

فهرست مطالب

فصل اول: میکروسیلیس چیست؟ ۱

۱.۱ تعریف میکروسیلیس ۱

۲.۱ تولید ۲

فصل دوم: خواص میکروسیلیس و واکنش‌ها در بتن ۵

۱.۲ خواص شیمیایی ۵

۲.۲ خواص فیزیکی ۶

۳.۲ واکنش‌ها در بتن ۷

۴.۲ مقایسه با سایر مواد سیمانی مکمل ۸

فصل سوم: چرا میکروسیلیس در بتن مصرف می‌شود؟ ۱۱

۱.۳ میکروسیلیس و بتن تازه ۱۱

۱.۱.۳ افزایش چسبندگی ۱۲

۲.۱.۳ کاهش آب‌انداختگی ۱۳

۲.۳ میکروسیلیس و بتن سخت‌شده ۱۵

۱.۲.۳ افزایش خواص مکانیکی ۱۶

۲.۲.۳ کاهش نفوذپذیری ۲۰

۳.۳ میکروسیلیس و قابلیت پرداخت ۲۳

فصل چهارم: راهنمای ACI و مشخصات فنی استاندارد ASTM و AASHTO برای

میکروسیلیس ۲۵

۱.۴ راهنمای ACI ۲۵

۲.۴ مشخصات فنی استاندارد ۲۸

ASTM C 1240 ۱.۲.۴ ۲۸

AASHTO M 307 ۲.۲.۴ ۳۲

۳.۴ میکروسیلیس مرجع ۳۲

فصل پنجم: طرح مشخصات و تولید میکروسیلیس و بتن میکروسیلیسی ۳۵

۱.۵ میکروسیلیس چگال‌شده ۳۵

۳۷.....	۲.۵ طرح مشخصات میکروسیلیس و بتن میکروسیلیسی
۳۸.....	۳.۵ تهیه میکروسیلیس و بتن میکروسیلیسی

فصل ششم: نسبت بندی بتن میکروسیلیسی ۳۹

۳۹.....	۱.۶ ملاحظات کلی
۴۲.....	۲.۶ ملزومات پروژه
۴۲.....	۳.۶ ملاحظات ساخت
۴۳.....	۴.۶ فرآیند نسبت بندی
۴۳.....	۱.۴.۶ قوانین کلی
۴۴.....	۲.۴.۶ فرآیند مرحله به مرحله
۵۱.....	۵.۶ تصحیح مخلوط
۵۲.....	۶.۶ مثال های نسبت بندی مخلوط
۵۲.....	۱.۶.۶ مثال ۱- عرشه پل
۵۴.....	۲.۶.۶ مثال ۲- سازه پارکینگ درجا
۵۶.....	۳.۶.۶ مثال ۳- ستون های بتنی با مقاومت بالا
۵۹.....	۷.۶ روش آماری برای پروژه های پیچیده

فصل هفتم: ساخت بتن میکروسیلیسی، حمل، پیمانه کردن، و اختلاط ۶۱

۶۱.....	۱.۷ ملاحظات کلی
۶۳.....	۲.۷ میکروسیلیس چگال شده فله ای
۶۴.....	۱.۲.۷ انتقال
۶۵.....	۲.۲.۷ ملزومات نگهداری
۶۸.....	۳.۲.۷ تخلیه
۶۹.....	۴.۲.۷ پیمانه کردن
۷۰.....	۵.۲.۷ اختلاط
۷۲.....	۶.۲.۷ سایر موارد
۷۳.....	۳.۷ میکروسیلیس چگال شده کیسه ای
۷۴.....	۱.۳.۷ انتقال
۷۴.....	۲.۳.۷ ملزومات نگهداری
۷۴.....	۳.۳.۷ تخلیه
۷۵.....	۴.۳.۷ پیمانه کردن
۷۵.....	۵.۳.۷ اختلاط

