

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	فصل اول
۱	کلیات پژوهش
۲	۱-۱- مقدمه
۲	۱-۱-۱- تیمار
۴	۱-۱-۲- تثبیت
۶	۱-۱-۳- اصلاح شیمیایی چوب
۶	۱-۱-۴- اصلاح حفره سلولی
۷	۱-۱-۵- هواز دگی
۷	۱-۲- بیان مساله
۱۲	۱-۳- اهمیت و ضرورت
۱۶	۱-۴- سوالات پژوهش
۱۷	۱-۵- اهداف پژوهش
۱۷	۱-۶- فرضیه
۱۹	۱-۷- فرایند کلی تحقیق
۱۹	۱-۷-۱- فاز اول: مطالعه نمونه‌های تاریخی
۲۰	۱-۷-۲- فاز دوم: انتخاب و کاربرد تیمار
۲۰	۱-۷-۲-۱- نمونه‌سازی و تیمار
۲۰	۱-۷-۲-۲- پیرسازی تسریعی
۲۰	۱-۷-۳- فاز سوم: ارزیابی تیمار در نمونه تاریخی
۲۰	۱-۷-۴- فاز چهارم: تحلیل نتایج و ارائه راهکار مناسب

۲۲	فصل دوم
۲۲	ادبیات پژوهش
۲۳	۱-۲- مقدمه
۲۴	۲-۲- تغییرات ساختاری چوب در اثر هوازدگی
۲۵	۱-۲-۲- ساختار شیمیایی
۳۹	۲-۲-۲- ساختار ریخت شناسی
۴۴	۳-۲- روش های جلوگیری از هوازدگی چوب
۴۴	۱-۳-۲- سد کردن نور فرابنفش در سطح
۴۶	۱-۳-۲- پوشش رنگ در سطح چوب
۵۰	۲-۳-۲- پوشش های شفاف و نیمه شفاف
۵۷	۲-۳-۲- تیمار چوب
۵۸	۱-۲-۳-۲- آبگریز کردن سطح چوب
۶۱	۲-۲-۳-۲- تثبیت لیگنین
۶۷	۳-۲-۳-۲- اصلاح شیمیایی چوب
۷۷	فصل سوم
۷۷	مواد و روش ها
۷۸	۱-۳- مقدمه
۷۸	۲-۳- مطالعه نمونه های تاریخی
۸۰	۳-۳- تیمارهای مورد مطالعه
۸۱	۱-۳-۳- انتخاب ترکیبات تیمار
۸۱	۱-۳-۳- کروم تری اکسید
۸۲	۲-۳-۳- روغن بزرک
۸۳	۳-۳-۳- دی متیل سیلیکون (روغن سیلیکون)

۸۴	۳-۳-۱-۴- بوراکس
۸۴	۳-۳-۱-۵- دی اتانول آمین
۸۵	۳-۳-۱-۶- نانوذرات دی اکسید تیتانیوم
۸۷	۳-۳-۱-۷- نانوذرات اکسیدروی
۸۷	۳-۳-۱-۸- تیمارهای بنزو تری آزلول، جاذب فرابنفش و آمین ممانعت شده
۸۹	۳-۳-۱-۹- آنتی اکسیدان ها
۹۱	۳-۳-۲- نمونه سازی و تیمار
۹۵	۳-۴- pH متری
۹۵	۳-۵- میزان رطوبت
۹۶	۳-۶- میزان چگالی
۹۷	۳-۷- میزان جذب آب
۹۷	۳-۸- میزان آبشویی
۹۸	۳-۹- خارج کردن مواد استخراجی پیش از تیمار و آبشویی
۹۹	۳-۱۰- میزان همکشیدگی
۱۰۱	۳-۱۱- میزان واکشیدگی
۱۰۲	۳-۱۲- آزمون هوازدگی
۱۰۳	۳-۱۳- رنگ سنجی
۱۰۳	۳-۱۴- بررسی تغییرات ساختاری با استفاده از طیف سنجی
۱۰۴	۳-۱۵- بررسی ساختار ریخت شناسی
۱۰۵	فصل چهارم
۱۰۵	نتایج و بحث
۱۰۶	۴-۱- مقدمه
۱۰۶	۴-۲- مطالعه نمونه های تاریخی

