دانشکده فنی مهندسی
گروه عمران

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد رشته عمران
گرایش سازه

عنوان :

بررسی تجربی نفوذپذیری بتن‌های عادی و خودتراکم

استاد راهنما :
دکتر محمد شریفی پور

استاد مشاور:
دکتر ابراهیم خلیل‌زاده

نگارش :
اسماعیل منصوری ورنوسفادرانی

تابستان ۱۳۸۹

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات و
نوآوری های ناشی از تحقیق موضوع این پایان نامه
متعلق به دانشگاه رازی است.

فهرست مطالب

عنوان.....صفحه
فصل اول: کلیات، تعاریف و اهداف پایان نامه..... ۱
پیشگفتار..... ۲
۱-۱- مقدمه..... ۴
۱-۲- تعاریف..... ۴
۱-۳- اهداف کلی پایان‌نامه..... ۱۲
فصل دوم مروری بر ساختار بتن و مطالعات انجام شده در خصوص بتن خودمتراکم و نفوذپذیری بتن..... ۱۴
۲-۱- مقدمه..... ۱۵
۲-۲- بتن تازه..... ۱۵
۲-۳- ساختار بتن..... ۱۶
۲-۳-۱- ساختمان ملکولی آب..... ۱۶
۲-۳-۲- ساختار فاز سنگدانه‌ها..... ۱۷
۲-۳-۳- ساختار خمیر سیمان هیدراته شده..... ۱۸
۲-۳-۴- ساختار فاز ناحیه انتقال..... ۱۹
۲-۳-۵- ساختار فیزیکی و شیمیایی بتن..... ۲۰
۲-۳-۶- ساختار حفره‌ها..... ۲۱
۲-۴- مکانیزم پدیده انتقال در بتن..... ۲۴
۲-۴-۱- مکانیزم انتقال در هوای مرطوب..... ۲۵
۲-۵- اندرکنش بین منافذ و آب..... ۲۵
۲-۶- تراوایی..... ۲۵
۲-۶-۱- تراوایی خمیر سیمان..... ۲۷
۲-۶-۲- تراوایی سنگدانه‌ها..... ۲۸
۲-۶-۳- تراوایی بتن..... ۲۹
۲-۷- نفوذپذیری بتن حاوی میکروسیلیس یا سیلیکافوم..... ۲۹
۲-۷-۱- مکانیزیم رفتاری بتن میکروسیلیس در برابر نفوذپذیری..... ۳۱
۲-۸- خلاصه‌ای از نتایج بدست‌آمده بر روی نفوذپذیری در حالات مختلف در سطح جهان..... ۳۲
۲-۹- روش‌های ارتقاء کیفیت و نفوذپذیری بتن..... ۳۵
۲-۹-۱- عوامل موثر بر روی نفوذپذیری بتن..... ۳۵

۲-۹-۱-۱- اثر نسبت آب به سیمان (W/C) ۳۵
۲-۹-۱-۲- اثر نوع سیمان بر روی نفوذپذیری ۳۵
۲-۹-۱-۳- اثر مقدار سیمان بر روی نفوذپذیری ۳۶
۲-۹-۱-۴- اثر نرمی سیمان ۳۶
۲-۹-۱-۵- اثرات عمل‌آوری بر روی نفوذپذیری ۳۶
فصل سوم بتن خودتراکم و آزمایش‌های کنترل کیفیت بتن های معمولی و خودتراکم ۴۱
۳-۱- مقدمه ۴۰
۳-۲- تاریخچه بوجود آمدن بتن خودتراکم ۴۱
۳-۳- تعریف بتن خودتراکم ۴۲
۳-۴- فواید بتن خودتراکم ۴۲
۳-۵- واژه‌شناسی مرتبط با بتن خودتراکم ۴۳
فصل چهارم معرفی مصالح مصرفی و تهیه طرح اختلاط بهینه بتن خود تراکم ۴۶
۴-۱- مقدمه ۴۷
۴-۲-مصالح مصرفی ۴۷
۴-۲-۱- مصالح سنگی ۴۸
۴-۲-۱-۱- مصالح سنگی ریزدانه (ماسه) ۴۸
۴-۲-۱-۲- مصالح سنگی درشتدانه (شن) ۵۰
۴-۲-۱-۳- نتایج آزمایش‌های انجام گرفته بر روی مصالح سنگی ۵۱
۴-۲-۲- سیمان ۵۴
۴-۲-۳- پوزولان طبیعی ۵۵
۴-۲-۳-۱- طبقه بندی پوزولان‌های طبیعی ۵۵
۴-۲-۳-۱-۱- میکروسیلس ۵۶
۴-۲-۳-۱-۲- خاکستر بادی ۵۶
۴-۲-۴-آب ۵۸
۴-۲-۵- فوق‌روان‌کننده ۵۸
۴-۲-۶- افزودنی اصلاح کننده لزجت (VMA) ۵۹
۴-۳- روش محاسبه طرح اختلاط طبق ACI 211 ..... ۵۹
۴-۳-۱- گام‌های تهیه طرح اختلاط بر اساس ACI 211 ..... ۶۰
۴-۳-۲- اطلاعات و داده‌های تعیین نسبت‌های اختلاط ۶۰

