



دانشکده‌ی مهندسی عمران

بررسی تاثیر اشباع نانوسیلور بر میزان نفوذپذیری گازی چوب راش و صنوبر تیمار شده با یخ خشک (Dry Ice)

نگارش:

فرهاد امین زاده لیافویی

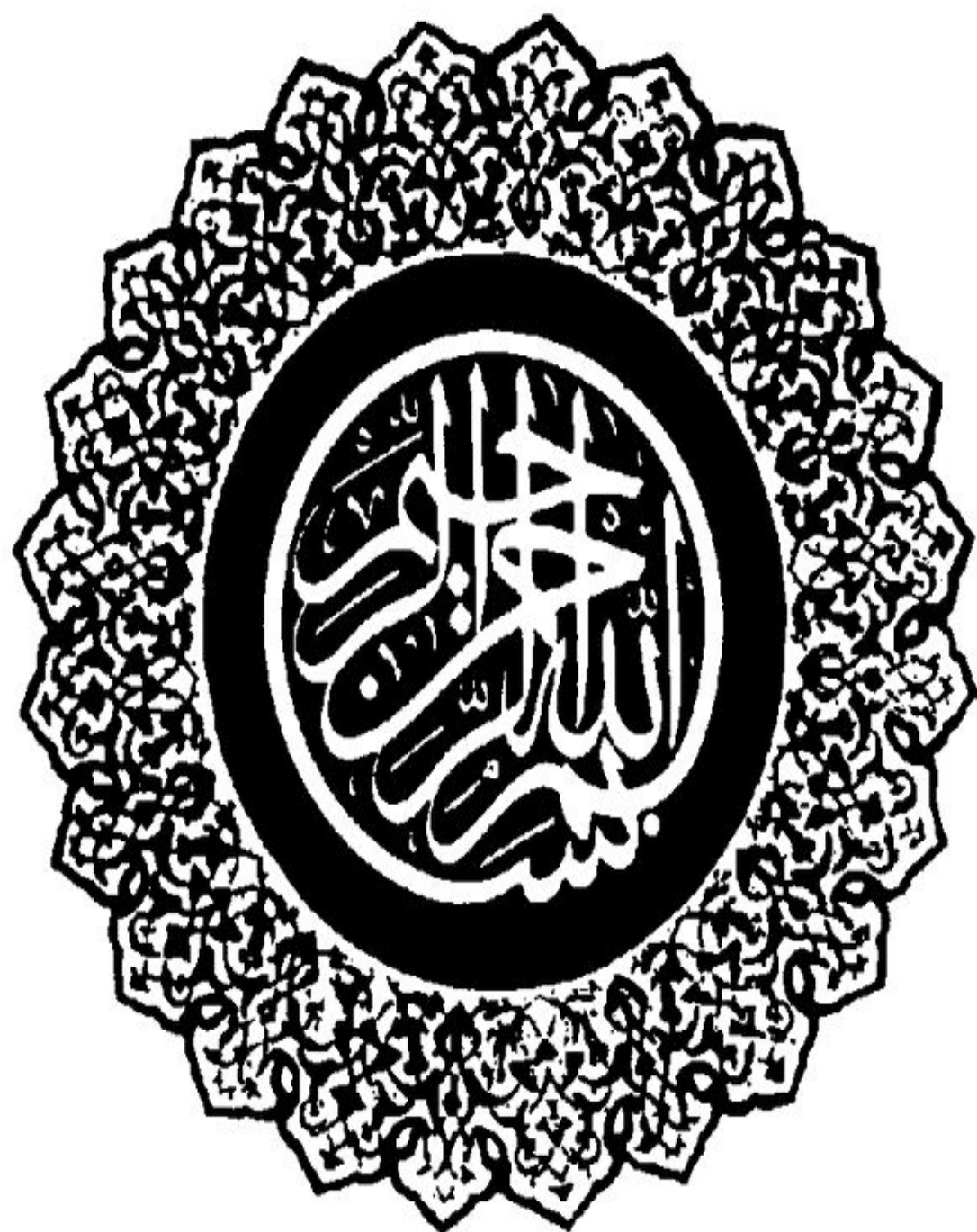
استاد راهنما: دکتر حمید رضا تقی یاری

استاد مشاور: دکتر محمد لایقی

پایان نامه برای دریافت درجه‌ی کارشناسی ارشد در رشته‌ی:

مهندسی صنایع چوب

مرداد ۱۳۸۹





مدیریت تحصیلات تکمیلی

تعهدنامه اصالت اثر

اینجانب فرهاد امین زاده لیاپویی متعهد می شوم که مطالب این پایان نامه حاصل کار پژوهشی اینجانب است و دستاوردهای پژوهشی دیگران که در این پژوهش از آن ها استفاده شده است، مطابق مقررات ارجاع و در فهرست منابع و ماخذ ذکر گردیده است. این پایان نامه قبلاً 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 بود.

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

نام و نام خانوادگی دانشجو

تهران- لویزان - کدپستی ۱۶۷۸۸- صندوق پستی ۱۶۳-۱۶۷۸۵ تلفن ۹-۲۲۹۷۰۰۶۰ (داخلی ۲۳۴۷) شماره ۳۳۹۷۰۰۱۱ پست

الکترونیکی: sru@sru.ac.ir



دانشکده‌ی مهندسی عمران

بررسی تاثیر اشباع نانوسیلور بر میزان نفوذپذیری گازی چوب راش و صنوبر تیمار شده با یخ خشک (Dry Ice)

نگارش:

فرهاد امین زاده لیافویی

استاد راهنما: دکتر حمید رضا تقی یاری

استاد مشاور: دکتر محمد لایقی

پایان نامه برای دریافت درجه‌ی کارشناسی ارشد در رشته‌ی:

مهندسی صنایع چوب

مرداد ۱۳۸۹

شماره: ۱۲۰۵۵۰۲۲
تاریخ: ۱۴/۷/۸۹
پیوست:



بیت

دانشگاه تربیت مدرس شهید رجایی

صور تجلسه دفاع پایان نامه تحصیلی دوره کارشناسی ارشد

با تأییدات خداوند متعال و با استعانت از حضرت ولی عصر (عج) جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد آقای فرهاد امین زاده رشته صنایع چوب تحت عنوان بررسی میزان تأثیر گذاری تیمار نانوسیلور بر میزان نفوذ پذیری گازی چوب راش و صنوبر، که در تاریخ ۸۹/۵/۶ با حضور هیأت محترم داوران در دانشگاه تربیت مدرس شهید رجایی برگزار گردید و نتیجه به شرح زیر اعلام گردید.

قبول (بدرجه عالی) امتیاز ۱۹ دفاع مجدد مردود.

۱ - عالی (۲۰ - ۱۸)

۲ - بسیار خوب (۹۹/۱۷ - ۱۶)

۳ - خوب (۹۹/۱۵ - ۱۴)

۴ - قابل قبول (۹۹/۱۳ - ۱۲)

اعضاء	نام و نام خانوادگی	مرتبه علمی	امضاء
استاد راهنما	دکتر حمیدرضا تقی یاری	استادیار	
استاد مشاور	دکتر محمد لایقی	استادیار	
استاد داور داخلی	دکتر غنچه رسام	استادیار	
استاد داور خارجی	دکتر علی نقی کریمی مزرعه شاهی	استاد	
نماینده تحصیلات تکمیلی	دکتر حسین رنگ آور	استادیار	

دکتر ابوالفضل سلطانی

رئیس دانشکده مهندسی عمران

تهران، اویژان، کدپستی: ۱۵۸۱۱ - ۱۶۷۸۸
صندوق پستی: ۱۶۳ - ۱۶۷۸۵
تلفن: ۹-۲۲۹۷۰۰۶۰ فکس: ۲۲۹۷۰۰۳۳
Email: sru@sru.ac.ir
www.srttu.edu

همسر گرامی:

این پایان نامه که حاصل دو سال تلاش شبانه روزی اینجانب می باشد به شما تقدیم می کنم که در طی این مدت با صبر شکیبایی و تحمل مشکلات فروان زندگی همیشه مشوق و پشتیبان اینجانب بودید.

