

فهرست مطالب

پیشگفتار	۱۵
فصل اول: مقدمه	۱۷
کتابشناسی	۲۲
فصل دوم: پیش‌زمینه	۲۳
۱-۲- مصالح مورد استفاده در ساخت بتن آسفالتی	۲۴
۲-۲- روسازی‌های بتن آسفالتی	۲۶
۳-۲- چگونه روسازی بتن آسفالتی گسیخته می‌شود؟	۲۸
۱-۳-۲- شیارشدگی	۲۸
۲-۳-۲- ترک خوردگی ناشی از خستگی	۲۹
۳-۳-۲- ترک خوردگی در دمای پایین	۳۱
۴-۳-۲- خرابی ناشی از رطوبت	۳۲
۵-۳-۲- شن‌زدگی	۳۳
۴-۲- مخلوط‌های بتن آسفالتی	۳۴
۵-۲- روش‌های طرح اختلاط مخلوط آسفالتی داغ	۳۷
کتابشناسی	۴۱
فصل سوم: قیر	۴۳
۱-۳- نمره عملکردی قیر - مرور کلی	۴۷
۲-۳- نمره عملکردی - روش‌های آزمایش	۴۷
۱-۲-۳- پیرشدگی RTFOT (آزمایش لعاب نازک چرخشی قیر)	۴۹
۲-۲-۳- آزمایش پیرشدگی PAV (آزمایش محفظه تسریع پیرشدگی قیر)	۵۰
۳-۲-۳- آزمایش DSR (رئومتر برش دینامیکی) در دمای بالا	۵۱
۴-۲-۳- آزمایش DSR (رئومتر برش دینامیکی) در دمای متوسط	۵۲
۵-۲-۳- آزمایش BBR (رئومتر تیرچه خمشی)	۵۳
۶-۲-۳- آزمایش کشش مستقیم	۵۴
۳-۳- نمره عملکردی - مشخصات	۵۴
۴-۳- دماهای بحرانی، مقادیر مشخصه و قابلیت اطمینان	۵۸
۵-۳- انتخاب عملی نمره عملکردی (PG) قیر برای طرح اختلاط مخلوط آسفالتی داغ	۶۰
کتابشناسی	۶۲
فصل چهارم: سنگ دانه	۶۳
۱-۴- توزیع اندازه دانه‌های سنگ دانه	۶۵

- ۶۵-۱-۴-۱- اندازه حداکثر اسمی سنگ‌دانه.....
- ۶۶-۱-۴-۲- تجزیه و تحلیل الک سنگ‌دانه.....
- ۶۸-۱-۴-۳- محاسبات مربوط به تحلیل الک سنگ‌دانه.....
- ۷۰-۲-۴- دانه‌بندی سنگ‌دانه.....
- ۷۱-۲-۴-۱- مشخصات دانه‌بندی سنگ‌دانه.....
- ۷۳-۳-۴- جذب و وزن مخصوص سنگ‌دانه.....
- ۷۸-۴-۴- خواص مشخصه سنگ‌دانه.....
- ۷۹-۴-۵- اتفاق نظر روسازی ممتاز و خواص اصلی سنگ‌دانه.....
- ۸۱-۴-۵-۱- درشت‌دانه با وجوه شکسته.....
- ۸۲-۴-۵-۲- گوشه‌دار بودن ریزدانه.....
- ۸۴-۴-۵-۳- ذرات پولکی و سوزنی.....
- ۸۵-۴-۵-۴- مقدار رس.....
- ۸۷-۴-۵-۵- خواص اصلی سنگ‌دانه.....
- ۸۷-۴-۵-۵-۱- طاقت.....
- ۸۸-۴-۵-۵-۲- مقاومت در برابر شرایط جوی.....
- ۸۹-۴-۵-۵-۳- مصالح مضر.....
- ۹۰- کتابشناسی.....
- ۹۱- فصل پنجم: ترکیب حجمی مخلوط.....
- ۹۲-۵-۱- اجزاء مخلوط آسفالتی.....
- ۹۴-۵-۱-۱- فضای خالی.....
- ۹۶-۵-۱-۲- قیر.....
- ۹۷-۵-۱-۳- فضای خالی مصالح سنگی (VMA).....
- ۹۸-۵-۱-۴- فضای خالی پرشده با قیر.....
- ۹۹-۵-۱-۵- ضخامت فیلم نازک قیر.....
