

بررسی امکان استفاده از آبهای غیر آشامیدنی در ساخت و عمل آوری بتن

مهندس مهدی یزدیان، دکتر ناصر مهردادی، دکتر محمد شکر چی زاده

عضو هیأت علمی موسسه آموزش عالی جهاد دانشگاهی استان یزد

عضو هیأت علمی دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران

سرپرست انستیتو مصالح ساختمانی دانشکده فنی دانشگاه تهران

yazdian@yazdjdu.ac.ir

خلاصه

در صنعت ساخت بتن سالانه حدود یک تریلیون لیتر آب شیرین مصرف می شود. همچنین احجام قابل ملاحظه ای آب شیرین برای عمل آوری مرطوب این ماده ساختمانی به مصرف می رسد. از سوی دیگر با توجه به محدود بودن منابع آب شیرین، استفاده از سایر منابع برای ساخت و عمل آوری بتن باید مورد توجه قرار گیرد. در تحقیق حاضر تأثیرات استفاده از پساب تصفیه شده فاضلاب شهری بر خصوصیات بتن مانند مقاومت فشاری، زمان گیرش و کارایی بررسی شده و امکان استفاده از آن توسط نتایج آزمایشگاهی به دست آمده، بررسی شده است. بر اساس نتایج به دست آمده، مشخصات بتن تازه و سخت شده که در ساخت آن از پساب استفاده شده است مطابق محدوده مجاز ASTM می باشد.

کلمات کلیدی: بتن، آب، مقاومت فشاری

۱. مقدمه

بتن پر مصرف ترین ماده ساختمانی است که به طور معمول از سیمان پرتلند، ماسه، شن و آب ساخته شده است. در بتن معمولی سنگدانه ها ۸۰ درصد، سیمان ۱۲ درصد و آب ۸ درصد وزن را تشکیل می دهند. این بدین معنی است که در جهان سالانه حدود ۱۰ میلیارد تن سنگدانه، ۱۵ میلیارد تن سیمان و ۱ میلیارد تن آب جهت ساخت بتن استفاده می شود. علاوه بر آن احجام بسیار زیادی برای شستشوی میکسرهای تولید بتن و عمل آوری مرطوب آن مورد استفاده قرار می گیرد. [۱]

ساخت بتن دارای اثرات زیست محیطی فراوانی می باشد که این اثرات زیست محیطی می تواند از طریق بهروری بیشتر از منابع با صرفه جویی در مصرف مصالح و انرژی برای ساختن بتن و از طریق بهبود بخشیدن به پایداری ساخته ها کاهش یابد. [۲] که از جمله این موارد استفاده از پساب تصفیه شده فاضلاب شهری به عنوان آب اختلاط و عمل آوری بتن می تواند باشد. اکثر استانداردهای موجود در جهان مشخصات آب اختلاط را محدود کرده اند که باید عاری از هرگونه اسید، قلیائیت، روغن یا هرگونه ماده زیان آوری باشد. [۳]

از زمان استفاده از بتن، تنها آب آشامیدنی برای ساخت بتن استفاده می شده، اما شرایط اکنون تغییر کرده است. منابع آب شیرین با سرعت بیشتر از قبل رو به اتمام است زیرا تنها ۳ درصد منابع آب روی زمین شیرین هستند که قسمت اعظم آن هم یا در مناطق ذوب یخبندان های بزرگ محبوس است و یا از اعماق زیاد زمین قابل استحصال است. همچنین به علت گسترش کشاورزی و شهرنشینی و نیازهای صنعتی در تمام قاره ها در حال پایین رفتن است. علاوه بر آن افزایش آلودگی رودخانه ها، دریاچه ها و جویبارها مشکل را فزون تر می کند. براین اساس توصیه می شود که در یک اشل گسترده مصرف آب مانند انرژی با کارایی زیاده تری صورت گیرد. [۴]

در مقاله حاضر امکان استفاده از پساب تصفیه شده فاضلاب شهری جهت ساخت و عمل آوری بتن با استفاده از نتایج آزمایشگاهی بررسی شده است. ملاک نتیجه گیری ها استاندارد ASTM بوده است. براساس استاندارد ASTM C94 در صورتی آب های غیر آشامیدنی جهت ساخت بتن مناسب هستند که مقاومت فشاری نمونه های ۷ و ۲۸ روزه ساخته شده با آب غیر آشامیدنی حداقل برابر با ۹۰ درصد مقاومت فشاری نمونه های ساخته با آب آشامیدنی (نمونه شاهد) بوده، همچنین زمان گیرش نمونه ساخته شده با آب آشامیدنی بیش از ۶۰ دقیقه زودتر یا ۹۰ دقیقه دیرتر از نمونه ساخته شده با آب آشامیدنی حاصل نگردد. [۵]

آیین نامه بتن ایران نیز حداقل مقاومت فشاری بتن ساخته شده با آب غیر آشامیدنی را برای سنین ۷ و ۲۸ روزه، ۹۰ درصد می داند. [۶]