تقدیر و تشکر

در این جا لازم می دانم از زحمات فراوان استاد ارجمند آقای دکتر تقی یاری کمال تشکر و قدردانی را نمایم که در طی این پژوهش کمک های زیادی به اینجانب نمودند. همچنین از آقای دکتر لایقی بخاطر راهنمایی های مفید و ارزشمند شان تشکر می نمایم . همچنین لازم می دانم از زحمات آقای افشار، مدیر عامل شرکت آیس پالایش، سرکار خانم جعفری، کارشناس شرکت آیس پالایش، که راهنمایی ها و کمک های ایشان باعث به نتیجه رسیدن پژوهش کنونی شد، قدردانی نمایم.

همچنین، از کمک های ارزنده ی جناب آقای علی اکبر ابتهاج، جناب مهندس محمد نصیری، و جناب مهندس سید حمزه حسینی از شرکت توسعه ی چاپ همشهری به دلیل فراهم آوردن امکانات لازم جهت تیمار یخ خشک در محل شرکت شان سپاسگزاری می شود.

چکیده

در پژوهش حاضر، میزان نفوذپذیری گازی دو گونه راش و صنوبر از طرح بهره‌برداری جنگل‌های امیرالمومنین رادارپشته، بخش سیاهکل استان گیلان از قطعه ۱۰۱ و ۱۱۴ الف- سری ۱ بخش رادارپشته حوزه آبخیز ۲۴، اندازه‌گیری شد. نمونه‌ها به سه بخش تقسیم شد؛ بخش نخست به عنوان نمونه‌های شاهد، بخش دوم برای تیمار یخ خشک، و سومین بخش پیش از تیمار یخ خشک با محلول نانوسیلور ۲۰۰ (PPM) اشباع شدند. نتایج نشان داد که به طور کلی، تیمار یخ خشک باعث افزایش نفوذپذیری می‌شود. همچنین، اشباع نانوسیلور به تنهایی باعث افزایش نفوذپذیری شد. تیمار یخ خشک نمونه‌های نانوسیلور شده نیز در صنوبر باعث افزایش میزان نفوذپذیری در حد معناداری گردید ولی در نمونه‌های راش با وجود افزایش، ولی تفاوت معناداری دیده نشد. افزایش نفوذپذیری در نمونه‌های خام را می‌توان به ایجاد ترک‌های موئین به دلیل اختلاف دمای شدیدی دانست که بین لایه‌های سطحی و عمقی تر به وجود می‌آورد و باعث تنش‌های شدید می‌شود. از سوی دیگر، افزایش نفوذپذیری در نمونه‌های نانوسیلور شده به دلیل آن است که بخشی از مواد استخراجی چوب در محلول نانوسیلور، انحلال حاصل کرده و از این رو، انسداد و گرفتگی‌های آوندها و منافذ، باز شده و جریان سیال به سادگی انتقال می‌یابد. تیمار یخ خشک نمونه‌های نانوسیلور شده در گونه‌ی سبک‌تر صنوبر که وزن مخصوص کمتری دارد نمود بیشتری دارد، چرا که این گونه دارای ماده‌ی چوبی کمتر بوده و استحکام درونی پایین‌تری در مقابل بروز ترک و گسیختگی دارد. ولی در راش که وزن مخصوص بالاتری دارد، استحکام درونی می‌تواند بر تنش‌های ناشی از اختلاف دما غلبه کند و از بروز ترک‌ها و گسیختگی‌های موئین و میکروسکوپی، جلوگیری نماید. نتایج نشان داد که تیمار یخ خشک بر نمونه‌های چوبی صنوبر باعث افزایش میزان نفوذپذیری گازی به میزان ۸۶/۸۹٪ و در راش به میزان ۴۴/۸۹٪ شده است. از سوی دیگر، اشباع نانوسیلور در صنوبر باعث افزایش میزان نفوذپذیری گازی به میزان ۱۹۰٪ و در راش به میزان ۸۹٪ شد. همچنین، تیمار یخ خشک بر نمونه‌هایی که قبلاً اشباع نانوسیلور شده بودند میزان نفوذپذیری گازی را در صنوبر به میزان ۲۸۳٪ و در راش به میزان ۹۱٪ افزایش داد. به طور کلی، تیمار یخ خشک با ایجاد ترک‌ها و گسیختگی‌های ریز و میکروسکوپی که در چوب ایجاد می‌کند باعث افزایش جریان سیال در چوب می‌شود. هرچه وزن مخصوص چوب بالاتر باشد استحکام درونی چوب نیز بالاتر بوده و در مقابل بروز ترک‌های میکروسکوپی مقاومت بیشتری نشان می‌دهد. از این رو، افزایش نفوذپذیری بر اثر تیمار یخ خشک، در چوب‌آلاتی که وزن مخصوص بیشتری دارند کمتر می‌باشد. همچنین، قابلیت هدایت حرارتی ذرات نانوسیلور باعث می‌شود تجمع سرما در لایه‌های سطحی نبوده و به بخش‌های درونی‌تر نیز