۴-۴- طرح اختلاط اولیه بر اساس ACI 211 و طرح ملی ایران ۶۱
۴-۴-۱- محاسبه طرح اختلاط ACI 211 و طرح ملی ایران ۶۱
۴-۴-۲- روش اختلاط مصالح ۶۱
۴-۴-۳- مقادیر مصالح مصرفی در بتن معمولی طبق طرح ملی و ACI 211 ۶۲
۴-۵- روش ساخت اولیه طرح اختلاط بر اساس اصلاح دانه بندی سنگدانه ۶۳
۴-۵-۱- پیش‌آزمایش های انجام شده جهت رسیدن به طرح بهینه اصلاح شده ۶۳
۴-۶- توضیح طرح Power 45 ۶۹
فصل پنجم تهیه نمونه‌ها و انجام آزمایش‌های و ارائه نتایج آن ۷۱
۵-۱- مقدمه ۷۲
۵-۲- نامگذاری بتن عادی ۷۲
۵-۳- مراحل ساخت نمونه‌های شاهد بتن معمولی ۷۳
۵-۳-۱- مقادیر مصالح مصرفی در بتن معمولی طبق طرح دانه بندی اصلاح شده ۷۳
۵-۳-۲- نحوه ساخت بتن عادی ۷۴
۵-۳-۳- نتایج اسلامپ ۷۶
۵-۳-۴- مراحل نمونه‌گیری بتن‌های عادی ۷۷
۵-۳-۵- عمل‌آوری ۷۸
۵-۴- آزمایش‌های انجام گرفته بر روی بتن سخت شده ۷۹
۵-۴-۱- آزمایش مقاومت فشاری ۷۹
۵-۴-۲- آزمایش تعیین مقاومت کششی (برزیلی) ۸۲
۵-۵- مراحل ساخت نمونه‌های بتن خودتراکم ۸۳
۵-۵-۱- نامگذاری مخلوط های بتنی خود تراکم و بتن عادی ۸۴
۵-۵-۲- طرح اختلاط بتن خودتراکم ۸۵
۵-۵-۳- روش ساخت مخلوط بتن خود تراکم ۸۶
۵-۵-۴- نتایج رئولوژی بتن خودتراکم ۸۶
۵-۵-۵- بتن خودتراکم بدون افزودنی معدنی ۸۸
۵-۵-۶- بررسی تاثیر خاکستر بادی بر خواص رئولوژی بتن خود تراکم ۸۹
۵-۵-۷- بررسی تاثیر استفاده دوگانه از میکروسیلیس و خاکستربادی بر خواص رئولوژی بتن خودتراکم ۹۰
۵-۶- نتایج مقاومت فشاری و کششی بتن خودتراکم ۹۱
۵-۷- تعیین ضریب نفوذپذیری بتن در آزمایشگاه ۹۷

۵-۸- بحث و بررسی ۱۰۳
فصل ششم نتیجه‌گیری و پیشنهادات ۱۰۵
۶-۱-نتیجه‌گیری ۱۰۶
۶-۲- پیشنهادات ۱۰۷
پیوست۱ ..... ۱۰۹
پیوست۲ ..... ۱۱۸
منابع و مراجع ۱۲۵

فهرست شکل‌ها

عنوان.....صفحه
شکل (۲-۱) : نمایی شماتیک از سه فاز داخلی بتن..... ۲۰
شکل (۲-۲) : پدیده انتقال در بتن..... ۲۲
شکل (۲-۳) : قسمتی از سیمان پرتلند هیدراته نشده..... ۳۷
شکل (۲-۴) : قسمتی از سیمان پرتلند هیدراته شده..... ۳۷
شکل (۳-۱) : نمونه‌ای از یک رئومتر..... ۴۳
شکل (۳-۲) : نمونه ای از تنش برشی کم..... ۴۴
شکل (۳-۳) نمونه ای از تنش برشی زیاد..... ۴۴
شکل (۴-۱) : نمونه ای از ماسه مصرفی..... ۴۹
شکل (۴-۲) : نمونه ای از مصالح سنگی درشت دانه (شن)..... ۵۰
شکل (۴-۳) : نمودار دانه‌بندی ماسه‌های D3، D2 و D1..... ۵۲
شکل (۴-۴) : نمودار دانه‌بندی ماسه‌های ۱۳۱، ۱۴۱ و ۱۷۱..... ۵۲
شکل (۴-۵) : نمودار منحنی دانه بندی شن‌های ۸-۵ و شن ۱۰-۸..... ۵۳
شکل (۴-۶) : نمونه‌ای از بزرگ شده خاکستر بادی..... ۵۷
شکل (۴-۷) : نمایی شماتیک از فرآیند..... ۵۹
شکل (۴-۸) : نمودار منحنی دانه بندی ماسه طبق ASTM C33..... ۶۲
شکل (۴-۹) : نمودار منحنی دانه بندی شن طبق ASTM C33..... ۶۲
شکل (۴-۱۰) : نمودار منحنی ماسه اصلاح شده..... ۶۵
شکل (۴-۱۱) : نمودار منحنی شن اصلاح شده..... ۶۵
شکل (۴-۱۲) : مقایسه نمودار های دانه بندی اصلاح شده با دانه بندی طرح ملی..... ۶۷
شکل (۴-۱۳) : مقایسه نمودار های دانه بندی اصلاح شده با دانه بندی طرح Power 45..... ۶۷
شکل (۴-۱۴) : نمونه ای از آب انداختگی در قالب..... ۶۸
شکل (۴-۱۵) : نمودار Power 45 ..... ۶۹
شکل (۵-۱) : نمونه مخلوط شده قبل از اضافه کردن آب اختلاط..... ۷۵
شکل (۵-۲) : مخلوط انجام شده پس از اضافه کردن آب..... ۷۶
شکل (۵-۳) : نمودار اسلامپ‌های بدست‌آمده در بتن‌های عادی..... ۷۷
شکل (۵-۴) : نمونه‌ای از بتن‌ریزی در قالب‌ها..... ۷۸
شکل (۵-۵) : نحوه عمل‌آوری نمونه‌های مکعبی..... ۷۹
شکل (۵-۶) : نمونه ای از انجام مقاومت فشاری..... ۸۰