۱۰۶	۴-۲-۱- گونه شناسی چوب
۱۱۳	۴-۲-۲- ویژگی‌ها و تغییر ناشی از هوازدگی
۱۱۴	۴-۲-۱- نمونه چوب ستون بنای سوکیاس
۱۱۹	۴-۲-۲- نمونه چوب تیر سقف بنای سوکیاس
۱۲۲	۴-۲-۳- نمونه چوب خانه داوید
۱۲۶	۴-۲-۴- نمونه چوب خانه وفادار
۱۲۸	۴-۲-۵- نمونه چوب مسجد جامع عتیق اصفهان
۱۳۰	۴-۲-۶- نمونه چوب کاخ شهرستانک
۱۳۴	۴-۲-۷- نمونه چوب قلعه دزدبند
۱۳۷	۴-۲-۸- ارزیابی کلی نمونه‌های تاریخی
۱۳۸	۴-۳- مطالعه چوب کبوده
۱۳۸	۴-۳-۱- ویژگی‌های رطوبتی
۱۳۹	۴-۳-۲- ثبات ابعادی
۱۴۰	۴-۳-۳- رنگ سنجی
۱۴۲	۴-۳-۴- طیف سنجی
۱۴۹	۴-۳-۵- pH متری
۱۴۹	۴-۳-۶- بررسی میکروسکوپی
۱۵۲	۴-۳-۷- جمع بندی
۱۵۲	۴-۴- مطالعه تیمارهای حفاظتی
۱۵۳	۴-۴-۱- کروم تری اکسید
۱۵۴	۴-۴-۲- روغن بزرک
۱۵۴	۴-۴-۱- تیمار و آبشویی
۱۵۵	۴-۴-۲- ویژگی‌های فیزیکی در برابر رطوبت

۱۵۵	۴-۴-۲-۳- ثبات ابعادی
۱۵۶	۴-۴-۲-۴- رنگ سنجی
۱۵۷	۴-۴-۲-۵- طیف سنجی
۱۶۳	۴-۴-۲-۶- pH متری
۱۶۳	۴-۴-۲-۷- بررسی میکروسکوپی
۱۶۵	۴-۴-۲-۸- جمع بندی
۱۶۶	۴-۴-۳- دی متیل سیلیکون
۱۶۶	۴-۴-۳-۱- تیمار و آبخویی
۱۶۶	۴-۴-۳-۲- ویژگی های رطوبتی
۱۶۷	۴-۴-۳-۳- ثبات ابعادی
۱۶۷	۴-۴-۳-۴- رنگ سنجی
۱۶۸	۴-۴-۳-۵- طیف سنجی
۱۷۰	۴-۴-۳-۶- pH متری
۱۷۱	۴-۴-۳-۷- جمع بندی
۱۷۲	۴-۴-۴- بوراکس
۱۷۲	۴-۴-۴-۱- تیمار و آبخویی
۱۷۲	۴-۴-۴-۲- ویژگی های رطوبتی
۱۷۳	۴-۴-۴-۳- ثبات ابعادی
۱۷۴	۴-۴-۴-۴- رنگ سنجی
۱۷۵	۴-۴-۴-۵- طیف سنجی
۱۷۹	۴-۴-۴-۶- pH متری
۱۸۰	۴-۴-۴-۷- جمع بندی
۱۸۰	۴-۴-۵- دی اتانول آمین