نفوذ کند و در نتیجه ترک‌های میکروسکوپی بیشتری در سراسر نمونه‌ها به وجود آمده و میزان نفوذپذیری افزایش چشمگیری می‌یابد.

واژگان کلیدی:

اشباع سلول تهی، تیمار یخ خشک، راش، صنوبر، مکانیک سیالات، نانوسیلور، نفوذپذیری گازی.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۲	پیشگفتار (هدف، فرضیه، ضرورت انجام تحقیق)
۵	۱-۱- اهمیت و ارزش عرصه‌های جنگلی
۶	۱-۲- محدودیت‌ها و توانمندی‌های جنگل‌های طبیعی
۹	۱-۳- جنگل‌های ایران و جهان
۱۱	۱-۴- وضعیت برداشت چوب از جنگل‌های ایران
۱۱	۱-۵- میزان مصرف چوب و فرآورده‌های آن
۱۲	۱-۶- واردات چوب و فرآورده‌های آن
۱۳	۱-۷- نگاهی به وضعیت صنایع چوب کشور
۱۳	۱-۸- راهکارهای موجود برای تامین نیازهای چوبی
۱۴	۱-۹- صنوبر
۱۸	۱-۹-۱- ویژگی‌های منحصر به فرد صنوبر
۲۰	۱-۹-۲- موقعیت جهانی گونه‌های تند رشد و صنوبر
۲۱	۱-۹-۳- موقعیت صنوبر در ایران
۲۹	۱-۱۰- راش
۳۳	۱-۱۱- ساختار میکروسکوپی چوب
۳۴	۱-۱۲- نانو
۳۵	۱-۱۲-۱- فناوری نانو

- ۳۶ ۱-۱۲-۲- نانوسیلور
- ۳۷ ۱-۱۲-۳- سوسپانسیون
- ۳۷ ۱-۱۲-۴- نانو ذرات نقره
- ۳۸ ۱-۱۲-۵- خصوصیات نانوسیلور
- ۳۸ ۱-۱۲-۶- موارد استفاده پلی مرهای نانوسیلور
- ۳۸ ۱-۱۲-۷- خصوصیات پلی مرهای نانوسیلور آنتی باکتریال
- ۳۹ ۱-۱۳- آیس بلاست
- ۴۰ ۱-۱۳-۱- مزایای بارش یخ خشک (آیس بلاست)
- ۴۱ ۱-۱۳-۲- آیس بلاست چگونه عمل می کند؟
- ۴۱ ۱-۱۳-۳- امکان استفاده آیس بلاست برای کاهش ضایعات
- ۴۱ ۱-۱۳-۴- تفاوت آیس بلاست با بلاست سایشی یا آبی
- ۴۱ ۱-۱۳-۵- تفاوت آیس بلاست با یخ خشک
- ۴۲ ۱-۱۳-۶- نحوه تهیه واسطه ای بلاست
- ۴۲ ۱-۱۳-۷- امکان استفاده آیس بلاست برای پاک کردن رنگ های کهنه
- ۴۲ ۱-۱۳-۸- امکان استفاده آیس بلاست بر روی چوب
- ۴۲ ۱-۱۳-۹- امکان استفاده آیس بلاست برای پاک کردن زنگ زدگی
- ۴۳ ۱-۱۳-۱۰- امکان استفاده آیس بلاست روی شیشه
- ۴۳ ۱-۱۳-۱۱- موارد استفاده آیس بلاست
- ۴۴ ۱-۱۳-۱۲- مصارف عمومی آیس بلاست

