

افزودنی‌های شیمیایی بتن

انش، فناوری و کاربردها

نویسندگان:

دکتر محمد شریچرازی

دکتر نیکلاس علی لیلی

مهندس سولماز دهقان مروتی

مهندس علی پورضرابی

عنوان و نام پدیدآور : افزودنی‌های شیمیایی بتن : دانش، فناوری و کاربردها / نویسندگان: محمد شکرچی‌زاده... [و دیگران] .

مشخصات نشر : تهران : علم و ادب، ۱۳۹۱ .

مشخصات ظاهری : ۳۴۲ ص. : مصور، جدول، نمودار .

شابک : 978-964-7005-73-9

وضعیت فهرست نویسی : فیا

یادداشت : نویسندگان محمد شکرچی‌زاده، نیکلاس علی‌لیبر، سولماز دهقان مروستی، علی پورضرابی.

داشت : کتابنامه .

موضوع : پوزولان‌ها

موضوع : بتن

موضوع : بتن -- افزودنی‌ها

موضوع : سیمان پرتلند

موضوع : سیمان -- افزودنی‌ها

شناسه افزودنی : شکرچی‌زاده، محمد، ۱۳۳۹ -

رده‌بندی کنگره : ۹۱/۷ الف/TP۸۸۱

رده‌بندی دیویی : ۹۵/۱۶

شماره کتابشناسی ملی : ۲۰۸۷۸۵

افزودنی‌های شیمیایی بتن، دانش، فناوری و کاربردها

نویسندگان : دکتر محمد شکرچی‌زاده، دکتر نیکلاس علی‌لیبر، مهندس سولماز دهقان مروستی، علی پورضرابی

ناشر : انتشارات علم و ادب

نوبت چاپ : اول

شمارگان : ۱۵۰۰ نسخه

تاریخ انتشار : مهرماه ۱۳۹۱

قیمت : ۱۵۰۰۰۰ ریال

«کلیه حقوق محفوظ است»

ISBN:978-964-7005-73-9

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۷۰۰۵-۷۳-۹

به نام تنها معمار هستی

سخن حامیا

افتخار داریم کتابی را که در دست دارید بهراند رفع نیازها و پاسخگوی درخواست شما باشد. از اینکه کتاب حاضر مورد توجه شما قرار گرفته و حال حاضر و علاقمندی ضمن سپاس از این بذل لطف شما تشکر خاص و مراتب امتنان خود را از انستیتو مصالح ساختمانی دانشگاه تهران و خصوصا جناب آقای دکتر محمد شکرچی زاده و همکاران که گزینش و تدوین و تنظیم مطالب را عهده دار بوده اند تقدیم حضورشان داریم.

امیدمان این است که با مطالعه شما و آرایه راهکارهای علمی و فنی به صورت طرح سوال بتوانیم در تکمیل نسخ دیگر آن گامهایی متفاوت و در حد توانمان برداریم. امید داریم که موفقیت ما در گرو انتقاد، ارشاد و راهنمایی خوانندگان خواهد بود که پیشاپیش دست انداز می فشاریم و سپاس ویژه‌ای را تقدیمشان می داریم.

انجمن تولید کنندگان مواد شیمیایی صنعت ساختمان خرسند است اگر چه این همکاران و شبکه با انستیتو مصالح ساختمانی دانشگاه تهران برای اولین بار در تهیه و انتشار این کتاب صورت گرفته است. این بتواند دستهای همکاری فیمابین را فشرده تر سازیم و در رونق فرهنگ سازی هرچه بیشتر صنعت ساختمان گامی را هر اندازه کوچک لیکن در حد قبول دست اندرکاران این صنعت برداریم.