شکل (۵-۷) : نمودار مقاومت‌های فشاری بتن عادی با عیارهای مختلف..... ۸۱
شکل (۵-۸) : نمونه‌ای از انجام مقاومت کششی..... ۸۲
شکل (۵-۹) : نمودار مقاومت کششی بتن با عیار سیمان مختلف..... ۸۳
شکل (۵-۱۰) : نمودار اسلامپ فلو بتن خودتراکم با عیارهای مختلف..... ۸۸
شکل (۵-۱۱) : آب‌انداختگی شدید در قالب..... ۸۹
شکل (۵-۱۲) : نمودار مقادیراسلامپ فلو بتن خودتراکم با عیار سیمان مختلف و درصدهای ثابت از خاکستر بادی و میکروسیلیس..... ۹۰
شکل (۵-۱۳) : نمودار اسلامپ فلو عیار مختلف سیمان و استفاده دوگانه میکروسیلیس و خاکستر بادی..... ۹۱
شکل (۵-۱۴) : نمودار مقاومت فشاری بتن خودتراکم عیار ۴۰۰ با ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد میکروسیلیس..... ۹۳
شکل (۵-۱۵) : نمودار مقاومت فشاری بتن خودتراکم عیار ۴۵۰ با ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد میکروسیلیس..... ۹۴
شکل (۵-۱۶) : نمودار مقاومت فشاری بتن خودتراکم عیار ۵۰۰ با ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد میکروسیلیس..... ۹۴
شکل (۵-۱۷) : نمودار مقاومت فشاری بتن خودتراکم با عیار سیمان ۴۰۰، ۴۵۰ و ۵۰۰..... ۹۵
شکل (۵-۱۸) : نمودار مقاومت فشاری بتن خودتراکم با عیار سیمان ۴۰۰، ۴۵۰ و ۵۰۰ و مقدار ۵ درصد خاکستر بادی..... ۹۶
شکل (۵-۱۹) : نمودار مقاومت فشاری بتن خودتراکم با عیار سیمان ۴۰۰، ۴۵۰ و ۵۰۰ و مقدار ۱۰ درصد دوگانه خاکستر بادی و میکروسیلیس..... ۹۷
شکل (۵-۲۰) : دستگاه برش نمونه بتنی..... ۹۸
شکل (۵-۲۱) : نمونه‌ای از عایق بندی نمونه استوانه‌ای..... ۹۹
شکل (۵-۲۲) : نمونه‌ای از سلول فشار قرار گرفته بر روی نمونه عایق‌بندی شده..... ۱۰۰
شکل (۵-۲۳) : نمونه‌ای از فشار آب حفره‌ای..... ۱۰۱
شکل (۵-۲۴) : نمودار ضریب نفوذپذیری بتن عادی و خودتراکم..... ۱۰۳