- ۴۴ ۱۳-۱۳-۱- امکان کاربرد آیس بلاست در محیط‌های سرد
- ۴۴ ۱۳-۱۴-۱- میزان نگهداری آیس بلاست
- ۴۴ ۱۳-۱۵- تجهیزات مورد استفاده در هنگام آیس بلاست کردن
- ۴۵ ۱۳-۱۶- نکات ایمنی در رابطه با آیس بلاست کردن
- ۴۶ بخش دوم: سابقه‌ی تحقیق
- بخش سوم: مواد و روش‌ها
- ۶۷ ۳-۱- مشخصات محل نمونه‌برداری
- ۶۹ ۳-۲- مقدمه
- ۷۰ ۳-۳- اجزای دستگاه نفوذپذیری
- ۷۰ ۳-۳-۱- سیستم الکترونیکی
- ۷۲ ۳-۳-۲- مدار دستگاه شمارنده‌ی الکترونیکی برای استفاده در دستگاه نفوذپذیری گازی
- ۷۳ ۳-۳-۳- ستون آب
- ۷۸ ۳-۳-۴- اسکلت دستگاه اندازه‌گیری نفوذپذیری گازی
- ۷۸ ۳-۴- مزیت‌های دستگاه ساخته شده نسبت به مشابه خارجی
- ۷۸ ۳-۵- روش آماده‌سازی نمونه‌ها
- ۸۱ ۳-۶- روش انجام آزمایش
- ۸۳ ۳-۷- کلیاتی درباره‌ی نفوذپذیری و اهمیت آن
- ۸۴ ۳-۸- آماده‌سازی دیسک‌های چوبی از نظر رطوبت
- ۸۴ ۳-۹- شرایط دیسک چوبی

۸۴	۱۰-۳- روش تحقیق
۸۵	۱۱-۳- اشباع نانو سیلور
۸۶	۱۲-۳- تیمار یخ خشک
۸۶	۱۳-۳- تحلیل آماری

بخش چهارم: نتایج

۸۸	۴-۱- نتایج مربوط به تاثیر تیمار یخ خشک و اشباع نانوسیلور بر <u>زمان نفوذپذیری</u> گازی نمونه‌های راش و صنوبر
----	--

۹۲	۴-۲- نتایج مربوط به تاثیر تیمار یخ خشک و اشباع نانوسیلور بر <u>میزان نفوذپذیری</u> گازی نمونه‌های راش و صنوبر
----	---