۱۸۰	۴-۴-۵-۱- تیمار و آتشویی
۱۸۱	۴-۴-۵-۲- ویژگی های رطوبتی
۱۸۱	۴-۴-۵-۳- ثبات ابعادی
۱۸۲	۴-۴-۵-۴- رنگ سنجی
۱۸۳	۴-۴-۵-۵- طیف سنجی
۱۸۸	۴-۴-۵-۶- pH متری
۱۸۸	۴-۴-۵-۶- بررسی میکروسکوپی
۱۹۰	۴-۴-۵-۷- جمع بندی
۱۹۰	۴-۴-۶- نانوذرات دی اکسید تیتانیوم
۱۹۰	۴-۴-۶-۱- تیمار و آتشویی
۱۹۱	۴-۴-۶-۲- ویژگی های رطوبتی
۱۹۲	۴-۴-۶-۳- ثبات ابعادی
۱۹۳	۴-۴-۶-۴- رنگ سنجی
۱۹۵	۴-۴-۶-۵- طیف سنجی
۲۰۵	۴-۴-۶-۶- pH متری
۲۰۶	۴-۴-۶-۷- بررسی میکروسکوپی
۲۰۷	۴-۴-۶-۸- جمع بندی
۲۰۸	۴-۴-۷- نانوذرات اکسید روی
۲۰۸	۴-۴-۷-۱- تیمار و آتشویی
۲۰۸	۴-۴-۷-۲- ویژگی های رطوبتی
۲۰۸	۴-۴-۷-۳- ثبات ابعادی
۲۰۹	۴-۴-۷-۴- رنگ سنجی
۲۱۰	۴-۴-۷-۵- طیف سنجی

۲۱۳	۶-۷-۴-۴ pH متری
۲۱۳	۷-۷-۴-۴ جمع بندی
۲۱۴	۸-۴-۴ تیمارهای بنزوتتری آزلول، جاذب فرابنفش و آمین ممانعت شده
۲۱۴	۱-۸-۴-۴ تیمار و آتشویی
۲۱۵	۲-۸-۴-۴ ویژگی های رطوبتی
۲۱۵	۳-۸-۴-۴ ثبات ابعادی
۲۱۶	۴-۸-۴-۴ رنگ سنجی
۲۱۸	۵-۸-۴-۴ طیف سنجی
۲۲۶	۶-۸-۴-۴ pH متری
۲۲۷	۷-۸-۴-۴ بررسی میکروسکوپی
۲۲۹	۸-۸-۴-۴ جمع بندی
۲۳۰	۹-۴-۴ آنتی اکسیدان ها
۲۳۰	۱-۹-۴-۴ تیمار و آتشویی
۲۳۰	۲-۹-۴-۴ ویژگی های رطوبتی
۲۳۱	۳-۹-۴-۴ ثبات ابعادی
۲۳۲	۴-۹-۴-۴ رنگ سنجی
۲۳۳	۵-۹-۴-۴ طیف سنجی
۲۴۱	۶-۹-۴-۴ pH متری
۲۴۱	۷-۹-۴-۴ بررسی میکروسکوپی
۲۴۵	۸-۹-۴-۴ جمع بندی
۲۴۵	۱۰-۴-۴ مقایسه کلی تیمارها
۲۴۵	۱-۱۰-۴-۴ تیمار و آتشویی
۲۴۷	۲-۱۰-۴-۴ ویژگی های رطوبتی

