظیر پانل های الیاف-سیمان از جمله فرآورده های ساختمانی هستند که در مقایسه با سایر چندسازه های چوبی با اتصال دهنده های چسب های مصنوعی دارای پایداری ابعادی بهتر، مقاومت در برابر آتش بیشتر و مقاومت بالاتر در برابر حمله قارچ ها، عدم انتشار گاز فرم آلدئید، بر خلاف چند سازه های با اتصال مصنوعی می باشند. علاوه بر تولید پانل های مسطح در پرس های معمولی، با استفاده از قالب های مناسب می توان محصولات دیگر از قبیل بلوک های سیمانی، آجر و قطعات فرم دار را نیز تولید کرد. پانل های چوب سیمان که به صورت صفحات بزرگی تولید می شوند، در حد وسیعی، در احداث واحدهای مسکونی و تجاری مورد استفاده قرار می گیرند.

بتنور و همکاران (۱۹۹۰) بیان نمودند، الیاف آزیست با خمیر سیمان سازگار بوده و به علت مقاومت و مدول الاستیسیته بالا استحکام زیادی در کامپوزیت سخت شده ایجاد می نمایند. به علاوه این نوع از الیاف در محیط قلیایی سیمان پایدار بوده و در نتیجه کامپوزیت تولید شده بادوام می باشد.

راپوپورت و همکاران (۲۰۰۵) مطالعه ای بر روی سیمان تقویت شده با الیاف سلولزی، ملات و بتن انجام دادند. نتایج نشان داد افزایش الیاف سلولزی، شبکه مواد سیمانی را سفت تر می کند، ضمن آن که سبب کاهش چشمگیری در پهنای ترک های حاصل از همکشیدگی می شود. همچنین پراکندگی الیاف بر تنش تسلیم و خصوصیات رئولوژیکی شبکه تأثیر خاصی ندارد و هیچ ارتباطی را بین تنش و همکشیدگی حاصل از خشک شدن تخته ها نشان نمی دهد. این موضوع بیانگر آن است که مقادیر زیادتر الیاف، دیگر نقشی تقویتی نخواهند داشت.

نانک و کیمبرلی (۲۰۰۵) بیان نمودند که اتصال الیاف با یکدیگر و کلوخه شدن آن ها، بر فشرده سازی ملات تأثیرگذار بوده و در نتیجه، حجم فضاهای خالی در چند سازه افزایش می یابد، که تیمار شیمیایی الیاف بوسیله مواد کوردینه کننده می تواند موجب تفکیک الیاف از یکدیگر و بهبود پراکنش الیاف و در نتیجه بهبود اتصال آن ها با ملات پیرامون شان شود.

یوسفی و همکاران (۱۹۹۹) بیان کردند که افزایش نسبت میکروسیلیس به سیمان، در پانل های الیاف-سیمان حاوی ۱۰٪ الیاف سلولزی که در کوره بخار عمل آمده اند، سبب افزایش مقاومت خمشی می شود.



مواد و روش ها

در این تحقیق عوامل متغیر شامل الیاف کاغذ تحریر در دو سطح ۱۰ و ۲۰ درصد و کلرید کلسیم به عنوان ماده افزودنی در دو سطح ۲/۵ و ۵/۵ درصد (براساس وزن سیمان) بوده است. سایر عوامل تحقیق شامل ضخامت چندسازه الیاف - سیمان (۱۶ میلی متر)، فشار پرس ۲ مگاپاسکال، زمان پرس ۲ دقیقه و پرس سرد برای تمام تیمارها ثابت در نظر گرفته شد. کاغذ تحریر، به اندازه های کوچک بریده و خرد و به مدت ۲۴ ساعت در آب غوطه ور شدند. برای جداسازی، الیاف کاغذ خیسانده و بوسیله مخلوط کن آزمایشگاهی همزده شدند و سپس، آبیگری الیاف بازیافتی بر روی توری های سیمی انجام و در شرایط آزمایشگاهی خشک شدند. ابتدا کلرید کلسیم در آب حل گردیده و محلول کلرید کلسیم بر روی الیاف بازیافتی اسپری شد. پس از آن سیمان پرتلند نوع ۱ با الیاف بازیافتی براساس مقدار مورد نظر به طور کامل با یکدیگر مخلوط گردید. برای تشکیل کیک، مخلوط تهیه شده در داخل قالب هایی با ابعاد ۴۰ × ۴۰ سانتی متر ریخته شد. بعد از تشکیل کیک، قالب ها برداشته شده و شابلون هایی به ضخامت ۱۶ میلی متر در دو طرف کیک قرار داده شد و تا ضخامت مورد نظر پرس گردید. پس از پرس تخته ها به مدت ۲۴ ساعت در شرایط قیدگذاری شده باقی ماندند. بعد از ۲۴ ساعت قیدها برداشته شده و برای گیری نهایی تخته ها به مدت ۲۸ روز در اتاق کلماتیزه (دما ۲۳ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی محیط ۵۰ درصد) قرار داده شدند.