بخش پنجم: بحث و نتیجه گیری

۹۷	بحث و نتیجه گیری
۱۰۱	پیشنهادات

فهرست جداول

صفحه	عنوان
۲۲	۱-۱- جدول سطوح و میزان تولید صنوبر کارهای استان های کشور
۲۳	۱-۲- جدول قابلیت های توسعه ی سطوح و تولید صنوبر در استان های مختلف
۲۴	۱-۳- تولید فعلی صنوبر کاری کشور و توان تولید آنها با انجام برنامه های اصلاحی
۲۵	۱-۴- قابلیت توسعه ی سطوح و تولید چوب صنوبر در استان های مختلف کشور
۲۶	۱-۶- جدول سطح زیر کشت صنوبر در شهرستان های استان گیلان
۲۷	۱-۷- درصد آمخته گی صنوبر کاری های استان گیلان
۲۸	۱-۸- درصد صنوبر کاری استان گیلان در نقاط مختلف
۶۲	۲-۱- جدول ویژگی های خمیر کاغذ تهیه شده از چوب دو کلن صنوبر
۶۴	۲-۲- جدول میانگین نتایج بدست آمده از گونه صنوبر دلثوئیدس و یوروآمریکن
۹۱	۴-۱- جدول اعداد مربوط به زمان گذر سیال گازی در نمونه های صنوبر
۹۵	۴-۲- جدول اعداد مربوط به زمان گذر سیال گازی در نمونه های راش
۹۵	۴-۳- جدول اعداد مربوط به میزان نفوذپذیری گازی در نمونه های صنوبر
۹۵	۴-۴- جدول اعداد مربوط به میزان نفوذپذیری گازی در نمونه های راش

فهرست نمودار ها

صفحه	عنوان
۲۷	۱-۱- نمودار درصد آمیختگی صنوبر کاری های استان گیلان
۲۷	۲-۱- درصد صنوبر کاری استان گیلان
۸۹	۱-۴- نمودار تاثیر تیمار یخ خشک روی نمونه های صنوبر
۸۹	۲-۴- نمودار تاثیر تیمار یخ خشک روی نمونه های راش
۹۰	۳-۴- نمودار تاثیر تیمار یخ خشک روی نمونه های نانو شده صنوبر
۹۰	۴-۴- نمودار تاثیر تیمار یخ خشک روی نمونه های نانو شده راش
۹۱	۵-۴- نمودار اثر ترکیبی تیمار یخ خشک و نانو سیلور در نمونه های صنوبر
۹۱	۶-۴- نمودار اثر ترکیبی تیمار یخ خشک و نانو سیلور در نمونه های راش
۹۳	۷-۴- نمودار تاثیر تیمار یخ خشک بر میزان نفوذپذیری نمونه های صنوبر
۹۳	۸-۴- نمودار تاثیر تیمار یخ خشک بر میزان نفوذپذیری نمونه های راش
۹۴	۹-۴- نمودار تاثیر تیمار یخ خشک روی نمونه های نانو شده بر میزان نفوذپذیری گازی صنوبر
۹۴	۱۰-۴- نمودار تاثیر تیمار یخ خشک روی نمونه های نانو شده بر میزان نفوذپذیری گازی راش
۹۵	۱۱-۴- اثر ترکیبی تیمار یخ خشک و نانو سیلور بر میزان نفوذپذیری گازی در نمونه های صنوبر
۹۵	۱۲-۴- نمودار اثر ترکیبی تیمار یخ خشک و نانو سیلور بر میزان نفوذپذیری گازی در نمونه های راش

فهرست اشکال

صفحه	عنوان
۳۱	۱-۱- ساختار کلی چوب و اجزای تشکیل دهنده آن
۳۷	۱-۲- تصویر یخ خشک
۴۰	۱-۳- شکل قطعات زنگ زده شده را نشان می دهد که توسط یخ خشک پاک شده
۴۱	۱-۴- شکل قطعات جرم گیری شده توسط آیس بلاست را نشان می دهد
۴۲	۱-۵- اثر پاک کنندگی یخ خشک روی پارچه را نشان می دهد
۴۳	۱-۶- شکل دستگاه آماده سازی یخ خشک را نشان می دهد
۴۵	۲-۱- کاهش تدریجی زاویه میکروفیبریل از چوب جوان به سوی بالغ چوب
۴۸	۲-۲- نفوذپذیری ویژه چوب برون سالم و آلوده در ارتفاعات مختلف درخت کاج
۴۹	۲-۳- نفوذپذیری ویژه چوب سالم و آلوده در ارتفاعات مختلف درخت کاج
۵۰	۲-۴- عکس های حاصل از میکروسکوپ الکترونیکی ساختار چوب را نشان می دهد
۵۰	۲-۵- شکل منفذ مسدود نشده در چوب درون کاج
۵۰	۲-۶- شکل منفذ مسدود شده در چوب درون کاج
۵۲	۲-۷- همبستگی بین نفوذپذیری ویژه در درصد مواد استخراجی در چوب برون سالم و آلوده کاج
۵۲	۲-۸- همبستگی بین نفوذپذیری ویژه در درصد مواد استخراجی در چوب درون سالم و آلوده کاج
۵۵	۲-۹- مدول الاستیسیته برای داده های پیش بینی شده (واقعی) از گونه توسکای سرخ
۵۶	۲-۱۰- مقاومت خمشی بر داده های پیش بینی شده و آزمون شده واقعی از گونه ی توسکای سرخ
۷۰	۳-۱- محل نمونه برداری نمونه های راش