- ۱۰۳-۵-۲- وزن مخصوص مخلوط.....
- ۱۰۳-۵-۲-۱- وزن مخصوص حقیقی.....
- ۱۰۴-۵-۲-۲- حداکثر وزن مخصوص تئوری.....
- ۱۰۶-۵-۳- تحلیل حجمی.....
- ۱۰۸-۵-۳-۱- معادلات.....
- ۱۱۵-۵-۴- شرایط مربوط به اجزاء مخلوط آسفالتی.....
- ۱۱۶- کتابشناسی.....
- ۱۱۷- فصل ششم: ارزیابی عملکرد مخلوط‌های بتن آسفالتی.....
- ۱۱۹-۶-۱- ترکیب و عملکرد مخلوط.....

۱۲۱	۲-۶- مشخصه‌ها و عملکرد قیر.....
۱۲۱	۱-۲-۶- سیستم نمره عملکردی.....
۱۲۲	۲-۲-۶- شیارشدگی و تغییر شکل دائم.....
۱۲۳	۳-۲-۶- ترک خوردگی ناشی از خستگی.....
۱۲۴	۴-۲-۶- ترک خوردگی ناشی از دمای پایین.....
۱۲۴	۵-۲-۶- ماندگاری (دوام).....
۱۲۴	۶-۲-۶- آسیب رطوبت.....
۱۲۴	۳-۶- مشخصه‌ها و عملکرد سنگ‌دانه.....
۱۲۵	۴-۶- خواص و عملکرد حجمی.....
۱۲۵	۱-۴-۶- شیارشدگی و تغییر شکل دائم.....
۱۲۶	۲-۴-۶- ترک خوردگی ناشی از خستگی.....
۱۲۷	۳-۴-۶- دوام.....
۱۲۸	۵-۶- ارزیابی آزمایشگاهی.....
۱۲۸	۱-۵-۶- آزمایش مقاومت در برابر شیارشدگی و طرح اختلاط مخلوط آسفالتی داغ.....
۱۳۷	۲-۵-۶- آزمایش خستگی.....
۱۳۹	۳-۵-۶- ترک خوردگی حرارتی.....
۱۴۰	۴-۵-۶- آزمایش حساسیت رطوبت.....
۱۴۲	۵-۵-۶- شرایط گرمخانه کوتاه و بلند مدت.....
۱۴۲	۶-۶- ارزیابی نیاز به آزمایش عملکرد.....
۱۴۳	۷-۶- پیش‌بینی‌های عملکرد با استفاده از کتاب طراحی روسازی تجربی- مکانیکی (MEPDG).....
۱۴۴	۱-۷-۶- سطوح ورودی MEPDG (راهنمای طراحی روسازی مکانیکی- تجربی).....
۱۴۴	۲-۷-۶- مدل‌های عملکرد MEPDG (راهنمای طراحی روسازی مکانیکی- تجربی) برای مخلوط آسفالتی داغ.....
۱۴۵	۳-۷-۶- ورودی خاصیت مصالح مخلوط آسفالتی داغ.....
۱۴۶	۴-۷-۶- مروری بر استفاده از MEPDG (راهنمای طراحی روسازی مکانیکی- تجربی) برای ارزیابی یک طرح اختلاط مخلوط آسفالتی داغ.....
۱۴۷	۵-۷-۶- تعدیل مخلوط بر اساس پیش‌بینی‌های MEPDG (راهنمای طراحی روسازی مکانیکی- تجربی).....
۱۵۰	مکانیکی- تجربی).....
۱۵۵	کتابشناسی.....
۱۵۷	فصل هفتم: انتخاب نوع مخلوط آسفالتی.....
۱۵۸	۱-۷- مقدمه.....
۱۵۸	۲-۷- سازه و ساخت روسازی.....
۱۶۳	۱-۲-۷- لایه سطحی.....

- ۱۶۳-۲-۷- لایه‌های روکشی با مخلوط‌های آسفالتی دارای دانه‌بندی باز.....
- ۱۶۴-۳-۲-۷- لایه میانی.....
- ۱۶۴-۴-۲-۷- لایه اساس.....
- ۱۶۵-۵-۲-۷- لایه تسطیح کننده.....
- ۱۶۵-۳-۷- عوامل مهم در انتخاب مخلوط آسفالتی.....
