



وزارت علوم و تحقیقات و فناوری
موسسه آموزش عالی جهاد دانشگاهی
شعبه رشت

Download from: aghalibrary.com

موضوع تحقیق :

بتن سبک (هبلکس)

نام استاد :

خانم مهندس صمدی

گردآورنده :

امین

بتن سبک یا بتن متخلخل

این محصول جدید علاوه بر آن که استحکام و پایداری لازم را دارد درمقابل هرگونه آسیب و عوامل خارجی داراست و عایق مناسبی برای گرما و سرما و صداست و نسبت به مصالح دیگر بسیار ارزان تر تهیه می گردد.

این امتیازات ویژه ای نسبت به دیگر مصالح دارد از جمله اینکه عایق مناسب حرارتی و صداست در برابر فشار مقاوم است و با ابزار معمولی به آسانی بریده می شود و می توان آن را تراشیده یا تغییرشکل داد.

بتن سبک یا متخلخل در سال 1924 میلادی برای اولین بار توسط یک آرشیتکت سوئدی اختراع گردید این محلول هم اکنون در اروپا بتن سبک تحت نامهای **(YTONG)** و **(HEBLEX)** عرضه می شود و بعلت سبکی و استحکام دارای مقاومت بالا در برابر زلزله است در موقعیت کنونی بتن سبک وهبلکس بهترین محصول برای ساخت ساختمانهای کوچک مسکونی ، تجاری و خدماتی و کشاورزی در مناطق زلزله خیز می باشد.

هبلکس مخلوطی از سیلیس و سیمان و آهک و پودر آلومینیم که در حرارت 200 درجه سانتی گراد ساخته و با فشار 12 اتمسفر در اتوکلاوها پخته و به قطعاتی مناسب ساختمانی

بریده می شود.

پایگاه تخصصی عمران ایران

www.ircivil.ir



روند تولید بتن سبک:

سیلیس از مهمترین مواد اولیه کارخانجات تولید بنای سبک برای هبلکس از معادن داخل کشور تهیه می شود و آهک نیز به صورت فرآوری شده پخته به داخل کارخانه حمل می شود. در خط تولید بتن سبک یا هبلکس سه سیلوی نگهداری مواد اولیه وجود دارد که 1 سیلوی سیلیس 2 سیلوی سیمان 3 سیلوی آهک که مواد اولیه پس از از نگهداری بتدریج وارد خط تولید می گردد سیلیس، آهک و سیمان توسط الواتورهای مخصوص از زیر سطح زیر سیلوها وارد آنها شده و در مدت زمانی مخصوص وارد خط تولید می شود. در نخستین مرحله از تولید بتن سبک مواد اولیه شامل سیلیس و آب در آسیاب شماره یک به صورت دوغاب یا گل در آورده می شود و در آسیاب شماره 2 مواد مورد مصرف سیلیس و آهک به صورت خشک پس از توزین مصرف می شود و در واقع دو آسیاب در این مرحله وجود دارد. آسیاب شماره یک یا آسیاب مواد تر و آسیاب شماره دو یا مواد خشک که پس از مخلوط شدن و فرآوری مواد به محل قالب ریزی انتقال داده می شود پیش از آن که مواد به قسمت قالب ریزی انتقال یابد به دقت توزین شده و در میکسرهای مخصوص در مدت زمان لازم مشخص مخلوط می شوند در این بخش سه سیلوی مواد اولیه وجود دارد که توزین مواد اولیه و نهایی در آنها انجام می شود هر سه نوع شامل آهک و سیمان و سیلیس در این وارد آسیابهای خشک و تر می شوند مرحله بعدی کار قالب ریزی که مواد مخلوط شده در داخل قالبهایی تقریباً 3 متر مکعب گنجایش دارند ریخته می شوند مخلوطی متناسب از

سیلیس و آهک و سیمان و آب که با شیوه ای هماهنگ در میکسر ها عمل آوری شده . نیمی از حجم قالبها را پر میکنند. این مواد پس از فعل انفعالات شیمیای ودر