۲۴۸	۴-۴-۱۰-۳- ثبات ابعادی
۲۴۹	۴-۴-۱۰-۴- رنگ سنجی
۲۵۳	۴-۴-۱۰-۵- طیف سنجی
۲۵۶	۴-۴-۱۰-۶- کاهش جرم و pH متری
۲۵۸	۴-۴-۱۰-۷- بررسی میکروسکوپی
۲۵۹	۴-۴-۱۰-۸- جمع بندی مقایسه ها
۲۵۹	۴-۵- مطالعه تیمارها در نمونه تاریخی
۲۶۰	۴-۵-۱- فرایند تیمار
۲۶۱	۴-۵-۲- رنگ سنجی
۲۶۳	۴-۵-۳- طیف سنجی
۲۶۳	۴-۵-۳-۱- نمونه بدون تیمار
۲۶۴	۴-۵-۳-۲- تیمار نانو دی اکسید تیتانیوم آنتاز
۲۶۵	۴-۵-۳-۳- تیمار آمین ممانعت شده
۲۶۶	۴-۵-۳-۴- تیمار آنتی اکسیدان فنولیک
۲۶۷	۴-۵-۳-۵- تیمار آنتی اکسیدان فسفیتی
۲۶۸	۴-۵-۳-۶- تیمار دی اتانول آمین
۲۶۸	۴-۵-۳-۷- کاهش جرم
۲۶۹	۴-۵-۴- بررسی میکروسکوپی
۲۷۴	۴-۵-۵- جمع بندی
۲۷۵	فصل پنجم
۲۷۵	نتیجه گیری
۲۷۶	۵-۱- مطالعه نمونه های تاریخی
۲۷۶	۵-۱-۱- گونه شناسی چوب

۲۷۶	۵-۱-۲- تاثیر هوازدگی در نمونه‌های تاریخی
۲۷۷	۵-۲- تیمار و ارزیابی حفاظت در برابر هوازدگی
۲۷۸	۵-۳- ارزیابی در نمونه‌های تاریخی
۲۸۰	۵-۴- برآیند کلی
۲۸۱	۵-۵- پیشنهادات برای مطالعات آینده
۲۸۳	پیوست
۳۴۲	منابع

فهرست جدول‌ها

عنوان جدول	صفحه
جدول ۲-۱- طیف‌های تشکیل دهنده نور فرابنفش	۲۴
جدول ۲-۲- ویژگی‌های طیف‌های تشکیل دهنده نورخورشید که به زمین می‌رسد	۲۵
جدول ۲-۳- درصد جذب نور در ساختارهای شیمیایی تشکیل دهنده چوب	۲۵
جدول ۲-۴- ترکیبات شیمیایی چوب	۲۶
جدول ۲-۵- اتصالات موجود در ساختار لیگنین و میزان آنها	۲۹
جدول ۲-۶- فراوانی گروه‌های عاملی لیگنین در صد واحد فنیل پروپان	۳۰
جدول ۳-۱- مشخصات نمونه‌های تاریخی مورد مطالعه	۷۹
جدول ۳-۲- ترکیبات مورد استفاده جهت تیمار چوب	۹۱
جدول ۳-۳- ویژگی‌های نانوذرات مورد استفاده جهت تیمار نمونه‌های چوب	۹۲
جدول ۳-۴- ترکیبات جاذب فرابنفش، آمین ممانعت شده، بنزوتتری آزول و آنتی اکسیدان‌های مورد استفاده جهت تیمار	۹۳
جدول ۳-۵- دسته‌بندی و کدگذاری نمونه‌های مورد مطالعه در فرایندهای آزمونی	۹۴
جدول ۴-۱- شاخص‌های طیفی نمونه ستون بنای سوکیاس و چوب جدید کبوده	۱۱۶
جدول ۴-۲- شاخص‌های طیفی نمونه تیر بنای سوکیاس	۱۲۱
جدول ۴-۳- شاخص‌های طیفی نمونه تیر بنای داوید	۱۲۴
جدول ۴-۴- شاخص‌های طیفی نمونه تیر خانه وفادار	۱۲۷
جدول ۴-۵- شاخص‌های طیفی نمونه مسجد جامع عتیق اصفهان	۱۲۹
جدول ۴-۶- شاخص‌های طیفی نمونه کاخ شهرستانک	۱۳۲
جدول ۴-۷- شاخص‌های طیفی نمونه قلعه دزدبند	۱۳۵
جدول ۴-۸- داده‌های اقلیمی اصفهان، کرج و سیاه بیشه	۱۳۸
جدول ۴-۹- میانگین داده‌های مربوط به رطوبت تعادل، چگالی و میزان جذب آب چوب کبوده	۱۳۹