فهرست جدول‌ها

عنوان.....صفحه
جدول (۲-۱) : کاهش تراوایی خمیر سیمان (w/c=۰/۷) با پیشرفت هیدراسیون..... ۲۷
جدول (۲-۲) : مقایسه تراوایی بین سنگدانه ها و خمیر سیمان..... ۲۸
جدول (۲-۳) : نتایج بدست‌آمده بر روی نفوذپذیری توسط مانگات و مولی..... ۳۰
جدول (۲-۴) : نتایج نفوذپذیری یون کلر توسط لی و روی..... ۳۱
جدول (۲-۵) : خلاصه‌ای از نتایج نفوذپذیری بتن با کارایی بالا..... ۳۲
جدول (۲-۶) : تاثیر افزایش فیلر مصرفی بر عمق نفوذ آب..... ۳۳
جدول (۲-۷) : نتایج آزمایش عمق نفوذ آب را در سن ۲۸ روزه..... ۳۴
جدول (۴-۱) : نتایج دانه‌بندی ماسه (درصد تجمعی عبوری)..... ۵۱
جدول (۴-۲) : نتایج دانه‌بندی شن (درصد تجمعی عبوری)..... ۵۳
جدول (۴-۳) : نتایج آزمایش‌های سنگدانه‌ها..... ۵۴
جدول (۴-۴) : مشخصات شیمیایی سیمان پرتلند نوع II..... ۵۴
جدول (۴-۵) : مشخصات فیزیکی سیمان پرتلند نوع II..... ۵۵
جدول (۴-۶) : خواص شیمیایی میکروسیلیس مصرفی..... ۵۷
جدول (۴-۷) : ترکیبات شیمیایی خاکستر بادی..... ۵۸
جدول (۴-۸) : مقادیر مصرفی در بتن معمولی..... ۶۳
جدول (۴-۹) : طرح اختلاط نمونه های پیش‌آزمایش..... ۶۴
جدول (۴-۱۰) : نسبت های انتخابی شن و ماسه از مصالح سنگی تهیه شده..... ۶۶
جدول (۵-۱) : مشخصات طرح اختلاط نمونه های ساخته شده با عیارهای مختلف سیمان..... ۷۴
جدول (۵-۲) : اسلامپ‌های بدست‌آمده از نمونه‌های ساخته شده..... ۷۶
جدول (۵-۳) : مقاومت فشاری نمونه‌های انجام شده..... ۸۰
جدول (۵-۴) : مقاومت کششی..... ۸۳
جدول (۵-۵) : مقادیر مصالح مصرفی در بتن خود تراکم..... ۸۵
جدول (۵-۶) : نتایج رئولوژیکی بتن خود تراکم..... ۸۷
جدول (۵-۷) : نتایج مقاومت فشاری و کششی نمونه های بتن خودتراکم..... ۹۲
جدول (۵-۸) : نتایج بدست‌آمده از نفوذپذیری شش نوع بتن..... ۱۰۲

فصل اول :

کلیات، تعاریف و اهداف پایان نامه

پیشگفتار :

امروزه بتن به عنوان یکی از پر مصرف‌ترین مصالح جهان و به عنوان ماده ساختمانی قرن بیست و یکم شناخته شده است. ساخت این ماده مرکب با استفاده از ارزانترین و در دسترس‌ترین مواد ساده از یک سو، انعطاف‌پذیری، خواص مقاومتی، و دوام آن از سوی دیگر و نیز استفاده از موادی در ساخت آن که به پاک‌سازی و کاهش آلودگی محیط زیست کمک می‌نماید، موجب آن شده است که بتن به عنوان مصالحی ممتاز مطرح شود.

علی‌رغم سادگی تهیه و ساخت بتن، به علت وجود مواد مختلف در آن و نیز اندرکنش این مواد به ویژه در ناحیه بین سنگدانه‌ها و خمیر، هنوز در این ماده و محصول نهایی حاصل از ساخت اجزای آن پیچیدگی‌ها و نادانستنی‌های فراوانی وجود دارد. با توجه به زنده بودن بتن و ادامه واکنش‌های سیمان در بتن به مرور زمان، تاثیرات محیطی وارده بر بتن، و تغییرات خواص آن با گذشت زمان، شناخت واقعی این ماده نیاز به نگرشی عمیق و وسیع دارد. بیشتر خواص این ماده به ریزساختار آن وابسته است و این ساختار با گذشت زمان و بر اثر عوامل مختلف تغییر می‌یابد.

با توجه به مطالب گفته شده، رسیدن به بتنی که هم از نظر مقاومتی و هم از نظر دوامی جایگاه مناسبی را در بر داشته باشد از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، لذا در این پایان‌نامه سعی بر این شده است که یکی از مهم‌ترین مواردی که با دوام بتن ارتباط تنگاتنگی دارد را مورد ارزیابی قرار دهد.

نفوذپذیری از مهم‌ترین موارد بررسی مسایل مرتبط با دوام می‌باشد که در این پایان‌نامه به بررسی و مقایسه نفوذپذیری میان دو نوع بتن، خودتراکم و عادی پرداخته شده است.

موضوع مورد بررسی در این پایان‌نامه بررسی نفوذپذیری دو نوع بتن می‌باشد که این موضوع از نظر ساخت با استفاده از دانه بندی اصلاح شده، اصلاح سیمان مصرفی و همچنین ساخت بتن خودتراکم با دانه‌بندی متفاوت و انجام آزمایش نفوذپذیری با استفاده از دستگاه سه محوری طبق شرایط خاص و یکسان مبحثی نوین در زمینه دوام بتن‌های ذکر شده است.

در این پایان‌نامه چگونگی ساخت بتن‌های عادی طبق آیین‌نامه های موجود در ایران و ACI انجام شده است و پس از ساخت این بتن‌ها به رفع اشکلات کار پرداخته شده است و اصلاح دانه بندی انجام گرفته است و دست به بتن مطلوبی

پس از ساخت بتن عادی که هم از نظر ظاهری و هم از نظر مقاومتی مورد قبول قرار گرفت تهیه بتن خودتراکم انجام پذیرفت، برای ساخت این نوع بتن که نیاز به دانه بندی خاصی دارد استفاده از ریزدانه و فوق روان‌کننده خاص و همچنین مواد افزودنی معدنی لازم و اساسی می‌باشد.