تهیه نمونه های آزمونی

تخته ها برای تهیه نمونه های مورد نیاز برای تعیین مدول گسیختگی، واکنشیدگی ضخامت، مقدار رطوبت و دانسیته براساس استاندارد EN بریده شدند. بررسی آماری نتایج مربوط به ویژگی های مکانیکی تخته ها توسط آزمون فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی و با استفاده از تکنیک تجزیه واریانس مورد تجزیه و تحلیل واقع و توسط آزمون دانکن میانگین ها گروه بندی شدند.

بحث و نتایج

مقاومت خمشی

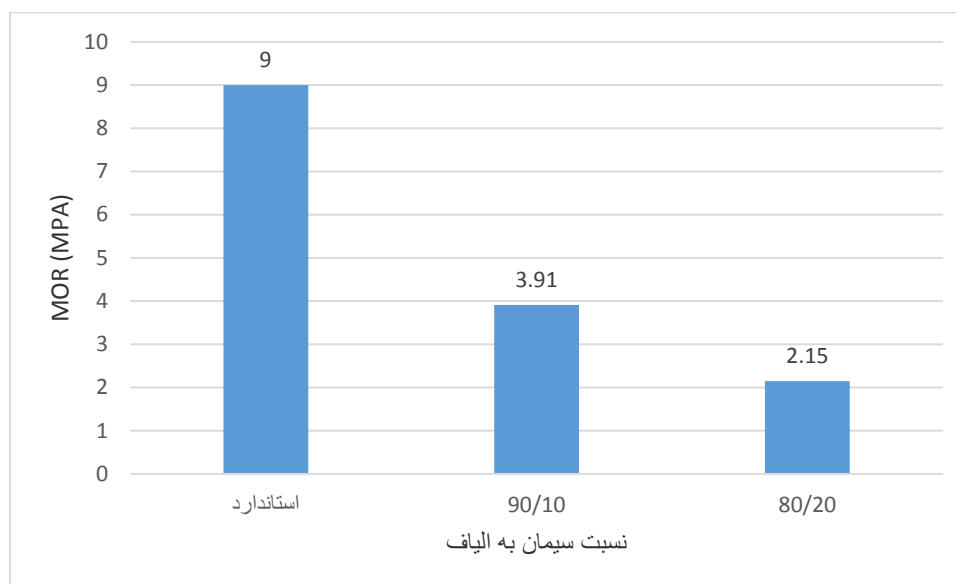
با توجه به نتایج تجزیه واریانس مشخص شد که بین مقادیر مربوط به تاثیر سیمان بر مدول الاستیسته تخته های الیاف- سیمان های ساخته شده، در سطح ۹۵ درصد تفاوت معنی داری وجود دارد. همان طور که در شکل ۱ ملاحظه می شود با افزایش سیمان از ۸۰ درصد به ۹۰ درصد وزن خشک تخته، مقاومت خمشی تخته ها افزایش یافته است.

با توجه به تاثیر افزایش سیمان بر افزایش مقاومت خمشی تخته الیاف سیمانی ساخته شده، به نظر می رسد احتمالاً با افزایش سیمان مقدار بیشتر اتصال دهنده سیمان پرتلند در مخلوط الیاف سیمان در طی فرایند هیدراسیون و در نهایت ایجاد اتصالات بیشتر و قوی تر بین الیاف و سیمان می شود. دلیل دیگر آن است که با همکشیدگی الیاف سیمان در هنگام خشک شدن و تمرکز تنش



در سطح مشترک بین سطح الیاف و سیمان، ترک ریز ایجاد می شود که با افزایش مقدار الیاف، این ترکها نیز افزایش مقاومت ها کاهش می یابند.