هیئت مدیره انجمن تولید کنندگان

مواد شیمیایی صنعت ساختمان

مهرماه ۱۳۹۱

فهرست مطالب

پیشگفتار.....	۳
فصل اول - آشنایی با افزودنی‌های شیمیایی بتن.....	۵
۱-۱ مقدمه.....	۵
۲-۱ تاریخچه.....	۱۱
۳-۱ دسته‌بندی مواد افزودنی شیمیایی.....	۱۴
۱-۱ افزودنی‌های کاهنده آب.....	۱۴
افزودنی‌های فوق‌روان‌کننده.....	۱۵
افزودنی‌های کندکننده.....	۱۶
مواد افزودنی‌های غیرکننده.....	۱۶
افزودنی‌های سیلاب‌گیر.....	۱۷
افزودنی‌های دیرپا.....	۱۸
افزودنی‌های آب‌بند.....	۱۹
افزودنی‌های کاهنده چسبندگی.....	۲۰
افزودنی‌های کاهش دهنده خوردگی.....	۲۰
افزودنی‌های گازساز.....	۲۱
افزودنی‌های بتن پاششی.....	۲۲
افزودنی‌های عمل‌آوری.....	۲۲
۴-۱ ملاحظات کاربردی.....	۲۳
نحوه انتخاب افزودنی‌ها برای هر پروژه.....	۲۴
بسته‌بندی، حمل و کنترل کیفیت افزودنی‌ها.....	۲۵
پیمان‌گیری افزودنی‌ها و ساخت بتن.....	۲۷
ترتیب اختلاط مواد افزودنی.....	۳۰
انبار و نگهداری مواد افزودنی.....	۳۲
نکات ایمنی.....	۳۲
۵-۱ استانداردها.....	۳۳
استانداردهای اروپایی.....	۳۳
استانداردهای آمریکایی.....	۴۲
مقایسه استاندارد EN 934-2 با استاندارد ASTM C 494.....	۴۴
سایر مدارک علمی.....	۴۶
۶-۱ آینده افزودنی‌های شیمیایی بتن.....	۴۷

۴۷	تحولات صورت گرفته بر سیستم‌های سیمانی
۴۸	تحولات صورت گرفته در تکنولوژی بتن
۴۹	عوامل موثر در روند توسعه افزودنی‌ها
۵۰	چشم‌انداز افزودنی‌های شیمیایی
۵۱	مراجع
۵۳	فصل دوم- افزودنی‌های کاهنده آب و کندگیر کننده
۵۳	۱-۱ مقدمه
۵۶	۲-۱ کلیات شیمیایی
۵۸	لیگنوسولفونات‌ها
۶۰	هیدروکسیل‌دار پلی‌اکریلیک اسیدها
۶۲	کربن‌بیدار
۶۲	سایر مواد شیمیایی
۶۲	۳-۲ مکانیزم عمل افزودنی‌های آب‌کاهنده
۶۴	۴-۲ تاثیر بر بتن در حالت خمیری
۶۴	کاهش آب
۶۷	افزایش کارایی
۶۸	گیرش
۷۱	افت اسلامپ
۷۲	آب‌انداختگی و ته‌نشینی
۷۳	حباب‌سازی
۷۴	پمپ‌پذیری
۷۴	یکنواختی تولید
۷۴	قابلیت پرداخت
۷۵	گرمای هیدراتاسیون
۷۵	جمع‌شدگی خمیری
۷۶	۵-۲ تاثیر بر خواص بتن سخت شده
۷۶	مقاومت فشاری
۷۸	روند کسب مقاومت
۷۸	تخلخل
۸۰	نفوذپذیری
۸۱	جمع‌شدگی ناشی از خشک‌شدگی و خزش
۸۱	۶-۲ تاثیر بر دوام بتن