تمامی شرایط عمل‌آوری در دو نوع بتن یکسان و طبق آیین نامه انجام گرفته است تا اینکه در روز آزمایش آزمایش مربوطه بر روی آن انجام گیرد.

ساخت و عمل آوری بتن برای رسیدن بتن، به شرایط مطلوب بسیار حیاتی و لازم است لذا پس از عمل‌آوری نمونه‌های بتنی می‌بایستی مهمترین و اساسی‌ترین بخش آن یعنی بدست آوردن مقاومت و نفوذپذیری را طبق آزمایش‌های استاندارد انجام شود.

آزمایش‌های مقاومتی طبق آیین نامه انجام گرفته است و آزمایش‌های دوامی (نفوذپذیری) با استفاده از دستگاه سه محوری و با فشار یکسان انجام شده است و محاسبات مربوط به مقدار نفوذپذیری طبق قانون دارسی بدست آمده است

۱-۱- مقدمه :

در میان مصالح ساختمانی که در طرح‌های مهندسی عمران در دنیا مورد استفاده قرار می‌گیرند، بتن، بیشترین کاربرد را دارا می‌باشد. بتن یکی از پرمصرف‌ترین مصالح ساختمانی است. این ماده، معمولاً از مخلوط نمودن سیمان پرتلند، ماسه، سنگ شکسته و آب ساخته می‌شود.[۷]

در سال ۱۹۹۲ میلادی تنها در آمریکا ۶۳ میلیون تن سیمان پرتلند به ۵۰۰ میلیون تن بتن تبدیل شده است که این خود ۵ برابر مصرف فولاد، به صورت وزنی، در مدت مشابه بوده است. در اغلب کشورهای جهان نسبت مصرف بتن به فولاد از ۱۰ به ۱ نیزفراتر رفته است. کل بتنی که در سال ۹۱ میلادی در جهان مصرف شده است بالغ بر ۳ میلیارد تن یعنی یک تن به ازای هر نفر در جهان تخمین زده شده است تنها ماده ای را که بشر به این اندازه مصرف می‌کند آب است.[۷]

دلایل استفاده از بتن، بسیار است ولی از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان مقرون به صرفه بودن، وجود منابع فراوان مواد متشکل، سازگاری با محیط و مقاومت مطلوب را نام برد در صورتی که این عوامل مورد توجه قرار گیرند، می‌توان اطمینان یافت که بتن تولید شده، دارای کیفیت مطلوب است. در غیر اینصورت، کاربرد بتن نامناسب در سازه، باعث عملکرد نامطلوب آن می‌شود.

در سال‌های اخیر در کشورهای صنعتی بیش از ۵۰ درصد بودجه‌های عمرانی صرف تعمیر سازه‌های بتنی شده است. هر چند آمار دقیق در مورد کشور ما موجود نیست به هرحال وجود سازه‌های آسیب دیده بخصوص در مناطق جنوبی کشور و اجرای عملیات تعمیر در این سازه‌ها، خود گواه بر اختصاص یافتن بودجه هنگفت در این خصوص می‌باشد. دلیل اصلی این آسیب‌ها شرایط سخت و مهاجم اقلیمی و محیطی است.

در این بین در کنار واژه دوام، واژه نفوذپذیری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و هرجا که مطلب در مورد دوام سازه‌ها باشد در کنار آن از مسئله نفوذپذیری نیز، سخن به میان آمده است و یکی از راه‌های اساسی، برای ساخت سازه‌ای بادوام جلوگیری از نفوذ عوامل مخرب در بتن می‌باشد که این مسئله با کاهش نفوذپذیری با استفاده از عوامل مختلف امکان پذیر است.

۱-۲- تعاریف

در این بخش از پایان‌نامه، تعاریفی طبق تعاریف آیین‌نامه ACI 238.1R-08 و استاندارد ASTM C125 جهت آشنایی بیشتر موجود می‌باشد.

قوام[1] **:** به میزان مقاومت بتن تازه، ملات، دوغاب یا خمیر سیمان در مقابل تغییر شکل را قوام می‌نامند که شامل دو حالت قوام معمولی و پلاستیک می‌باشد.[۲۰]

قوام، معمولی[2]**:** ۱- به قوامی که مخلوط در هنگام کار با آن نشان می‌دهد می‌گویند. ۲- قوام خمیر سیمان محدودیت‌های مورد نظر در استاندارد را براورده سازد. [۲۷]

قوام، پلاستیک[3]**:** به تغییر شکلی که می‌بایستی بصورت پیوسته در تمامی جهات بدون هیچگونه گسیختگی ایجاد شود قوام پلاستیک گویند.[۲۰]

فاکتور قوام[4]**:** به مقدار روانی دوغاب (لزجت) و سهولت پمپ شدن در حفرات و شکاف‌ها را فاکتور قوام می‌نامند که معمولا پارامتری است که توسط مقادیر آزمایشگاهی در آزمایشگاه بدست می‌آید و با درجه پیچش دستگاه ویسکومتر(در یک نمونه دوغاب) تعیین می‌گردد.[۲۰]

