

مصالح نوین ساختمانی (سبک سازی ساختمان ها)

نگار پناهی دهقان^۱، محمد طیبی^۲

۱- دانشجوی مهندسی شهرسازی

۲- مهندس عمران

چکیده

نیاز گسترده و روز افزون جامعه به ساختمان و مسکن و ضرورت استفاده از روش ها و مصالح جدید به منظور افزایش سرعت ساخت سبک سازی افزایش عمر مفید و نیز مقاوم نمودن ساختمان در برابر زلزله را بیش از پیش مطرح کرده است. حل مشکلاتی نظیر زمان طولانی اجرا عمر مفید کم و یا هزینه زیاد اجرای ساختمان ها نیاز مند ارائه راهکار هائی به منظور استفاده عملی از روش های نوین و مصالح ساختمانی جدید جهت کاهش وزن و کاهش زمان ساخت، دوام بیشتر و نهایتا کاهش هزینه اجراست

واژه‌های کلیدی : مصالح نوین، سبک سازی، آسان سازی، ساختمان ها

سبک سازی یکی از مباحث نوین در علم ساختمان است که روز به روز در حال گسترش و پیشرفت می باشد. این فن اوری عبارتست از کاهش وزن تمام شده ساختمان با استفاده از تکنیک های نوین ساخت مصالح جدید و بهینه سازی روش های اجرا کاهش وزن ساختمان علاوه بر صرفه جویی در هزینه زمان و انرژی زیان های ناشی از حوادث طبیعی مانند زلزله را کاهش داده و صدمات ناشی از وزن زیاد ساختمان را به حداقل می رساند.

برای بکارگیری تکنیک های سبک سازی نخست باید به مسئله اول علل سنگین شدن وزن ساختمان توجه کافی شود؛ پس از شناخت این علل و عوامل باید جهت حذف یا به حداقل رساندن تاثیر آنها و وزن تمام شده ساختمان تلاش نمود. روش های سبک سازی ساختمان بطور عمده به دو دسته تقسیم میگردند:

۱) سبک کردن اجزای باربر ساختمان

۲) سبک کردن سازه ساختمان

بخش عمده ای از مباحث مربوط به سبک سازی و تکنیک های رایج در مورد دستیابی به وزن مناسب ساختمانی را در بر میگیرد که شامل: شناخت مصالح سبک رایج در صنعت ساختمان (در داخل و خارج کشور) و تکنولوژی استفاده از آنها، معیار های ارزیابی میزان کارایی این مصالح بعنوان مصالح سبک و میزان تاثیر به کار گیری مصالح نو در کاهش وزن ساختمان هزینه و زمان مورد نیاز اجرای یک ساختمان.

تعریف مصالح سبک: مصالح سبک به مصالحی اطلاق می شود که وزن مخصوص آن ها از نمونه های مشابه کمتر بوده و استفاده از آنها به کاهش وزن کلی ساختمان بیانجامد.

مصالح سبک در یک تقسیم بندی کلی به سه دسته تقسیم می شوند:

۱) مصالح سبک سازه ای

۲) مصالح سبک غیر سازه ای

۳) سیستم ها

■ مصالح سبک سازه ای:

به آن دسته از مصالح گفته می شود که در موارد سازه ای در بنا به کار برده می شوند به سه نوع تقسیم می شوند:

۱) بتونی

۲) طبیعی

۳) صنعتی

■ بتن سبک:

یکی از مصالح مهم و کارآمد در صنعت ساختمان مدرن است و کاربرد های متنوعی دارد.

قاب های ساختمانی چند منطقه و دیوارهای جداکننده، سقف های پوشاننده، صفحات انعطاف پذیر پل ها، عناصر پیش تنیده و پس تنیده و بقیه اجزا از جمله این مواد هستند.

در بسیاری از موارد فرم های معماری از تلفیق شده طرح های عملکرد ای می تواند به اسانی و بهتر از هر مصالح دیگر بوسیله بتن سبک حاصل شود.