زمانی مشخص به صورت قالبهایمورد نظر در می آیند این در حدود 3,5 ساعت به درازا می انجامد اینکه به آن زمان رسیده است که قالبها را به خط ریختگری انتقال دهند این قالبها بوسیله ء شیلتر به خط ریختگری کارخانه برده شده تا این مرحله از کار انجام شود. قالبهای تولیدی را با مازوت اندود می کنند تا در مرحله ریختگری چسبندگی ایجاد نشود به دلیل فعل انفعالات شیمیایی در مرحلهء قالب ریزی مواد اولیه حرارتی در حدود 70 درجه سانتی گراد تولید می کنند میزان حرارت موجود و آمادگی قالبها برای خط برش توسط متخصصین کارخانه اندازه گیری می شود تا پس از اعلام آمادگی به خط برش انتقال داده شود بعلت تغییراتی که می تواند در مواد اولیه رخ دهد این مواد پیش از ورود به خط تولید نیز بنا به کیفیتی که قالبها دارند تحت آزمایش و کنترل کیفی قرار می گیرند در این بخش از کارخانه سطح خارجی قالبها برداشته می شود تا یک سطح هموار و مشخص از تمام قالبها نمایان شود در این قسمت بدنهء قالبها جدا شده واگنها جدا می شوندو آنها به بخش برش انتقال داده می شوند . در این مرحله پس از قالبها ابتدا برشهای عرضی از قالبها داده می شود و سپس برشهای طولی داده می شوند اندازه برشهای عرضی و طولی بستگی به بازار و تقاضای مشتریان دارد و اندازه آنها تنظیم است پس از مرحله برش قالبها بر روی واگنهای مخصوص قرار می گیرند تا به بخش بعدی که مرحله ء پخت قالبهاست انتقال یابد قالبهای هبلکس در مرحله ء پخت وارد اتوکلاوها می شوند و به مدت 13,5 ساعت در حرارت

200 درجه سانتی گراد و با فشار 12 اتمسفر پخته و عمل آورده می شوند اکنون قالبهای بعد از 13,5 ساعت در تو کلاوها و پخت کامل به بخش بار انداز محصولات می رود و

آمده تحویل می شود و به تدریج وارد بازار مصرف می گردد.

پایگاه تخصصی عمران ایران

www.ircivil.ir



عمده خواص بتن سبک (هبلکس) به شرح ذیل است :

وزن مخصوص : هر متر مکعب حدود 600 کیلوگرم .

مقاومت فشاری : 30 تا 35 کیلوگرم بر سانتیمتر مربع با امکان افزایش آن بر حساب نیاز مصرف کننده .

کار کردن با بتن سبک (هبلکس) بسیار آسان است ، مثلاً به راحتی می توان آن را اره نموده یا میخ در آن کوبید و یا جای پریز یا کانال عبور سیم برق و لوله آب را در آن به

وجود آورد . علاوه بر این بتن سبک در مقابل آتش بسیار مقاوم است و کلیه شرایط سلامت محیط زیست را دارا می باشد.

با توجه به آیین نامه جدید محاسبه ایمنی ساختمان ها در برابر زلزله ، بکارگیری مصالح سبک وزن راه حل مناسب و با صرفه در جهت افزایش ایمنی ساختمان می باشد و بلوک های بتن سبک (هبلکس) تأمین کننده این مزیت فنی است .

یک متر مکعب بلوک هبلکس حدود 600 کیلوگرم وزن دارد که برابر 866 عدد آجر به وزن 1750 کیلوگرم می باشد .

به عبارت دیگر یک عدد بلوک $20*25*60$ هبلکس مطابق با 46 عدد آجر است ، در حالیکه وزن آن برابر وزن 10 عدد آجر بوده و یک کارگر به راحتی می تواند آنرا حمل نماید و سریعاً نیز نصب می گردد .

در ضمن ملات مصرفی برابر 25% ملات مورد نیاز برای اجرای همان دیوار با آجر بوده و به درصد سیمان کمتری نیز دز ملات نیاز دارد . به عنوان مثال چنانچه برای اجرای یک دیوار با آجر به یک صد کیلوگرم سیمان نیاز باشد همان دیوار در صورت استفاده از بلوک های هبلکس 15 کیلوگرم سیمان مصرف می کند .

همچنین بار گیری و حمل بلوک های هبلکس که در قالب های $3/15$ متر مکعبی بسته بندی می شوند با استفاده از جرثقیل فکی و تریلی کفی به راحتی و اقتصادی تر انجام میگردد . یک تریلی 9 پالت بزرگ برابر $28/35$ متر مکعب را حمل می نماید .

هبلکس = عایق گرما ، سرما ، صدا و مقاوم در برابر زلزله و ...

هبلکس = صرفه جویی در آهن یا آرماتور ، زمان اجرا ، ملات مصرفی ، دستمزد و

هبلکس = چسبندگی قابل توجه با ملات سیمان و ماسه و گچ و خاک به موجب

گواهی وزارت مسکن و شهر سازی .



مزایای فنی :

سبکی وزن باعث اقتصادی شدن ساختمان به جهت کم شدن مصرف مصالح سازه ای همانند

تیرآهن و بتن سنگین در اسکلت ساختمان می شود. پایین بودن ضریب انتقال حرارت باعث

کم شدن حجم تاسیسات و کم شدن مصرف سوخت در ساختمان می شود

سبکی وزن کلی ساختمان باعث کم شدن ریسک خرابی ساختمان در اثر امواج

پایگاه تخصصی عمران ایران
www.ircivil.ir

زلزله می شود چرا که کماتش سازه ای در اثر ارتعاشات در بارهای جانبی با وزن

ساختمان نسبت مستقیم دارند . همچنین در اثر تخریب احتمالی ساختمان و کم شدن وزن
آوار فروریخته باعث کم شدن تلفات میشود.