الریم و همکاران (۱۹۹۹) در تحقیقات خود مشاهده کردند، با افزایش میزان مواد لیگنوسلولزی و در نتیجه کاهش میزان سیمان در کیک نهایی، مقاومت خمشی کاهش می یابد. این محققین، نتیجه گرفتند با افزایش مواد لیگنوسلولزی به سیمان، الگوی هیدراسیون سیمان بیشتر دچار اختلال می شود و اتصالات ضعیفی به وجود می آید و در نتیجه مقاومت کاهش می یابد. که با نتایج ولی زاده (۱۳۸۲) مطابقت دارد.



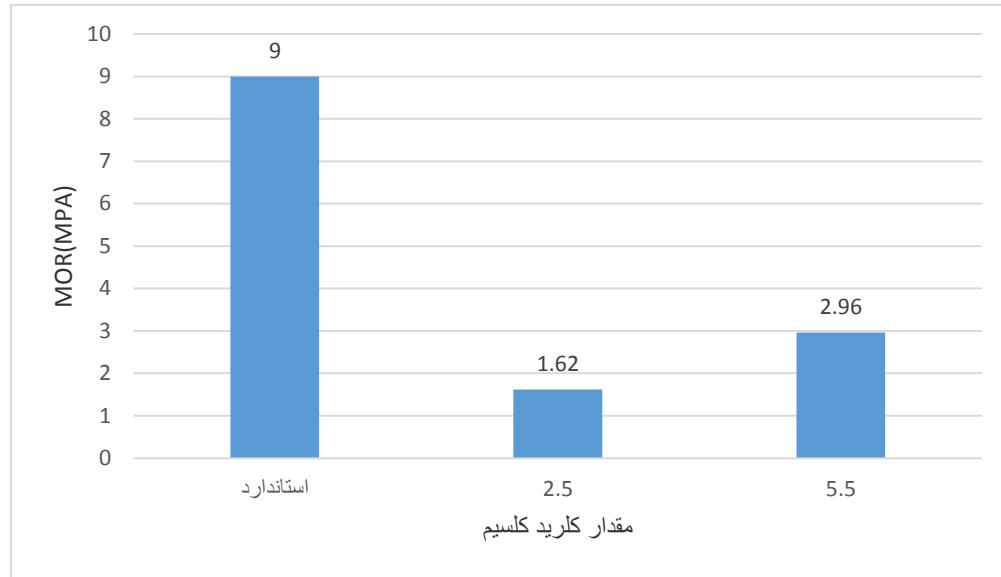
شکل ۱- اثر مستقل نسبت سیمان به الیاف بر مقاومت خمشی

با توجه به نتایج تجزیه واریانس مشخص شد که اثر کلرید کلسیم بر مقاومت خمشی در سطح ۹۵ درصد معنی دار است. همان طور که در شکل ۲ مشاهده می شود، افزایش کلرید کلسیم بر این صفت اثر مثبتی دارد و مقاومت خمشی نمونه ها را افزایش داده است. با افزایش کلرید کلسیم از ۲/۵ به ۵/۵ درصد براساس وزن خشک سیمان مقاومت خمشی تخته ها افزایش می یابد.



سولاستینیگشی (۱۹۹۸) در مورد اثر کلرید سدیم در ساخت چند سازه های بامبو سیمان در سطح ۲/۵ و ۵ درصد نیز به نتایج

مشابهی رسیده است.



شکل ۲- اثر مستقل مقدار کلرید کلسیم بر مقاومت خمشی

با بررسی نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل های آماری مشخص شد که تأثیر متقابل نسبت الیاف-سیمان و میزان کلرید کلسیم اثر

معنی داری روی مدول گسیختگی تخته ها ندارد.

خواص فیزیکی

ثبات ابعادی فرآورده مرکب چوبی از جمله رشته چوب سیمان یکی از شاخص های مهم در ارزیابی کیفیت فرآورده های مرکب

چوبی می باشد. زیرا این فرآورده در مکان های داخلی و خارجی استفاده می شود و باید ثبات ابعادی بالایی داشته باشند.