انواع بتن سبک: در یک تقسیم بندی کلی به سه دسته زیر تقسیم می شوند:

۱) بتن سبک

۲) بتن اسفنجی

۳) بتن بدون ریز دانه

بکارگیری بتن سبک به عنوان یک نوع از مصالح ساختمانی نوین ضمن کاهش بار مرده ساختمان سرعت بسیار زیادی در اجرا بوجود می آورد.

مزایای استفاده از بتن سبک سازه ای عبارتست از: بر خورداری از امتیاز سرعت در نصب، انطباق با هر نوع نقشه ساختمانی، وزن کم، مقاومت زیاد و به صرفه میب اشد (بتن مصرفی در دیوار های غیر باربر ۱) مصارف تیر آهن را حذف کرده یا به حداقل ممکن کاهش می دهد و انرژی مصرفی اولیه آن ۱۰ درصد آجر هم حجم خود است. (بتن سبک سازه ای)

دارای خاصیت ویژه ای از نظر ایزولاسیون در برابر حرارت و صداست. (بتن های عایق حرارتی)

بتن سبک را می توان از لحاظ هدف از کاربرد آن به سه دسته کلی تقسیم کرد:

۱) بتن سبک سازه ای

۲) بتن سبک مورد مصرف در واحد

۳) بتن غیر سازه ای (بتن عایق بندی و جداکننده)

کاربرد بتن سازه ای سبک در مرحله اول مبتنی بر ملاحظات اقتصادی است.

انواع بتن سازه ای سبک را می توان با توجه به روش تولید آنها بصورت زیر طبقه بندی کرد.

■ بتن سبک دانه:

با استفاده از سنگ دانه های سبک و متخلخل که وزن مخصوص ظاهری آنها کمتر از ۲/۶ می باشد.

این نوع بتن بعنوان بتن دانه سبک شناخته میشود.

■ بتن اسفنجی:

با ایجاد حفره های بزرگ در داخل بتن با ملات بدست می آید.

این حفره ها باید به وضوح از حباب های فوق العاده ریز ناشی از حباب ریز قابل تشخیص باشند.

انواع مختلف این نوع بتن با اسامی بتن اسفنجی بتن متخلخل و بتن کفی یا گازی شناخته می شوند.

بتن بدون ریز دانه: با حذف ریز دانه ها از مخلوط به طوری که تعداد زیادی حفره های درونی در بتن ایجاد شود؛ در این موارد

معمولا درشت دانه های معمولی مورد استفاده قرار می گیرند. این نوع بتن بدون ریز دانه شناخته می شود.

■ بتن سبک دانه:

اولین تقسیم بندی را می توان بین سنگدانه های طبیعی و مصنوعی قائل گردید.

گروه اصلی سنگدانه های سبک طبیعی عبارت است از دیاتومه سنگ پا پوک سنگ جوش های آتش فشانی و توف به استثنای

دیاتومه همه این ها دارای منشا آتش فشانی.

■ سنگ دانه های طبیعی:

سنگ دانه های مصنوعی، رس، شیل و اسلیت منبسط شده و رمیکولیت سر باره کوره ای سنگدانه کلینگر و پس مانده زغال کک، بتن های بدست آمده از سنگ دانه های سبک به سه دسته تقسیم می شوند:

■ بتن سازه ای:

از رس و شیل منبسط شده و به روش خاکستر های کلوخه ای، خاکستر بادی گندوله ای و سر بار منبسط شده و رس، اسلیت و شیل منبسط شده بدست می آید.

■ بتن با مقاومت متوسط (نیمه سازه ای):

از پوکه سنگ ها و سنگ های آتشفشانی تولید می شود.

■ بتن جدا کننده

بتن (عایق) از پرلیت و ورمیکولیت حاصل می شود،

■ بتن سبک با سبکدانه پلی استایرن

نمونه موردی از سنگ دانه های سبک تولید داخل

● سنگ دانه های سبک لیکا

ویژگی های عمومی دانه های لیکا:

■ بافت متخلخل دانه های لیکا که از انبساط خاک رس و در نتیجه ایجاد و محبوس شدن گازها در توده خمیری روان در دمای حدود ۱۲۰۰ درجه سانتی گراد بوجود می آید از خصوصیات اساسی این دانه ها می باشد.