- ۷۲- ۲-۳- پایه حسگرها و استقرار حسگر آغاز و پایان روی پایه
- ۷۳- ۳-۳- نمای از پانل جلوی دستگاه و زمان اندازه گیری شده بر حسب هزارم ثانیه
- ۷۳- ۴-۳- شاخص شناور و موقعیت آن نسبت به حسگرها آغاز و پایان
- ۷۴- ۵-۳- شرح پایه های مختلف مدار مجتمع با کد ۴۰۲۶
- ۷۴- ۶-۳- شیوه تحریک پذیری واحد های شمارنده ی دستگاه نفوذپذیری
- ۷۵- ۷-۳- نمای کلی از بخش بالای دستگاه نفوذپذیری
- ۷۶- ۸-۳- طرح وارهای دستگاه اندازه گیری نفوذپذیری گازی به روش جابجای آب
- ۷۸- ۹-۳- چگونگی اتصال بخش های مختلف دستگاه اندازه گیری نفوذپذیری با یکدیگر
- ۸۰- ۱۰-۳- موقعیت جایگاه نمونه برداری در سطح مقطع دیسک
- ۸۱- ۱۱-۳- شکل نمونه های چهار گوش در اتاق کلیماتیزه شده
- ۸۱- ۱۲-۳- شکل مقطع نمونه های قبل از برش با کاتر
- ۸۲- ۱۳-۳- شکل مقطع نمونه ها بعد از برش با کاتر
- ۸۲- ۱۴-۳- شکل تقسیم بندی شیرآلات ساختار بالای دستگاه نفوذپذیری
- ۸۳- ۱۵-۳- سنسورهای روی دستگاه نفوذپذیری
- ۸۳- ۱۶-۳- طریقه بستن نمونه در دستگاه نفوذپذیری
- ۸۳- ۱۷-۳- طریقه چسب زدن روی نمونه های نفوذپذیری
- ۸۴- ۱۸-۳- نمای از دستگاه شمار رندهی الکترونیکی با دقت هزارم ثانیه
- ۸۶- ۱۹-۳- شکل نمونه های خراطی شده
- ۸۷- ۲۰-۳- طریقه تیمار نمونه ها در یخ خشک

- ۹۹ ۳-۲۱- شکل میکروسکوپی روزنه های نانو شده
- ۹۹ ۳-۲۲- شکل ذرات نانو روی دیواره های سلولی
- ۱۰۰ ۳-۲۳- ترک میکروسکوپی در نمونه صنوبر تیمار یخ خشک
- ۱۰۰ ۳-۲۴- ترک میکروسکوپی در نمونه راش تیمار یخ خشک

فهرست پیوست ها

صفحه	پیوست
۱۰۴	۱- کلید شناسایی گونه‌های صنوبر
۱۰۵	۲- رویدادهای شاخص در تاریخ گونه‌های تندرشد
۱۰۶	۳- مهم‌ترین آفات چوب‌خوار صنوبر
۱۰۸	۴- جدول آماری سی ساله هواشناسی ۱۳۴۳ تا ۱۳۷۳ ایستگاه رشت در ارتفاع ۳ متر از سطح

چکیده انگلیسی

صفحه‌ی عنوان انگلیسی

پیشگفتار