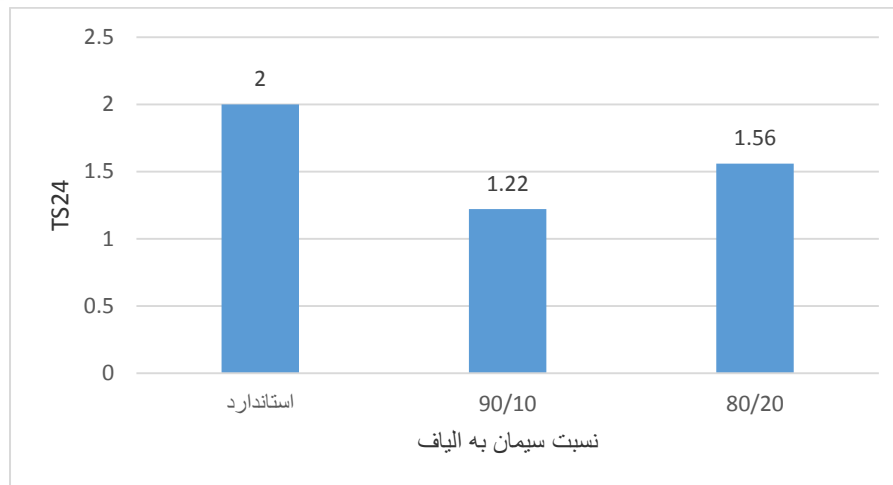
با توجه به نتایج تجزیه واریانس مشخص شد که بین مقادیر مربوط به تاثیر سیمان بر واکنشیدگی ضخامت بعد از ۲۴ ساعت تخته

های الیاف-سیمان ساخته شده، در سطح ۹۵ درصد تفاوت معنی داری وجود دارد. همان طور که در شکل ۳ مشاهده می شود،

بیشترین واکنشیدگی ضخامت، مربوط به تخته ای است که از درصد الیاف بیشتر، یا به عبارتی، از درصد سیمان کمتری برخوردار

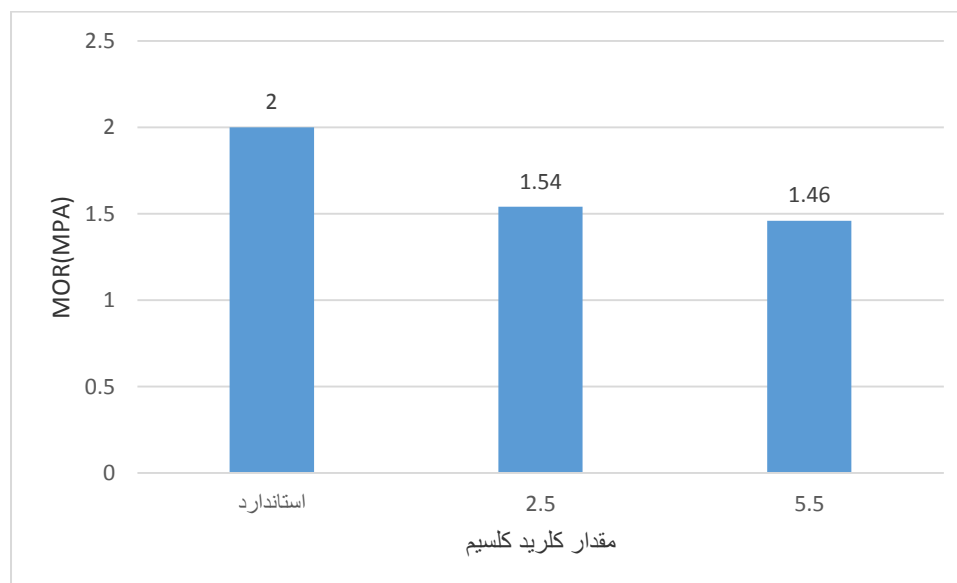
است. به عبارت دیگر، می توان نتیجه گرفت، بیشترین واکنشیدگی ضخامت مربوطه به تخته با نسبت سیمان به الیاف ۸۰ به ۲۰

درصد است.



شکل ۳- اثر مستقل سیمان به الیاف بر واکنشیدگی ضخامت بعد از ۲۴ ساعت غوطه وری

با توجه به نتایج تجزیه واریانس مشخص شد، اثر کلرید کلسیم بر واکنشیدگی ضخامت ۲۴ ساعت، در سطح ۹۵ درصد معنی دار است. همان طور که در شکل ۲ مشاهده می شود، بیشترین واکنشیدگی ضخامت مربوطه به تخته ای است که با ۲/۵ درصد کلرید کلسیم ساخته شده است، که با نتایج سولاستینینگشی (۱۹۹۸) مطابقت دارد.