۶.۳.۷ سایر موارد ۷۸

فصل هشتم: بتن ریزی، تحکیم، پرداخت کاری، و عمل آوری بتن میکروسیلیسی ۷۹

۱.۸ ملاحظات کلی	۸۰
۱.۱.۸ هماهنگی	۸۰
۲.۱.۸ ملاحظات بتن ریزی	۸۱
۳.۱.۸ قالب گیری بتن میکروسیلیسی	۸۳
۲.۸ خشک شدن بتن	۸۳
۱.۲.۸ آب انداختگی	۸۳
۲.۲.۸ خشک شدن سطحی	۸۴
۳.۲.۸ نتایج خشک شدن	۸۶
۴.۲.۸ محافظت در برابر خشک شدن	۸۹
۳.۸ بتن ریزی و تحکیم	۹۱
۴.۸ پرداخت کاری عرشه پل ها	۹۲
۱.۴.۸ تعیین درجه پرداخت کاری لازم	۹۴
۲.۴.۸ برگزاری جلسه پیش بتن ریزی	۹۴
۳.۴.۸ انجام بتن ریزی آزمایشی	۹۴
۴.۴.۸ آماده سازی سطح برای روکش	۹۴
۵.۴.۸ اجرای لایه اتصال	۹۵
۶.۴.۸ بتن ریزی	۹۶
۷.۴.۸ تحکیم و پرداخت کاری بتن	۹۶
۸.۴.۸ مضرس سازی سطح	۹۷
۹.۴.۸ محافظت و عمل آوری	۹۸
۵.۸ پرداخت کاری سازه های پارکینگ و سایر کف سازی ها	۱۰۰
۱.۵.۸ تعیین درجه پرداخت کاری لازم	۱۰۱
۲.۵.۸ برگزاری جلسه پیش بتن ریزی	۱۰۲
۳.۵.۸ انجام بتن ریزی آزمایشی	۱۰۲
۴.۵.۸ بتن ریزی و تحکیم	۱۰۳
۵.۵.۸ ماله کشی اولیه	۱۰۴
۶.۵.۸ انتظار برای آب انداختگی نهایی و کسب مقاومت	۱۰۴
۷.۵.۸ ماله کشی و لیسه کشی نهایی	۱۰۵
۸.۵.۸ مضرس سازی سطح	۱۰۵

۱۰۶	.....	۹.۵.۸	محافظت و عمل آوری
۱۰۷	.....	۱۰.۵.۸	عمل آوری نهایی
۱۰۸	.....	۶.۸	عمل آوری
۱۰۸	.....	۱.۶.۸	توصیه‌های انجمن میکروسیلیس
۱۰۸	.....	۲.۶.۸	تأثیر عمل آوری بر دوام سطح
۱۰۹	.....	۳.۶.۸	عمل آوری در ازای محافظت
۱۰۹	.....	۴.۶.۸	عمل آوری و ترک خوردگی
۱۱۰	.....	۵.۶.۸	محافظت زمستانی
۱۱۰	.....	۷.۸	بتن پیش ساخته
۱۱۱	.....	۸.۸	موارد متفرقه
۱۱۱	.....	۱.۸.۸	برش درزها
۱۱۱	.....	۲.۸.۸	کشش کابل‌های پیش تنیدگی
۱۱۱	.....	۳.۸.۸	کف‌های ماله کشی شده با ماله برقی
۱۱۲	.....	۴.۸.۸	رنگ آمیزی پس از عمل آوری

فصل نهم: مسائل مربوط به سلامت کار ۱۱۳

۱۱۳	.....	۱.۹	ملاحظات و توصیه‌های کلی
۱۱۴	.....	۲.۹	برگه‌های ایمنی ماده میکروسیلیس
۱۱۵	.....	۳.۹	برچسب اخطار کیسه میکروسیلیس

فصل دهم: منابع ۱۱۷

۱۱۷	.....	۱.۱۰	مؤسسه بتن آمریکا (ACI)
۱۱۷	.....	۲.۱۰	ASTM
۱۱۸	.....	۳.۱۰	انجمن بزرگراه‌های ایالتی و اداره حمل و نقل آمریکا (AASHTO)
۱۱۸	.....	۴.۱۰	منابع ذکر شده