۸۱	مقاومت در برابر ذوب و یخ.....
۸۲	مقاومت در برابر سولفات‌ها.....
۸۲	مقاومت در برابر کلر و خوردگی آرماتور.....
۸۳	واکنش‌های سیلیکاتی قلیایی.....
۸۳	۷-۲ نحوه مصرف، کاربردها و استانداردها.....
۸۳	نحوه اضافه کردن مواد افزودنی.....
۸۴	نحوه مصرف و نکات اجرایی.....
۸۶	استانداردها.....
۸۷	مراجع.....
۸۹	فصل سوم: خوردن‌های فوق روان کننده
۸۹	۱-۳ مقدمه.....
۹۱	۲-۳ ترکیبات.....
۹۱	نفتالین فرمالدهید سولفونات غلیظ‌شده.....
۹۳	ملامین فرمالدهید سولفونات غلیظ‌شده.....
۹۴	لیگنوسولفونات‌های اصلاح شده.....
۹۵	پلی کربوکسیلات اترها.....
۹۶	۳-۳ مکانیزم عملکردی.....
۹۹	مکانیزم دافعه الکتروستاتیک.....
۱۰۰	ممانعت فضایی.....
۱۰۰	۴-۳ تاثیر بر خواص بتن تازه.....
۱۰۱	کاهش آب.....
۱۰۱	کارپذیری.....
۱۰۳	روند افت اسلامپ.....
۱۱۰	زمان گیرش.....
۱۱۱	هوای واردشده.....
۱۱۳	جداشدگی.....
۱۱۴	آب‌انداختگی.....
۱۱۴	پمپ‌پذیری.....
۱۱۵	۵-۳ تاثیر بر خواص بتن سخت شده.....
۱۱۵	مقاومت فشاری.....
۱۱۶	پیوستگی بتن و آرماتورها.....
۱۱۷	حرارت هیدراتاسیون.....

۱۱۷.....	جمع‌شدگی ناشی از خشک‌شدگی و خزش
۱۱۷.....	تاثیر بر دوام بتن
۱۱۸.....	۳-۶ کاربردها و استانداردها
۱۱۸.....	نسبت‌بندی طرح مخلوط بتن
۱۱۹.....	نسبت آب به سیمان و حفظ اسلامپ
۱۲۰.....	برخی کاربردهای رایج افزودنی‌های فوق‌روان‌کننده
۱۲۶.....	استانداردها
۱۲۷.....	جمع
۱۲۹.....	فصل چهارم - مواد افزودنی تندگیر کننده
۱۲۹.....	۱۰-۱ مقدمه
۱۳۰.....	۴-۲ خوردگی آرماتور ناشی از کلر موجود در افزودنی
۱۳۳.....	۴-۳ ساختار شیمیایی
۱۳۵.....	۴-۴ عملکرد
۱۳۵.....	کاهش زمان گیرش و عمل‌آوری بتن
۱۳۶.....	افزایش کسب مقاومت
۱۳۶.....	افزایش سرعت فرایند ساختن دال
۱۳۶.....	۴-۵ تاثیر بر بتن تازه و در حال سفت شدن
۱۳۶.....	زمان گیرش
۱۳۸.....	هوای وارده
۱۳۸.....	مقاومت در برابر چرخه ذوب و یخ
۱۳۸.....	روانی
۱۳۹.....	آب‌انداختگی
۱۳۹.....	۴-۶ اثر بر بتن سخت شده
۱۳۹.....	رنگ رفتگی دال بتنی
۱۳۹.....	روند کسب مقاومت
۱۴۰.....	تغییر حجم
۱۴۰.....	مقاومت در برابر ذوب و یخ
۱۴۱.....	مقاومت در برابر حملات مواد شیمیایی
۱۴۲.....	۴-۷ نحوه استفاده، مقادیر پیشنهادی و استانداردها
۱۴۲.....	نحوه افزودن و شرایط نگهداری
۱۴۳.....	نگهداری
۱۴۴.....	استانداردها
۱۴۵.....	مراجع