- نتیجه گیری:

کسب مقاومت فشاری در حد مقاومت سازه ای با استفاده از بتن سبک حاوی لیکا امکان پذیر است؛ به کار گیری میکرو سیلیس در ساخت نمونه های بتن سبک باعث افزایش مقاومت فشاری می گردد.

استفاده از میکرو سیلیس باعث کاهش جذب حجمی و جذب مویینه بتن سبک حاوی لیکا می شود.

جمع شدگی ۹۰ روزه بتن سبک حاوی لیکا به کار گیری میکرو سیلیس کمتر از نمونه شاهد می باشد.

بطور کلی توصیه می گردد با توجه به منابع فراوان رس در کشور هم چنین تکنولوژی ساخت دانه های لیکا و ساخت سازه های

سبک بررسی و دانه های بتن سبک حاوی لیکا در سطح گسترده تری انجام گردد و دستور العمل ها و استاندارد هایی برای

استفاده از لیکا در صنعت ساختمان تدوین گردد.

■ بتن اسفنجی:

یکی از راه های ساختن بتن سبک ایجاد حباب های گاز در ملات خمیری مخلوط بتن می باشد و حباب ها باید در ضمن اختلاط و

تراکم و پایداری خود را حفظ کند. چنین بتنی بعنوان بتن اسفنجی یا متخلخل شناخته می شود.

■ بتن گازی:

این نوع بتن در نتیجه یک واکنش شیمیایی که گاز را در ملات تازه ایجاد می کند؛ ساخته می شود.

این بتن هنگامی که سخت می شود شامل تعداد زیادی حباب های گازی می باشد.

خواص بتن گازی یا بتن هوادار اتو کلاوه شده

این نوع بتن بعلاو وزن کم و خواص عایق بندی حرارتی باعث کاهش جرم ساختمان و صرفه جویی در مصرف انرژی می گردد. بدین لحاظ کاربرد آن در سطح جهان در گسترش می باشد.

از خواص عمده بتن گازی وزن مخصوص کم، مقاومت مناسب عایق بندی حرارتی و مقاوم در برابر آتش قابل ذکر می باشد.

از کاربرد های عمده بتن گازی برای کاربرد های نیمه سازه ای، مانند پانل های سقف و دیوار مورد استفاده قرار می گیرند.

● وضعیت تولید بتن گازی در کشور

الف) مجتمع تولیدی و صنعتی سیپورکس (شرکت فر آورده های ساختمانی ایران)

ب) مجتمع تولیدی بنای سبک (هبلکس)

خواص بتن گازی: جرم حجمی، جمع شدگی ناشی از خشک شدن، جذب آب

- نتیجه گیری:

بتن گازی ماده ای است که نزدیک به ۷۰ سال سابقه کاربرد دارد؛ به عنوان بتن سبک جهت تولید بلوک های سبک ساختمان و یا پانل های سبک مسلح ساختمانی دارد.

خواص مطلوب شامل جرم حجمی پایین، نسبت مناسب مقاومت به جرم حجمی، عایق بندی مناسب حرارتی و ثبات حجمی و جمع شدگی ناشی از خشک شدن نسبتا پایین باعث شده است که این ماده در بسیاری از کشور های جهان با شرایط اقلیمی مختلف تولید و مورد استفاده قرار گیرد.

■ بتن کفی

با افزودن یک ماده کف زا معمولا بعضی شکل های پروتئین هیدرولیز شده یا صابون صمغی به مخلوط ساخته می شود.

ماده کف زا در ضمن اختلاط با سرعت زیادی حباب های هوا را تولید می کند؛ هم چنین نسبت به بتن معمولی دارای مقاومت بهتری در مقابل آتش می باشد.

از مزایای دیگر استفاده از بتن اسفنجی آن است که می توان آن را برید میخ را نگه می دارد و به مقدار قابل قبولی پایا می باشد؛ اگر چه درصد جذب آب این نوع بتن بالا است، ولی سرعت نفوذ آب در آن مادامیکه حفره ها با مکش آب پر نشود؛ پایین می باشد؛ به این دلیل بتن اسفنجی مقاومت نسبی خوبی در مقابل یخبندان دارد و اگر دوغابی شود می توان از آن در ساختن دیوار ها استفاده نمود.

