

بررسی جذب آب بتن سبکدانه با لیکای ایران

هرمز فامیلی
استادیار دانشگاه علم و صنعت ایران

پرویز قدوسی
استادیار دانشگاه علم و صنعت ایران

محسن تدبیں
مربی دانشگاه بولی سینا - همدان

۱- مقدمه

بکارگیری بتن های سبکدانه با لیکای ایران برای مناطق بندری و سواحل کشور بویژه در حاشیه خلیج فارس و دریای عمان نیاز به مطالعه جدی دارد. پارامترهای مختلفی در این رابطه باید مورد توجه قرار گیرد. از جمله می توان به بررسی جذب آب این نوع بتن ها پرداخت. جذب آب حجمی اولیه ۱۰ تا ۶۰ دقیقه، جذب آب حجمی نهایی ۷ روزه، جذب آب موئینه، تعیین پارامترهای ثابت بتن، ضربی جذب آب موئینه در حالت خشک شده در هوا و خشک شده در آون و ارتفاع موئینه برای بتن های سبکدانه سازه ای با لیکای ایران و با نسبت آب به سیمان کم در حالت های میکرو سیلیس دار و بدون میکرو سیلیس بدست آمده و با بتن سبکدانه غیر سازه ای و بتن معمولی مشابه مقایسه می گردد. همچنین ضربی همبستگی تعیین پارامترهای جذب آب موئینه مشخص شده است. برای بتن ها، جذب آب مفهوم نفوذ پذیری را نشان می دهد و بویژه در مواردی که بتن دائما در معرض آب نمی باشد، جذب آب موئینه می تواند از اهمیت برخوردار باشد.

۲- روش تهیه نمونه ها

۲-۱- تعداد و نوع نمونه ها

برای بررسی بتن های سبکدانه سازه ای با لیکای ایران از نظر جذب آب، نمونه های مکعبی ۱۰ سانتیمتری با نسبت های مورد نظر ساخته شد و مورد آزمایش قرار گرفت.

برای تعیین درصد جذب آب حجمی اولیه در زمانهای ۱۰ و ۲۰ و ۶۰ دقیقه و درصد جذب آب حجمی ۱ تا ۷ روزه در دو حالت خشک شده در آون برای هر نوع مخلوط بتن، ۴ آزمونه مکعبی ۱۰ سانتیمتری تهیه شد که دو آزمونه برای حالت خشک شده در هوا و دو آزمونه برای حالت خشک شده در آون بکار رفت. همچنین برای تعیین جذب آب موئینه و مشخص کردن حجم آب جذب شده در واحد سطح (n) در مدت ۳، ۶، ۲۴ و ۷۲ ساعت و در کنار آن پارامتر ثابت جذب C و پارامتر S ضربی جذب موئینه بتن با توجه به روند جذب آب موئینه در طول زمان، ۲ آزمونه مکعبی ۱۰ سانتیمتری برای حالت خشک شده در هوا و دو آزمونه برای حالت خشک شده در آون بکار گرفته شد که جماعاً ۴ آزمونه را تشکیل می دهد.

۲-۲- شرایط نگهداری نمونه ها

آزمونه های بتی پس از قالب گیری، یک روز در قالب در زیر گونی چتائی مرتکوب قرار گرفتند و پس از یک روز در تانک آب در دمای ۲۲ °C به مدت ۶ روز نگهداری گردید. آزمونه های ۷ روزه به دو دسته تقسیم شدند و به مدت ۱۴ روز در محیط آون با دمای ۵۰ °C و محیط آزمایشگاهی با دمای ۲۰ °C تا ۲۷ °C و رطوبت نسبی ۴۰ تا ۵۰ درصد قرار داده شدند. پس از این مدت هر دسته از آزمونه ها مورد آزمایش قرار گرفت.

۲-۳- شرایط آزمایش

نمونه های مربوط به آزمایش جذب حجمی در تانک آب قرار گرفت و در زمانهای ۱۰، ۲۰ و ۶۰ دقیقه جذب آب اولیه حجمی (سطحي) تعیین گردید. پس این کار ادامه یافت و در سنین ۱، ۲، ۳ و ۷ روزه و حتی در سنین ۴، ۵ و ۶ روزه نمونه ها وزن شد و جذب آب حجمی نهایی تا ثابت شدن وزن نمونه بدست آمد (طبق BS).

نمونه های مربوط به آزمایش جذب آب موئینه به نحوی روی ظرف محتوی آب حاوی لاچورد قرار گرفت که ۱۰ میلیمتر آن همواره در آب بود و بقیه در هوا واقع شد. در سنین ۳، ۶، ۲۴ و ۷۲ ساعت نمونه ها توزین گردید (طبق Rilem Cpc112).