- ۱۶۵-۱-۳-۷- بارگذاری ترافیک.....
- ۱۶۶-۲-۳-۷- مقاومت در برابر شیارشدگی.....
- ۱۶۷-۳-۳-۷- مقاومت در برابر خستگی.....
- ۱۶۷-۴-۳-۷- دوام.....
- ۱۶۸-۵-۳-۷- محیط.....
- ۱۶۸-۶-۳-۷- ضخامت لایه آسفالتی.....
- ۱۶۹-۷-۳-۷- ظاهر روسازی.....
- ۱۶۹-۴-۷- انواع مخلوط توصیه شده.....
- ۱۶۹-۱-۴-۷- مخلوط‌های آسفالتی با دانه‌بندی توپر.....
- ۱۷۰-۲-۴-۷- مخلوط آسفالتی داغ با دانه‌بندی گسسته.....
- ۱۷۲-۳-۴-۷- مخلوط آسفالتی با دانه‌بندی باز اصطکاکی.....
- ۱۷۳-۵-۷- انتخاب مواد برای روسازی‌های دائمی.....
- ۱۷۵- کتابشناسی.....
- ۱۷۷- فصل هشتم: طراحی مخلوط‌های آسفالتی داغ با دانه‌بندی توپر.....
- ۱۷۸-۱-۸- مقدمه.....
- ۱۷۹-۲-۸- روش‌های دیگر طراحی مخلوط.....
- ۱۷۹-۱-۲-۸- طرح اختلاط مارشال.....
- ۱۸۲-۲-۲-۸- روش طرح اختلاط ویم.....
- ۱۸۲-۳-۲-۸- سیستم روسازی ممتاز.....
- ۱۸۷-۳-۸- نگاه اجمالی بر روش طراحی.....
- ۱۸۸-۱-۳-۸- مرحله (۱) جمع‌آوری اطلاعات.....
- ۱۸۹-۲-۳-۸- مرحله (۲) انتخاب قیر.....
- ۱۹۵-۳-۳-۸- مرحله (۳) تعیین سطح تراکم.....
- ۱۹۵-۴-۳-۸- مرحله (۴) انتخاب اندازه حداکثر اسمی سنگدانه.....
- ۱۹۷-۵-۳-۸- مرحله (۵) تعیین درصد فضای خالی سنگ‌دانه هدف و مقدار تخلخل طرح.....
- ۲۰۰-۶-۳-۸- مرحله (۶) محاسبه مقدار قیر مورد هدف.....
- ۲۰۱-۷-۳-۸- مرحله (۷) محاسبه مقدار سنگدانه‌ها.....
- ۲۰۱-۸-۳-۸- مرحله (۸) نسبت سنگدانه‌ها برای مخلوط آزمایشی.....

۸-۳-۹- مرحله (۹) محاسبه نسبت های مخلوط آزمایشی بوسیله وزن و کنترل نسبت فیلر به قیر.....	۲۱۷
۸-۳-۱۰- مرحله (۱۰) ارزیابی و اصلاح مخلوط های آزمایشی.....	۲۲۳
۸-۳-۱۱- مرحله (۱۱) تدوین گزارش طرح اختلاط.....	۲۵۴
کتابشناسی.....	۲۵۶
فصل نهم: روسازی آسفالتی مرمت شده.....	۲۵۹
۹-۱- روسازی آسفالتی مرمت شده.....	۲۶۰
۹-۲- ملاحظات کلی طراحی مخلوط برای فرآورده آسفالتی بازیافتی.....	۲۶۱
۹-۳- خلاصه ای از روند طراحی مخلوط حاوی مصالح آسفالتی بازیافتی.....	۲۶۳
۹-۴- نکته ای بر روش های کلی تهیه مخلوط آسفالتی بازیافتی.....	۲۶۴
۹-۵- استفاده از مخلوط آسفالتی داغ برای طراحی مخلوط های حاوی مصالح آسفالتی بازیافتی.....	۲۶۵
۹-۶- نمونه گیری مخلوط آسفالتی بازیافتی.....	۲۶۶
۹-۷- مخلوط و مقدار مصالح آسفالتی بازیافتی.....	۲۶۸
۹-۷-۱- مقدار قیر و دانه بندی سنگدانه مخلوط آسفالتی بازیافتی: روش های آزمایشگاهی.....	۲۶۹
۹-۷-۲- محدوده مقدار مصالح بازیافتی در مخلوط های آسفالتی حاوی مصالح آسفالتی بازیافتی.....	۲۷۲
۹-۷-۳- تعیین بیشترین مقدار مصالح آسفالتی بازیافتی مجاز بر اساس مقدار مصالح بازیافتی با استفاده از روش گرافیکی.....	۲۷۵