شکل ۴- اثر مستقل مقدار کلرید کلسیم بر واکنشیدگی ضخامت بعد از ۲۴ ساعت غوطه وری

با بررسی نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل های آماری مشخص شد، نسبت الیاف- سیمان و میزان کلرید کلسیم اثر متقابل معنی داری بر مدول گسیختگی تخته ها ندارند.



نتیجه گیری

در این تحقیق که از الیاف بازیافتی کاغذتحریر باطله به عنوان ماده اولیه در ساخت پانل های الیاف-سیمان استفاده شد، نتایج نشان داد، نسبت الیاف به سیمان اثر معنی داری بر روی مدول گسیختگی و واکشیدگی ضخامت تخته ها دارد. همچنین، همه خواص چند سازه الیاف-سیمان به طور قابل توجهی تحت تأثیر مقدار کلریدکلسیم قرار گرفته است و افزایش میزان کلریدکلسیم از سطح ۲/۵ درصد به ۵/۵ درصد باعث بهبود مدول گسیختگی و واکشیدگی ضخامت تخته ها شد. البته، میزان بهینه ترکیب موادخام برای تولید چندسازه های الیاف - سیمان در این مطالعه نسبت الیاف به سیمان ۱۰ به ۹۰ درصد و مقدار ۵/۵ درصد کلریدکلسیم بوده است، اگرچه مدول گسیختگی این فرآورده ها نسبت به میزان استاندارد پایین است، اما با توجه به پایداری ابعادی بالای این فرآورده (کمتر از حد استاندارد)، استفاده از این نوع فرآورده ها به منظور کاربرد در ساختمان، به عنوان پوشش دیوارها، پشت بام و نماکاری ها توصیه می شود.

منابع

۱. رنگ آور، ح. ۱۳۷۶. بررسی تاثیر نوع گونه و تیمار خرده چوب بر خواص کاربردی صفحات چوب-سیمان، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۰ صفحه.
۲. ولی زاده، ا. ۱۳۸۳. بررسی ساخت پانل های الیاف-سیمان با استفاده از کاغذ باطله، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان ۱۴۵ صفحه.

3. Alrim, k. A. Lehem. O. Douzane. R. Dheilli and Queneudec, m. 1999. Inruce of the proportion of wood on the thermal and mechanical performances of elay-cement wood composite^{v4} (4): 34۲۰-34۳۱.
4. Bentur, A. and Midness, S. Fiber Reinforced cementitious composites, Elsevier, 1990. 46:222-241 .
5. Nanko, K. and Kimberly E. 2005. Fiber reinforced mineral-based materials and methods of making the same. Internationsl planet application PCT/US01/42979, United States Patent. 6966038. 12 P.
6. Rapoport, J. R. and shan, S. P. 2005. Cast-in-place cellulose fiber-reinforce cement paste, mortar and concrete. ACI Material Journal, 102: 299-350.
7. Sulastiningsih I., Nurwatiand, M. and Kawai, N. 1998. The effect of bamboo cement ratio and magnesium coloride (Mgcl2) content on the properties of bamboo board. Forest product research center, 5: 66-71.
8. Yusoff, M., Kadir, N. and Ahdul, A. 1995. Use of Oil Palm-Kraft Pulp in Fibre-Cement Boards. Wood Science and Technology.84 (4): 3410-3421.

SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



عضویت در خبرنامه



فیلم های آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی



PROPOSAL
پروپوزال

پروپوزال نویسی و پایان نامه نویسی

دکتره تهرانی

کارگاه آنلاین
پروپوزال نویسی و پایان نامه نویسی



روش تحقیق و مقاله نویسی علوم انسانی

دکتره تهرانی

کارگاه آنلاین
روش تحقیق و مقاله نویسی علوم انسانی



ISI
Scopus

آشنایی با پایگاه های اطلاعات علمی بین المللی و ترند های جستجو

دکتره تهرانی

کارگاه آنلاین آشنایی با پایگاه های اطلاعات علمی بین المللی و ترند های جستجو