فصل پنجم - مواد افزودنی حباب‌ساز	۱۴۷
۱-۵ مقدمه	۱۴۷
تعریف	۱۴۸
تاریخچه	۱۴۸
۲-۵ انواع افزودنی‌های حباب‌ساز	۱۴۸
مواد جامد	۱۴۹
ترکیبات محلول در آب	۱۴۹
۳ مکانیزم تولید هوا توسط افزودنی‌های حباب‌ساز	۱۵۴
خنثی کردن افزودنی‌های حباب‌ساز	۱۵۷
۱-۵ عملکرد حباب‌سازها در شرایط سرما و یخبندان	۱۵۸
دوام بتن در برابر چرخه‌های ذوب-یخ	۱۵۸
دوام بتن برابر با بتن‌های یخ زده	۱۶۵
مشخصات سیمان‌ها و ملاترها در بتن سخت شده	۱۶۷
۵-۵ تأثیر حباب‌سازی بر بتن تازه و سخت شده	۱۶۹
تأثیر بر خصوصیات بتن	۱۶۹
مقاومت بتن	۱۷۰
مقاومت بتن در برابر حملات سولفاتی	۱۷۳
مقاومت در برابر واکنش قلئایی-سیلیکاتی	۱۷۵
۶-۵ عوامل مؤثر بر حباب‌سازی	۱۷۵
نوع سیمان	۱۷۵
سنگدانه‌ها	۱۷۷
مواد سیمانی مکمل	۱۷۸
افزودنی‌های شیمیایی و عوامل رنگ‌ساز	۱۷۸
فرایند ساختن بتن	۱۷۹
حمل و نقل و بتن‌ریزی	۱۸۱
۷-۵ روش‌هایی برای اندازه‌گیری میزان هوا در بتن	۱۸۶
روش وزنی	۱۸۶
روش حجمی (مستقیم)	۱۸۶
روش فشار	۱۸۷
روش فشار زیاد	۱۸۸
روش برش عرضی	۱۸۸
روش اندازه‌گیری نقاط	۱۸۸

۱۹۰	فهرست استانداردهای مربوط
۱۹۱	مراجع
۱۹۳	فصل ششم - مواد افزودنی گاز ساز
۱۹۳	۱-۶ مقدمه
۱۹۵	۲-۶ انواع گاز سازها و ترکیب شیمیایی آن‌ها
۱۹۷	۳-۶ مکانیزم اثر
۱۹۸	۴-۶ خواص مؤثر در تولید گاز
۲۰۰	۵-۶ سایر گاز سازها بر خواص بتن
۲۰۰	بتن تازه
۲۰۲	بتن سفت شده
۲۰۴	۶-۶ نحوه کاربرد استانداردها
۲۰۴	آماده‌سازی، روش استفاده
۲۰۵	خطرات و اقدامات احتیاطی لازم
۲۰۶	استانداردها
۲۰۸	مراجع
۲۱۱	فصل هفتم - مواد افزودنی فروریزور
۲۱۱	۱-۷ مقدمه
۲۱۴	۲-۷ ساختار شیمیایی
۲۱۵	۳-۷ نحوه عملکرد
۲۱۸	۴-۷ سازگاری با سایر افزودنی‌های شیمیایی
۲۱۸	۵-۷ تاثیر مواد قوام آور در بتن
۲۱۸	مواد قوام آور در بتن خودتراکم (SCC)
۲۲۰	مواد قوام آور در بتن زیر آب
۲۲۴	مواد قوام آور برای بتن پمپ شونده
۲۲۵	بتن پاششی و ملات ترمیمی
۲۲۵	بتن سبک
۲۲۶	بتن نیمه خشک پیش ساخته
۲۲۸	۶-۷ تاثیر مواد قوام آور در گروت
۲۲۸	گروت (دوغاب) های پیش تنیده
۲۲۹	گروت (دوغاب) تزریقی
۲۲۹	گروت (دوغاب) بتن پیش آکنده

۲۳۰	گروت (دوغاب) برای چاه های نفت
۲۳۰	۷-۷ نحوه استفاده از مواد قوام آور
۲۳۲	مقادیر مورد استفاده
۲۳۳	نحوه اختلاط
۲۳۳	مشکلات احتمالی استفاده از مواد قوام آور
۲۳۵	مراجع
۲۳۷	فصل هشتم - افزودنی های آب بند یا نم بند
۲۳۷	۱-۸ مقدمه
۲۳۸	۸-۱ ساختار شیمیایی
۲۴۱	۸-۲ نحوه عملکرد
۲۴۳	۸-۴ تاثیر بتن
۲۴۳	اثر استفاده از مواد قوام آور آب بند بر بتن تازه
۲۴۵	اثر استفاده از مواد افزودنی آب بند بر ویژگی های بتن سخت شده
۲۴۸	۸-۵ استانداردها
۲۵۰	مراجع
۲۵۱	فصل نهم - افزودنی های کاهش کننده خوردگی
۲۵۱	۱-۹ مقدمه
۲۵۱	فرایند خوردگی
۲۵۳	کاهنده های خوردگی
۲۵۴	۹-۲ ساختار شیمیایی
۲۵۴	۹-۳ نحوه عملکرد
۲۵۵	آمین کربکسیلات
۲۵۶	آمین-استر
۲۵۸	نمک های آلی اسید کربکسیلیک آلکنیل
۲۵۸	کلسیم نیتريت
۲۵۹	۹-۴ تاثیر استفاده از جلوگیری کننده های خوردگی بر مشخصات بتن
۲۵۹	بتن تازه
۲۶۰	بتن سخت شده
۲۶۳	۹-۵ مقدار پیشنهادی و موارد کاربرد
۲۶۳	آمین کربکسیلات
۲۶۳	آمین-استر