بتن سبک شامل:

۱) بتن سبکدانه

۲) بتن اسفنجی

۳) بتن بدون ریز دانه

بتن پلیمری سبک: بتن سبک امتیازاتی بر بتن معمولی دارد، مانند وزن مخصوص کمتر عایق بودن حرارتی و کاهش ابعادی و مقاطع بتنی، ولی دارای نقایصی مانند نفوذپذیری آب ضرورت به کار گیری روش های ویژه برای اتصال قطعات به یکدیگر و تحمل ار کمتر است.

استفاده از بتن های پلیمری سبک در تهیه قطعات پیش ساخته نماهای ساختمانی و تزئینی متداول گردیده است.

بتن پلیمری علاوه امتیازات بتن معمولی سبک دارای مقاومت فشاری بالا نفوذپذیری کم امکان رنگ پذیری و پذیرش طرح های تزئینی و امکان تهیه در ضخامت های کم می باشد.

شکل جایگاه مصالح نو در ساخت و ساز شکل جدید بناهای امروزی که متناسب با نیازهای بشرا امروز است، تنها به دلیل طراحی متفاوت نیست بلکه شکل اجرا و نوع مصالح به کار رفته در بناها نیز در متفاوت بودن بناهای امروزی تاثیر بسیاری دارند. بشر امروز وارد دوران جدیدی از زندگی خود شده است و به همین خاطر نیز نسبت به بسیاری از مسائل احساس تر از قبل عمل میکند. نگاه جدید انسان ها به حفظ محیط زیست و صرفه جویی در مصرف انرژی، حاصل این دیدگاه جدید است. بدون مصالح، محصولی وجود نخواهد داشت. علاوه بر این مصالح در هر طرحی اصول عقلی را هم به خوبی احساسات به نمایش میگذارند و در بسیاری از تخصص های تکنیک فیرا هم کننده یک معنی برای الهام احساسات هستند. در بناهای دو دهه گذشته، هم ملاحظات تکنیکی و هم زیبایی شناختی مورد توجه بوده اند. در این میان پیشرفت های جدید مهندسی مواد، خود موجب افزایش امکانات فناورانه شده، و همانند جنبه زیبایی شناسانه مصالح، به عنوان یک فرصت طراحی قلمداد میشود. مصالح نام آشنا ی بناهای امروز ما آجر، سنگ، گچ، آهن و فولاد و بتن و شیشه اند در حالی که در طول ده سال اخیر تاثیر عمده مصالح طبیعی به شدت مورد توجه قرار گرفته است. برای مثال تقاضاهای مربوط به سازه های چوبی، کورتن استیل، اکسید ایزد کوپر، روی، آجر کوره ای چند رنگ و انواع جدید بتن نشان دهنده این موضوع هستند. اما باید قبول کرد که این پیشرفت ها نیز به زودی به پایان عمر خود نزدیک میشوند. پیشرفت های جدید، علاقه و اشتیاقی روز افزون را به انواع مختلف مصالح و تکنیک های جدید، چند منظوره و شگفت آور نشان میدهد که به کمک آنها ایده هایی را که زمانی غیر ممکن و نامعقول به نظر میرسید، عملی و قابل درک کرده است. نباید این نکته را از خاطر برد که ایده هایی که در امر ساخت و ساز یک بنا ارتباط تنگاتنگی با وضعیت اجتماعی و اقتصادی جامعه دارند. علاوه بر این مطلب جریانات عمده و مهم آینده ما را نیز موضوعاتی همچون توجه به محیط، سلامت عمومی، ارزشمند کردن پول، و روش زندگی آینده تشکیل میدهند. در توضیح بیشتر باید گفت که محیط زندگی آینده ما وابسته مسائلی چون کم کردن استفاده از مصالح، پایداری و چرخه حیات، برگشت پذیری محصولات و مصالح و صرفه جویی در انرژی است. سلامت عمومی جامعه را نیز شرایط کاری راحت و ایمن، محیط کار و زندگی پاکیزه و سالم تامین میکند. ضمن اینکه صنعتی شدن، انعطاف پذیر در ساخت و ساز، استفاده از محیط شهری به طور منعطف، توسعه کیفی و تولید و ساخت سریعتر باعث ارزشمند تر شدن پول خواهد شد و شیوه خانه داری، باز تولید و وجود خانه های انعطاف پذیر در شیوه زندگی آینده ما موثر خواهند بود.