تراکم[5]: پدیده کاهش حجم فضاهای خالی در بتن را تراکم گویند که معمولاً بصورت مکانیکی اجرا می‌گردد.[۲۰]

پرداخت کاری[6]: ترازکردن، صاف‌کردن، تراکم و به بیانی دیگر عمل‌آوردن سطوح بتنی تازه ریخته شده، برای بدست آوردن شکل مناسب و استفاده بهینه از آن را پرداخت‌کاری گویند.[۲۰]

جداشدگی[7]: ۱- تمرکز غیریکنواخت ذرات در مخلوط بتن یا ملات را جداشدگی گویند. ۲- توزیع غیریکنواخت اندازه ذرات در وزن سنگدانه را جداشدگی گویند.[۲۰]

---

[1]-Consistency
[2] Consistency, Normal
[3]-Consistency, Plastic
[4]- Consistency, Factor
[5]-Consolidation
[6]-Finishing
[7]-Segregation

اسلامپ[8]: به اندازه قوام یا فرونشینی مخلوط بتن تازه، ملات و مخلوط گچ و سیمان، پس از برداشتن قیف ناقص گفته می‌شود. [۲۰]

پایداری[9]: تمایل نسبی برای نگهداری ذرات معلق جامد بصورت یکنواخت در مخلوط را پایداری می گویند.

پایداری دینامیکی[10]: پایداری مخلوط در طی ریختن، حمل و نقل، و جریان یافتن را پایداری دینامیکی گویند.

پایداری استاتیکی[11]: به پایداری مخلوط درجا، یعنی مخلوطی که در حالت ساکن آب‌انداختگی نداشته باشد پایداری استاتیکی می گویند.

لزجت[12]: مقدار مقاومت یک سیال در مقابل تغییر شکل تحت تنش برشی را ویسکوزیته گویند.

کارایی[13]: خصوصیتی از بتن، ملات و مخلوط‌های بتنی است که برای تعیین سهولت کار کردن در حین اختلاط، بتن‌ریزی، تراکم و پرداخت‌کاری به کار برده می‌شود.[۲۰]

مواد افزودنی[14]: به موادی به غیر از آب، سنگدانه، سیمان هیدرولیکی و الیاف مسلح که به عنوان جزیی از بتن یا ملات بلافاصله قبل یا درحین ساخت به بتن اضافه می گردد.[۲۰]

افزودنی زودگیر[15]: نوعی از افزودنی می‌باشد که مرحله گیرش و مقاومت‌دهی را سریع‌تر می‌نماید.[۲۰]

افزودنی حباب‌زا[16]: نوعی از افزودنی که منجر به ایجاد حباب‌های هوا در در بتن یا ملات در حین ساخت می گردد.[۲۸]

---

[8]-Slump
[9]-Stability
[10]-Stability, Dynamic
[11]- Stability, Static
[12]-Viscosity
[13]-Workability
[14]-Admixtuer
[15]- Accelerating admixture

افزودنی کندگیر کننده[۱۷]: نوعی از افزودنی که زمان گیرش بتن را کند می‌کند.[۲۰]

افزودنی کاهنده‌آب[۱۸] : نوعی از افزودنی می‌باشد که اسلامپ بتن و ملات تازه را بدون افزایش آب، افزایش یا با کاهش مقدار آب اولیه از اسلامپ اولیه در اثر عواملی به غیر از فاکتورهای نظیر نگهداری نماید.[۲۰]

سنگدانه[۱۹]: مواد دانه دانه‌ای نظیر ماسه، شن، سنگ‌های خردشده یا سرباره کوره ذوب‌آهن که با یک مواد سیمانی متوسط برای شکل‌گیری سیمان هیدرولیکی بتن یا ملات استفاده می‌گردد.[۲۵]

درشت‌دانه[۲۰]: به سنگدانه هایی که عمدتا بر روی الک شماره ۴ باقی می‌مانند یا (۲) قسمتی از سنگ‌دانه که بر روی الک نمره ۴ باقی می‌ماند. (که در استاندارد چنین آمده است که برای تعریف (۱) کل سنگ‌دانه‌ها چه در طبیعت و چه پس از خرد کردن آن‌ها شامل این تعریف می‌گردد و برا ی توضیح (۲) به قسمتی از سنگ‌دانه اعمال می‌گردد که الزامات آن برای خصوصیات و دانه‌بندی سنگ‌دانه د رمشخصات فنی اعلام گردیده است.)[۲۵]

ریزدانه[۲۱]: سنگدانه عبوری از الک ۳/۸ یا (۹/۵ میلیمتر) و تقریبا تمامی آن از الک نمره ۴ عبور نماید یا (۲) قسمتی از سنگدانه که از الک نمره ۴ عبور و روی الک نمره ۲۰۰ باقی می‌ماند را ریزدانه گفته می‌شود.(بحث برای تعریف (۱) به کل سنگدانه‌هایی که هم در طبیعت و هم پس از خرد کردن بدست می‌آیند اعمال می‌گردد. و برای تعریف (۲) به قسمتی از سنگ‌دانه اعمال می‌گردد که الزامات آن برای خصوصیات و دانه‌بندی سنگ‌دانه در مشخصات فنی اعلام گردیده است)[۲۵]