۲۶۴	نمک‌های آلی اسید کربکسیلیک آلکینیل
۲۶۵	کلسیم نیتريت
۲۶۹	۶-۹ استانداردها
۲۷۰	مراجع
۲۷۳	فصل دهم - سایر افزودنی‌های شیمیایی
۲۷۳	۱-۱۰ مواد افزودنی عمل‌آوری بتن
۲۷۳	مقدمه
۲۷۴	اختار شیمیایی و نحوه عملکرد
۲۷۷	کاربردها
۲۷۸	نحوه استفاده، مشکلات اجرایی و نکات ایمنی
۲۸۱	مراجع
۲۸۳	۲-۱۰ مواد افزودنی تسهیل‌کننده پمپ بتن
۲۸۳	مقدمه
۲۸۵	ترکیبات شیمیایی و نحوه تاثیر
۲۸۶	تاثیر بر بتن تازه و سخت شده
۲۸۷	نحوه کاربرد و استانداردها
۲۸۹	مراجع
۲۹۱	۳-۱۰ افزودنی‌های بتن پاششی
۲۹۱	مقدمه
۲۹۷	ترکیبات شیمیایی و نحوه عملکرد
۲۹۸	تاثیرات بر مشخصات بتن و ملات در حالت خمیری و سخت شده
۲۹۹	کاربردها و استانداردها
۳۰۴	مراجع
۳۰۵	۴-۱۰ مواد افزودنی کاهنده جمع شدگی
۳۰۵	مقدمه
۳۰۸	ساختار شیمیایی
۳۰۸	نحوه عملکرد
۳۰۹	کاربرد
۳۱۰	تاثیر مواد افزودنی بر بتن تازه و در حال سخت شدن
۳۱۰	اثر مواد افزودنی بر بتن سخت شده
۳۱۲	مراجع
۳۱۳	واژه‌نامه

از اواخر دهه ۷۰ میلادی استفاده از نسل جدیدی از افزودنی‌های شیمیایی در بخش‌های مختلفی از صنعت بتن به طور قابل توجهی افزایش یافته است. این افزایش برای افزایش زیاد اسلامپ بتن بدون نیاز به افزایش آب و یا برای کاهش قابل ملاحظه آب اختلاط بتن از دست رفتن اسلامپ استفاده می‌شوند. تحولات شگرفی در تکنولوژی بتن از نیمه دوم قرن بیستم شروع پیوست که به واسطه آنها امکان تولید بتن‌های خاص با ویژگی‌هایی که پیش از آن قابل تصور نبود فراهم گردید. این تحولات از حیث مقاومت، دوام و زیبایی چشمگیر بود. امروز که چندین دهه از آن تاریخ می‌گذرد، قطعاتی می‌توان بیان کرد که رمز و راز دستیابی به این تحولات عمدتاً مرهون کاربرد مواد افزودنی شیمیایی است. ساخت بتن‌های توانمند، بتن‌های پرمقاومت، بتن سبک، بتن‌های پایا در شرایط محیطی خورنده با بهره‌برداری طولانی و بسیاری از پیشرفته‌های انجام پذیرفته در حوزه فناوری بتن بدون استفاده از افزودنی‌های شیمیایی بتن غیر ممکن می‌باشد.