۲-۴- مصالح مصرفی

برای ساخت نمونه ها از سیمان نوع ۱، میکرو سیلیس تولید داخل، شن لیکای تولید ایران با حداکثر اندازه ۱۳ میلیمتر و ماسه لیکا با حداکثر اندازه ۳ میلیمتر، شن و ماسه معمولی معروف به خلیج و افزوondی فوق روان کننده MS ۴۳۲ استفاده شده است که در جدول مربوطه نوع مصالح مصرفی و مقایر آنها در یک متر مکعب بتن متراکم تازه، نسبت آب به سیمان و اسلامپ آنها ملاحظه می شود.

۳- نتایج آزمایشها

نتایج آزمایشها در جدول زیر به صورت خلاصه ارائه می گردد.
همچنین نمودارها و منحنی هایی در رابطه با نتایج ارائه می شود.

جدول ۱- نتایج آزمایش جذب آب حجمی و موئینه

طرح
درصد جذب آب حجمی اولیه ۱۰۰
درصد جذب آب حجمی اولیه ۲۰۰
درصد جذب آب حجمی اولیه ۶۰۰
درصد جذب آب حجمی نهایی
n در ۳ ساعت
n در ۶ ساعت
n در ۲۴ ساعت
n در ۷۲ ساعت
C ثابت بتن
S جذب موئینه mm / hr ^{۰.۵}
ارتفاع موئینه mm

$$\text{وزن خشک نمونه} / \text{وزن آب جذب شده} = \text{درصد جذب آب} \quad (1)$$

$$i = C + S \sqrt{t} \quad (2)$$

۴- نتیجه گیری
 در مورد وجود یا عدم وجود میکروسیلیس نتیجه گیری می شود. میکروسیلیس مقدار جذب حجمی را کاهش می دهد (هم برای نمونه های خشک شده در آون و هم برای نمونه های خشک شده در هوا).
 در مورد نسبت آب به سیمان بتن سبکدانه سازه ای و اثر آن بر جذب آب نتیجه گیری می گردد. افزایش نسبت آب به سیمان موجب افزایش جذب آب حجمی می شود.
 مقایسه بین نتایج بتن سبکدانه سازه ای و غیر سازه ای با بتن معمولی انجام می شود و مصرف بتن سبکدانه سازه ای و غیر سازه ای در محیط خورنده توصیه می گردد. ضریب جذب موئینه با وجود میکروسیلیس در بتن های خشک شده در آون و هوا کاهش می یابد و در بتن های سبکدانه ، ضریب جذب موئینه تقاضت چندانی با بتن های معمولی تدارد ؛ اما با افزایش نسبت آب به سیمان افزایش چشمگیری را نشان می دهد.

۵- تشكير و سپاسگزاری
 از شرکت های لیکا ، فارس ایران ، پرسنل زحمتکش کارگاه ساختمان دانشگاه علم و صنعت و آقای مهندس علی پویا تشكير و قدردانی می گردد.

۶- مراجع

- [۱] Emerson, M., "Mechanisms of Water Absorption by Concrete." , Transport and Road Research Laboratory; U.K; ۱۹۹۰.
- [۲] Potter, R., Ho, D., "Quality of Cover Concrete and Its Influence on Durability"; SP ۱۰۰-۲۵; International Conference on Concrete Durability, Vol. ۱; American Concrete Institute.
- [۳] McCarter, W.J., Emerson, M., and Ezirim. H; "Properties of Concrete in the Cover Zone: Developments in Monitoring Techniques", Magazine of Concrete Research, Vol. ۴۷; No. ۱۷۲, Sept. ۱۹۹۵; pp. ۲۴۳-۲۵۱.
- [۴] RILEM Technical Recommendation for the Testing and Use of Construction Materials; CP ۱۱, ۲; TC14-CPC; "Absorption of water by Concrete by Capillarity"; E & FN Spon; Chapman and Hall, ۱۹۹۴.
- [۵] قدوسی ، پرویز - پرهیزگار ، طبیه - مظفری ، نرگس - قاسمی ، عباس، " مقایسه روش های جذب آب در نمونه های بتونی " ، مجله فنی و مهندسی مدرس ، شماره چهارم ، ۱۳۷۸

Evaluation of Absorption and Sorptivity of Concretes Containing Lightweight Aggregate (LECA) Produced in Iran

Parviz Ghoddousi

Iran Univ. of Science & Tech.

Mohsen Tadayon

Iran Univ. of Science & Tech.

Hormoz Family

Iran Univ. of Science & Tech.

Abstract

Of the most important factor which effects the durability of concrete structures , is absorption. This paper presents the results of an investigation on sorptivity and absorption of lightweight aggregate concrete and normal weight aggregate (**Iranian LECA**) concrete. Comparison also is made between concrete containing 1% percent Silica fume (by weight) and without silica fume.

The results showed that the amount of absorption in lightweight concrete containing silica fume is less than lightweight concrete without silica fume. The same result was found in the case of sorptivity. But, in general sorptivity of normal weight concrete and lightweight concrete is almost equal. The change in water- cement ratio has significant effect in sorptivity of lightweight concrete compare to normal weight concrete.