---

[16]- Air-entraining admixture
[17]-Retarding Admixture
[18]-Water Reducing Admixture
[19]-Aggregate
[20]-Coarse aggregate
[21]-Fine Aggregate

سنگدانه سنگین‌وزن[۲۲] سنگدانه‌های با دانسیته بالا نظیر باریت، ماگنتیت، لیمونیت، ایلمونیت، آهن یا فولاد را سنگدانه‌های سنگین وزن می‌گویند.[۲۵]

سنگدانه سبک‌وزن[۲۳] سنگدانه‌های با دانسیته پایین که برای تولید بتن سبک استفاده می‌شوند نظیر پومیس، توف دایوتومیت ، تفاله خاکستر آتش‌فشانی، رس منبسط شونده، اسلیت، شیل سیلیسی، پرلیت، سرباره و محصولات نهایی کک و ذغال‌سنگ.[۲۵]

هوای داخلی[۲۴] حجم حباب‌های هوا در خمیر سیمان، ملات یا بتن، به علاوه حجم فضاهای خالی در ذرات سنگ‌دانه‌ها که معمولاً به عنوان درصدی از کل حجم خمیر، ملات و بتن بیان می‌گردد.[۲۵]

حجم هوا[۲۵] فضایی از خمیر، ملات یا بتن که با هوا پر می‌گردد حجم حباب هوای محبوس عموماً حدود ۱ میلیمتر در عرض و با شکلی غیر منظم می‌باشد حباب هوای وارد شده بین ۱۰ و ۱۰۰۰ میکرومتر در قطر و حالت تقریبا کروی یا شبیه به آن دارد.[۲۵]

حباب‌های داخلی ممکن است شامل هوای اتمسفر در طی اختلاط یا دیگر گازها که توسط مواد شیمیایی یا دیگر فرایندها در بتن تازه انجام می‌گردد.

سرباره کوره[۲۶] محصولی غیر فلزی که لزوماً شامل سیلیکات‌ها و آلومینوسیلیکات‌های کلسیم و دیگر پایه های آن می‌باشد که در شرایطی مشابه با ذوب آهن در کوره ایجاد می‌گردد.[۲۵]

دانسیته حجمی[۲۷] جرم واحد حجم سنگدانه‌ها (که شامل حجم ذرات مجزا و حجم فضاهای بین آن‌ها است.) این واژه را نیز به جای کلمه وزن واحد جایگزین گردیده است.[۲۵]

---

[22]-Heavy Weight aggregate
[23]-Light Weight aggregate
[24]- Air Content
[25]-Air Void
[26]- Blast furnace Slag
[27]-Bulk density

وزن مخصوص[۲۸] نسبت جرم به حجم مواد (شامل فضاهای نفوذپذیر و غیر نفوذپذیر در مصالح ولی شامل فضاهای بین مصالح نمی‌شود) در یک دمای آزمایش‌گاهی به جرم آب معادل در همان دما می‌باشد.[۲۵]

وزن مخصوص (اشباع با سطح خشک)[۲۹] نسبت جرم به حجم مواد شامل جرم آب در فضاهای خالی در مصالح (اما شامل فضای بین ذرات نمی‌شود) در دمای آزمایش‌گاهی به جرم آب معادل با ان در همان دما

مواد سیمانی (هیدرولیکی)[۳۰] یک ماده غیر آلی یا یک ترکیبی از مصالح غیر آلی که با آب واکنش شیمیایی انجام داده و عمل گیرش و مقاومت دهی انجام می‌پذیرد و قابل کاربری در زیر آب می‌باشد.

بتن[۳۱]: یک ماده ترکیبی که لزوماً شامل یک ماده چسبنده که در بین ذرات مدفون شده یا ذرات سنگ‌دانه وجود دارد؛ در بتن سیمان هیدرولیکی چسباننده، از ترکیب سیمان هیدرولیکی و آب ساخته می‌شود.[۲۵]

نسبت آب به مواد سیمانی[۳۲] به نسبت وزن آب (تنها آب واکنشی باشد و به غیر از آب جذبی سنگدانه‌ها باشد) به وزن مواد سیمانی در بتن، ملات و دوغاب سیمان می‌گویند و غالباً با علامت اختصاری w/cm نوشته می‌شود و بر حسب دهم خوانده می‌شود.[۲۵]

عمل‌آوری[۳۳]: عملی که برای نگهداری شرایط دما و رطوبت در مخلوط سیمانی تازه ریخته شده برای انجام واکنش‌هایی که سیمان هیدرولیکی و پوزولان‌ها دارند تا خصوصیات درونی آن‌ها گسترش و توسعه یابند را عمل‌آوری می‌گویند.[۲۵]