هزینه اجرا (بنایی) ساختمان به دلیل بزرگی و سبکی ابعاد بلوکها $1/3$ تا $1/4$ کاهش می
یابد.

هزینه مصرف مواد اولیه در ملات اتصال دهنده ردیف بلوکها و ملات پلاستر اولیه و نهایی
دیوارها کاهش می یابد.

عموما به دلیل داشتن بافت متخلخل و توپر کارهایی مانند اره کردن ، میخ کوبی ، شیارزنی در
آنها به راحتی انجام می شود.

مقاومت در برابر آتش ، یخ زدگی ، دیرپایی ، عایق صدایی بتن های سبک در بین مصالح
ساختمانی منحصربه فرد است.



پایگاه تخصصی عمران ایران

www.ircivil.ir

مزایای اجرایی :

با توجه به ابعاد و سبکی و راحتی نصب بلوک های هبلکس در همه ضخامت ها ، سرعت اجرای هبلکس نسبت به سایر مصالح به 3 برابر بالغ می گردد .

مزایای اقتصادی :

پروژه های ساختمانی با استفاده از بلوک های هبلکس با در نظر گرفتن سرعت اجرا ، به دستمزد کمتری احتیاج دارد و همچنین استفاده از هبلکس به سبب مصرف ملات کمتر و نیز کاهش بارهای وارده به سازه به دلیل وزن کم دیوار ها که موجب کاهش ابعاد سازه می شود ، صرفه جویی قابل ملاحظه ای را در هزینه مصالح مصرفی موجب می گردد .

به علاوه در مقایسه میان مصالح سنتی و هبلکس ارقام زیر نیز ارقام توجه ای را تشکیل می

دهند :

سرعت زیاد آجر چینی با هبلکس ، سرعت زیاد کارهای تأسیساتی ، کاهش مقاطع ساختمانی به هنگام محاسبه و صرفه جویی قابل ملاحظه در سازه های فلزی و بتنی . به علاوه استفاده از هبلکس موجب صرفه جویی چشمگیری در انرژی برای سرمایش و گرمایش ساختمان بعد از احداث می شود . همچنین ضایعات هبلکس کلاً به عنوان پوکه مورد استفاده قرار می گیرد در حالیکه ضایعات زیاد آجر عملاً بلا استفاده می ماند .



دستورات العمل اجرایی :

1) کادر اجرایی :

کارکردن با هبلکس نیاز به تخصص خاصی ندارد با توجه به ابعاد و سهولت کار با هبلکس ، سرعت اجرا نیز نسبت به آجر نیز نسبت به آجر سفال تا دو الی سه برابر افزایش می یابد .

2) ملات مورد نیاز :

همان ماسه و سیمان می باشد و با توجه اینکه بلوک های هبلکس یک نوع بتن سبک می باشد و هم گونی کاملی با ملات ماسه سیمان دارد می توان نسبت ترکیب را به پنج یا شش به یک تبدیل و در مصرف سیمان صرفه جویی بیشتری نمود ، در مواردی که تیغه بندی های مورد اجرا با آب و رطوبت سر کاری نداشته باشند (مثل دیوار اتاق خواب ، کار ، ...) می توان از ملات گچ و خاک (به لحاظ صرفه جویی اقتصادی) نیز استفاده نمود .



پایگاه تخصصی عمران ایران

www.ircivil.ir

3) جذب آب :

با توجه به ابعاد و متخلخل بودن بلوک های هبلکس ، نم و رطوبت توسط این بلوک ها منتقل نمی شود . در عین این که این بلوک ها نم و رطوبت را نسبت به مصالح مشابه جذب می کند ، لذا در زمان استفاده از این بلوک باید نکات زیر را رعایت نمود

اولاً : قبل از اجرا بلوک ها باید کاملاً خیس نمود .

ثانیاً : ملات مصرفی را نیز باید با رقت بیشتری تهیه نمود .

ثالثاً : بعد از اجرا در صورت امکان به دیوارها آب داده شود .



4) اندود گچ و خاک :

با توجه به سطح صاف و صیقلی هبلکس نسبت به سایر مصالح در صورت اجرای صحیح

دیوارها به اندود بیش از 1 الی 2 سانتیمتر نیاز نخواهد بود

(یعنی در هر طرف نیم الی یک سانت).



پایگاه تخصصی عمران ایران

www.ircivil.ir