۹-۷-۴- بیشترین مقدار مصالح آسفالتی بازیافتی، مقدار مصالح و خواص قیر.....	۲۷۹
۹-۸- خواص سنگدانه مخلوط آسفالتی بازیافتی.....	۲۷۹
۹-۸-۱- وزن مخصوص حقیقی سنگدانه مخلوط آسفالتی بازیافتی.....	۲۸۰
۹-۸-۲- خواص معیار سنگدانه بازیافتی.....	۲۸۴
۹-۹- خواص قیر بازیافتی.....	۲۸۵
۹-۹-۱- استخراج و بازیافت جهت تعیین خواص قیر بازیافتی.....	۲۸۵
۹-۹-۲- آزمایش قیر بازیافتی.....	۲۸۶
۹-۹-۳- جداول ترکیب برای قیرهای بازیافتی.....	۲۸۹
۹-۱۰- بررسی مخلوط آسفالتی بازیافتی در آزمایشگاه.....	۲۹۳
۹-۱۰-۱- دسته بندی آزمایشگاهی.....	۲۹۴
۹-۱۰-۲- گرمایش مخلوط آسفالتی بازیافتی.....	۲۹۷
کتابشناسی.....	۲۹۸
فصل دهم: طراحی مخلوط های آسفالتی با دانه بندی گسسته.....	۳۰۱
۱۰-۱- مقدمه.....	۳۰۲
۱۰-۲- بررسی اجمالی روش طرح مخلوط آسفالتی با دانه بندی گسسته.....	۳۰۳
۱۰-۳- مرحله (۱) انتخاب مواد.....	۳۰۵

- ۳۰۶..... ۱-۳-۱۰- درشت‌دانه‌ها
- ۳۰۷..... ۱-۳-۲- ریزدانه‌ها
- ۳۰۷..... ۱-۳-۳- قیر
- ۳۰۹..... ۱-۳-۴- فیلرهای معدنی
- ۳۱۰..... ۱-۳-۵- افزودنی‌های پایدارکننده
- ۳۱۰..... ۱-۴-۴- مرحله (۲) دانه‌بندی‌های آزمایشی
- ۳۱۹..... ۱-۴-۱- انتخاب دانه‌بندی آزمایشی
- ۳۲۱..... ۱-۴-۲- انتخاب مقدار قیر مورد هدف
- ۳۲۲..... ۱-۴-۳- آماده‌سازی نمونه
- ۳۲۳..... ۱-۴-۴- تعداد نمونه‌ها
- ۳۲۳..... ۱-۴-۵- تراکم نمونه
- ۳۲۴..... ۱-۵-۵- مرحله (۳) انتخاب دانه‌بندی بهینه
- ۳۲۵..... ۱-۶-۶- مرحله (۴) اصلاح مقدار قیر طرح
- ۳۲۵..... ۱-۷-۷- مرحله (۵) انجام آزمون عملکردی
- ۳۲۶..... ۱-۷-۱- ارزیابی حساسیت رطوبتی
- ۳۲۶..... ۱-۷-۲- ارزیابی حساسیت به زهکشی به سمت پایین
- ۳۲۶..... ۱-۷-۳- ارزیابی مقاومت در برابر شیارشدگی
- ۳۲۹..... ۱-۸-۸- رفع مشکلات طرح‌های مخلوط آسفالتی داغ با دانه‌بندی گسسته
- ۳۲۹..... ۱-۸-۱- فضای خالی
- ۳۲۹..... ۱-۸-۲- فضای خالی سنگ‌دانه
- ۳۲۹..... ۱-۸-۳- فضای خالی درشت‌دانه
- ۳۳۰..... ۱-۸-۴- حساسیت رطوبتی
- ۳۳۰..... ۱-۸-۵- حساسیت زهکشی به سمت پایین
- ۳۳۰..... ۱-۸-۶- مقاومت در برابر شیارشدگی
- ۳۳۱..... کتابشناسی
- ۳۳۳..... فصل یازدهم: طراحی مخلوط‌های آسفالتی با دانه‌بندی باز
- ۳۳۴..... ۱-۱۱- مقدمه
- ۳۳۶..... ۱۱-۲- مروری بر روش‌های طراحی مخلوط‌های نفوذپذیر اصطکاکی
- ۳۳۸..... ۱۱-۳- مرحله (۱) انتخاب مواد مخلوط آسفالتی با دانه‌بندی باز اصطکاکی
- ۳۳۸..... ۱۱-۳-۱- درشت‌دانه
- ۳۳۹..... ۱۱-۳-۲- ریزدانه
- ۳۳۹..... ۱۱-۳-۳- قیر
- ۳۴۰..... ۱۱-۳-۴- افزودنی‌های پایدارکننده

۳۴۰.....	۴-۱۱- مرحله (۲) دانه‌بندی‌های آزمایشی.....