افزودنی‌های شیمیایی امروزه یکی از ملزومات ساخت بتن محسوب می‌شود و به طور قطع آشنایی مهندسین با ویژگی‌های این مواد می‌تواند در راستای ارتقاء فرهنگ استفاده از افزودنی‌های شیمیایی در بتن موثر باشد. به نظر می‌رسد تحقق مفهوم توسعه پایدار در صنعت بتن با کاربرد صحیح افزودنی‌های شیمیایی در بتن هموارتر گردد. یکی از مشکلاتی که در راه توسعه دانش و فناوری موارد افزودنی شیمیایی در صنعت

بتن در کشور مشاهده می‌شود آشنایی اندک مهندسين و دست‌اندرکاران صنعت ساخت و ساز با این مواد باشد. آشنایی محدود مهندسين با افزودنی‌های شیمیایی بتن و کاربردهای متنوع آن در ساخت و ساز مهندسی دلایل متعددی دارد، اما یکی از مهمترین این دلایل عدم وجود کتابهای آموزشی و مدارک فنی کافی به زبان فارسی باشد. تدوین کتاب حاضر در انستیتو مصالح ساختمانی دانشگاه تهران با هدف پاسخ دادن به این نیاز مد نظر قرار گرفت. در حال حاضر انستیتو مصالح ساختمانی دانشگاه تهران علاوه بر فعالیت‌های مترده و مشارکت فعال در پروژه‌های بزرگ اجرایی بتنی در کشور به منظور گسترش فرهنگ بتن، ترجمه و تدوین کتب مفید در زمینه بتن را نیز در دستور کار خود قرار داده است. کتاب افزودنی‌های شیمیایی بتن چهارمین کتاب از مجموعه کتابهای آموزشی انستیتو مصالح ساختمانی می‌باشد که با هدف توسعه دانش و فن‌آوری بتن در کشور و آشنایی مهندسين، محققین و دانشجویان با فناوریهای نوین ساختمانی تدوین گردید. استقبال علاقه‌مندان از انتشارات پیشین موجب دلگرمی نویسندگان برای ادامه تحقیقات و انتشارات آنها بوده است و امید می‌رود کتاب حاضر نیز مورد توجه و استقبال مخاطبین قرار گیرد.

در تدوین کتاب حاضر کوشش شده است تا علاوه بر تجربه‌های عملی و مطالعات آزمایشگاهی نویسندگان از معتبرترین و به روزترین مراجع موجود در ادبیات فنی استفاده گردد. در هنگام تدوین هر فصل که به یک افزودنی مشخص اختصاص یافته است، کوشش شده است تا دیدگاه‌های مختلف موجود در مراجع فنی بررسی شده و از تکیه صرف به یک منبع اجتناب شود. علاوه بر آن سعی شده است تا تجربیات کارگاهی موجود در ایران نیز در تدوین هر فصل مورد توجه قرار گیرد. ساختار کتاب به نحوی تنظیم شده است که توضیحات کلی در مورد افزودنی‌ها، روشهای عمومی کاربرد، استانداردها و سایر نکات مرتبط در فصل اول ارائه گردد و سپس هر افزودنی به صورت مجزا در فصل مربوط به خود مورد بررسی قرار گیرد. بر این مبنا فصل اول کتاب به بررسی تاریخیچه، روشهای فنی، معرفتی انواع افزودنی‌ها، استانداردهای مرتبط و چشم‌اندازهای توسعه اختصاص یافته است. بنابراین توصیه می‌شود خوانندگان ابتدا فصل اول را مطالعه نموده سپس بسته به نوع افزودنی مورد استفاده به دنبال مراجع نمایند.