سبک سازی در سازه ها

سبک سازی در سازه ها نیاز گسترده و روز افزون جامعه به ساختمان و مسکن و ضرورت استفاده از روش ها و مصالح ساختمانی جدید به منظور افزایش سرعت ساخت سبک سازی افزایش عمر مفید و نیز مقاوم نمودن ساختمان در برابر زلزله را بیش از پیش مطرح کرده است. حل مشکلاتی نظیر زمان طولانی اجرا عمر مفید کم و یا هزینه زیاد اجرای ساختمان ها نیاز مند ارائه راهکار هایی به منظور استفاده عملی از روش های نوین و مصالح ساختمانی جدید جهت کاهش وزن و کاهش زمان ساخت، دوام بیشتر و

نهایتاً کاهش هزینه اجراست . سبک سازی یکی از مباحث نوین در علم ساختمان است که روز به روز در حال گسترش و پیشرفت می باشد . این فن اوری عبارتست از کاهش وزن تمام شده ساختمان با استفاده از تکنیک های نوین ساخت مصالح ساختمانی جدید و بهینه سازی روش های اجرا کاهش وزن ساختمان علاوه بر صرفه جویی در هزینه زمان و انرژی زیان های ناشی از حوادث طبیعی مانند زلزله را کاهش داده و صدمات ناشی از وزن زیاد ساختمان را به حداقل می رساند . برای بکارگیری تکنیک های سبک سازی نخست باید به مسئله اول علل سنگین شدن وزن ساختمان توجه کافی شود پس از شناخت این علل و عوامل باید جهت حذف یا به حداقل رساندن تاثیر آنها و وزن تمام شده ساختمان تلاش نمود . روش های سبک سازی ساختمان به کمک مصالح ساختمانی جدید به طور عمده به دو دسته تقسیم می گردند: (۱) سبک کردن اجزای باربر ساختمان (۲) سبک کردن سازه ساختمان بخش عمده ای از مباحث مربوط به سبک سازی و تکنیک های رایج در مورد دستیابی به وزن مناسب ساختمانی را در بر می گیرد که شامل : شناخت مصالح سبک رایج در صنعت ساختمان (در داخل و خارج کشور) و تکنولوژی مصالح ساختمانی جدید استفاده از آنها , معیار های ارزیابی میزان کارایی این مصالح بعنوان مصالح سبک و میزان تاثیر به کار گیری مصالح نو در کاهش وزن ساختمان هزینه و زمان مورد نیاز اجرای یک ساختمان . تعریف مصالح سبک : مصالح سبک به مصالحی اطلاق می شود که وزن مخصوص آنها از نمونه های مشابه کمتر بوده و استفاده از آنها به کاهش وزن کلی ساختمان بیانجامد . مصالح ساختمانی جدید سبک در یک تقسیم بندی کلی به سه دسته تقسیم می شوند (۱: مصالح سبک سازه ای ۲) مصالح سبک غیر سازه ای ۳) سیستم ها مصالح سبک سازه ای: به آن دسته از مصالح ساختمانی جدید گفته می شود که در موارد سازه ای در بنا به کار برده می شوند به سه نوع تقسیم می شوند: (۱) بتنی (۲) طبیعی (۳) صنعتی بتن سبک : یکی از مصالح ساختمانی جدید مهم و کار آمد در صنعت ساختمان مدرن است و دارای کاربرد های متنوعی دارد . قاب های ساختمانی با مصالح ساختمانی جدید چند منطقه و دیوارهای جداکننده , سقف های پوشاننده , صفحات انعطاف پذیر پل ها.