۳۴۰.....	۱-۴-۱۱- انتخاب دانه‌بندی‌های آزمایشی.....
۳۴۱.....	۲-۴-۱۱- تعیین فضای خالی در بخش درشت‌دانه.....
۳۴۵.....	۳-۴-۱۱- انتخاب مقدار قیر آزمایشی.....
۳۴۵.....	۴-۴-۱۱- آماده‌سازی نمونه.....
۳۴۷.....	۵-۴-۱۱- تعداد نمونه‌ها.....
۳۴۷.....	۶-۴-۱۱- تراکم نمونه.....
۳۴۷.....	۵-۱۱- مرحله (۳) انتخاب دانه‌بندی بهینه.....
۳۴۸.....	۶-۱۱- مرحله (۴) انتخاب مقدار قیر بهینه.....
۳۴۹.....	۱-۶-۱۱- آزمایش افت سایش کانتابرو.....
۳۵۰.....	۲-۶-۱۱- حساسیت زهکشی به سمت پایین.....
۳۵۰.....	۳-۶-۱۱- آزمایش نفوذپذیری.....
۳۵۰.....	۷-۱۱- مرحله (۵) حساسیت رطوبتی.....
۳۵۱.....	۱-۷-۱۱- رفع مشکلات طرح‌های مخلوط آسفالتی نفوذپذیر اصطکاکی.....
۳۵۳.....	کتاب شناسی.....
۳۵۵.....	فصل دوازدهم: سازگاری میدانی و تضمین کیفیت مخلوط آسفالتی داغ.....
۳۵۶.....	۱-۱۲- مقدمه.....
۳۵۶.....	۲-۱۲- سازگاری طرح‌های اختلاط مخلوط آسفالتی داغ آزمایشگاهی برای تولید کارخانه.....
۳۵۷.....	۱-۲-۱۲- دانه‌بندی سنگ‌دانه و مقدار فیلر در طرح‌های اختلاط مخلوط آسفالتی داغ و در طول تولید کارخانه.....
۳۵۹.....	۲-۲-۱۲- سخت شدن قیر.....
۳۵۹.....	۳-۲-۱۲- تفاوت‌های میان مخلوط آسفالتی داغ در آزمایشگاه و کارخانه.....
۳۶۰.....	۴-۲-۱۲- به حداقل رسانی تفاوت‌های میان طرح‌های اختلاط مخلوط آسفالتی داغ و مخلوط تولیدشده در کارخانه.....
۳۶۱.....	۵-۲-۱۲- اصلاح ترکیبات مخلوط آسفالتی داغ در طول فرآیند تولید کارخانه‌ای.....
۳۶۲.....	۳-۱۲- کنترل کیفیت مخلوط آسفالتی داغ.....
۳۶۴.....	۱-۳-۱۲- واریانس، میانگین و انحراف معیار.....
۳۶۵.....	۲-۳-۱۲- واریانس در تولید مخلوط آسفالتی داغ، نمونه‌گیری و آزمایش.....
۳۶۸.....	۳-۳-۱۲- چارت‌های کنترل.....
۳۷۷.....	۴-۳-۱۲- آزمایش تأیید در طول تولید مخلوط آسفالتی داغ.....
۳۷۸.....	۵-۳-۱۲- مصالح نمونه‌گیری برای کنترل کیفیت و آزمایش تأیید.....
۳۸۰.....	۶-۳-۱۲- طرح‌های کنترل کیفیت.....
۳۸۲.....	کتابشناسی.....