افزودنی‌های کاهنده آب و افزودنی‌های کندگیر کننده در فصل دوم بررسی شده است. در فصل سوم و چهارم کتاب به ترتیب افزودنی فوق‌روان‌کننده و افزودنی تندگیر کننده مورد بررسی قرار گرفته است. افزودنی‌های روان‌کننده و فوق‌روان‌کننده و افزودنی‌های کنترل‌کننده گیرش از مهمترین افزودنی‌های مورد استفاده در بتن هستند که برای ساخت بسیاری از بتن‌ها از جمله بتن پرمقاومت و بتن خودتراکم به کار می‌روند. بنابراین فصل‌های دوم، سوم و چهارم کتاب به این دسته از افزودنی‌های اختصاص یافته است. در فصل پنجم افزودنی‌های حباب‌ساز که عمدتاً برای بهبود دوام بتن در شرایط محیطی سرما و یخبندان به کار می‌روند شرح داده شده است. افزودنی‌های گازساز که بعضاً با دسته افزودنی حباب‌ساز اشتباه گرفته می‌شوند اما کاربردی کاملاً متفاوت دارند بلافاصله در فصل ششم کتاب مورد بحث قرار گرفته‌اند. افزودنی‌های قوام‌آور و افزودنی‌های آب‌بند یا نهم‌بند به ترتیب فصل هفتم و هشتم را به خود اختصاص داده‌اند. افزودنی‌های کاهش دهنده خوردگی موضوع بحث فصل نهم این کتاب می‌باشند. در نهایت در فصل دهم سایر

افزودنی‌های شیمیایی شامل افزودنی‌های عمل‌آوری بتن، افزودنی‌های تسهیل‌کننده پمپ بتن، افزودنی‌های بتن پاششی و افزودنی‌های کاهنده جمع‌شدگی بررسی شده است.

کتاب حاضر که نخستین مرجع فارسی مبسوط در زمینه مواد افزودنی شیمیایی بتن است، به نحوی تدوین شده است که می‌تواند برای دانشجویان عمران و مهندسی شیمی در سطوح کارشناسی و کارشناسی ارشد مفید باشد. همچنین اطلاعات کافی در مورد افزودنی‌های شیمیایی در اختیار مهندسان عمران قرار می‌دهد تا با انواع افزودنی‌های مورد استفاده در بتن و کاربردهای آن آشنا گردند. علاوه بر آن تولیدکنندگان مواد افزودنی نیز به اطلاعات مبسوطی در خصوص ویژگی‌های انواع افزودنی‌ها دارند و مطالب مطرح شده در این کتاب حشری بل توجهی از نیازهای آن‌ها را مرتفع خواهد کرد. همچنین مخاطبین این کتاب باید آشنایی کلی با اصول فناوری بتن داشته باشند اما در هنگام بررسی هر افزودنی کوشش شده است تا اطلاعات جنبی مورد نیاز آرای گرد.

انتشار کتاب حاضر با حمایت انجمن صنفی تولیدکنندگان مواد شیمیایی صنعت ساختمان انجام شده است. نویسندگان بر خود لازم می‌دانند اعضای انجمن مخصوصاً آقای مهندس فیروز هادوی تشکر و قدردانی نمایند. علاوه بر آن لازم است که آقای بی‌دریغ خانم مهندس زهرا منصوری، آقای مهندس کیوان زارع رامی، خانم سمانه نصرالله زاده، خانم شجره‌ای و آقای سیاوش فخرطه، دانش‌آموختگان و دانشجویان دانشکده فنی دانشگاه تهران که با کمک آن‌ها تهیه این کتاب مقدور گردید کمال تشکر و قدردانی ابراز گردد. از نظرات ارزشمند خانم مهندس معصومه زاده، همکار و همکار سابق، و آقایان شیمی و تصحیح بخشهایی از کتاب بسیار سپاسگزاری می‌گردد. همچنین لازم است که همکارهای صمیمانه آقای میثم مینایی در صفحه آرایی این کتاب مورد تقدیر قرار گیرد. قطعاً بدون همکاری و کمک این دوستان و همکاران عزیز تهیه این مجموعه میسر نمی‌شد.

با تمامی کوششی که در تدوین و نگارش این مجموعه صورت گرفته است، با مطالب آن عاری از لغزش و کاستی نیست. خواهشمند است نظرات و پیشنهادهای سازنده خود را به پست الکترونیکی (nalibre@ut.ac.ir) ارسال نمایید.

انستیتو مصالح ساختمانی

پردیس دانشکده‌های فنی، دانشگاه تهران

محمد شکرچی زاده

نیکلاس علی لیبز

سولماز دهقان مروستی

علی پورضرابی