مرکب عمل‌آوری[۳۴]: مایعی است که به عنوان یک پوشش سطح برای بتن تازه ریخته شده اعمال می‌گردد و باعث ایجاد غشایی می‌گردد که بخار شدن آب را به تاخیر می‌اندازد و در مواردی که از رنگدانه‌ها استفاده می‌شود حرارت را منعکس می‌کند.[۲۵]

---

[28]- bulk specific gravity
[29]- Saturated surface dry
[30]- Cementation Material
[31]-Concrete
[32]- Water-Cementation Materials ratio
[33]-Curing

دانسیته[۳۵]: جرم در واحد حجم (به واژه وزن واحد ترجیح دارد)

سرباره کوره منبسط‌شونده[۳۶]: مواد سبک که از سرباره کوره مذاب با آب یا آب و عوامل دیگر نظیر بخار و هوای محبوس یا هر دو بدست می‌آیند.[۲۵]

مدول نرمی[۳۷]: فاکتوری که از جمع درصد تجمعی باقیمانده بر روی الک‌های زیر تقسیم بر ۱۰۰ بدست‌می‌آید را درصد تجمعی گویند.[۲۵]

زمان گیرش[۳۸]: مدت زمانی است که پس از اضافه کردن آب به سیمان می‌گذرد و سیمان به درجه‌ای از صلبیت می‌رسد که با روش‌های خاص قابل اندازه گیری می‌باشد. [۲۵]

خاکستر بادی[۳۹]: تفاله ریزی که از سوختن ذغال‌سنگ پودرشده بدست می‌آید و توسط گازهای دودکش از ناحیه سوخت به سیستم برداشت ذرات انتقال می‌یابد.[۲۵]

بتن تازه[۴۰]: بتنی است که دارای کارایی کافی جهت ریختن می‌باشد و با روش‌های مورد نظر تراکم یابد.[۲۵]

بتن معمولی[۴۱]**:** بتن معمولی بتنی است که دارای مقاومتی بین ۲۰۰ تا ۴۰۰ مگاپاسکال می‌باشد.[۷]

دوغاب[۴۲]: ترکیب سیمانی بدون یا با مواد افزودنی که برای پر کردن فضاهای اولیه خالی استفاده می‌گردد.[۲۵]

دوغاب سیمان هیدرولیکی[۴۳]: دوغاب ساخته شده با سیمان هیدرولیکی

---

[34]- Curing Compound
[35]-Density
[36]- expanded blast-furnace slag
[37]-Fineness modulus
[38]-Time of setting
[39]-Fly Ash
[40]-Fresh Concrete
[41]-Conventional Concrete
[42]-Grout
[43]- grout, hydraulic–cement

دوغاب منبسط شونده سیمان هیدرولیکی[۴۴] : دوغاب سیمان هیدرولیکی حجمی را بوجود می‌آورد که در موقعی که بتن سخت شده تحت شرایط مقرر شده تست بزرگتر یا معادل حجم اولیه ثبت شده باشد و اغلب برای انتقال بار در اعضای باربر استفاده می‌گردد.[۲۵]

سیمان هیدرولیکی[۴۵] : سیمانی است که گیرش و سخت‌شدگی آن توسط واکنش شیمیایی با آب انجام می‌پذیرد و مناسب جهت انجام کارهای زیر آب می‌باشد.[۲۵]

لایتنس[۴۶] : لایه‌ای ضعیفی از مواد سیمانی و ریزدانه‌ها که در اثر آب افتادن به سمت سطح بتن انتقال می‌یابد.[۲۵]

بلوغ [۴۷]: توسعه خصوصیات مواد سیمانی مخلوط بتنی.(این واژه به عنوان گسترش مقاومت فشاری نسبی بتن توضیح داده می‌شود اما به هر حال این واژه می‌تواند برای تکامل خصوصیات دیگری که بستگی به واکنش‌های شیمیایی مواد سیمانی دارد اعمال گردد، در هر سنی بلوغ بستگی به تاریخ عمل‌آوری دارد)

اندازه حداقل (سنگدانه)[۴۸] : در مشخصات فنی برای یا توضیح سنگدانه کوچکترین الکی که در آن کل مقدار سنگدانه‌ها از آن عبور نماید.[۲۵]

بزرگترین اندازه اسمی سنگدانه [۴۹]: کوچکترین الکی که کل مقدار سنگدانه ها از آن عبور می‌نماید.

(در این قسمت استاندارد دست به توضیحی زده است که این موضوع را مشخص می‌سازد که الزامی بر عبور کل دانه ها از کوچکترین الک نمی‌باشد و خاطر نشان نموده است که بیشترین قسمت آن عبور نماید و درصدی را برای این قسمت مشخص ننموده است) [۲۵]

دوام بتن[۵۰] دوام بتن با توانایی بتن در مقابل عوامل خارجی نظیر واکنش‌های هوازا، حمله‌های شیمیایی، سایش و هرگونه پروسه‌ای که منجر به خرابی بتن گردد تعیین می‌گردد.[۱۲]

---

[44]- grout (nonshrink), hydraulic-cement
[45]-Hydraulic Cement
[46]-Laitance
[47]-Maturity
[48]- minimum size (aggregate)
[49]-Maximum Nominal size aggregate