

چيست LSF سازه

جزئیات سازه LSF

پایگاه خبری تحلیل فولاد مرکز آهن

سازه Lsf چیست ؟



جزئیات سازه Lsf

از آن جایی که کشورمان روی کمربند فعال زمین لرزه در جهان واقع شده است لذا سبک کردن ساختمان به روش های نوین از اهمیت خاصی برخوردار می باشد. هدف عمده و اصلی از فناوری نوین LSF در صنعت ساخت و ساز کاهش وزن ساختمان است. سازه LSF یک سیستم پیش ساخته ساختمانی است که طی دو دهه اخیر در بسیاری از نقاط جهان برای تولید انبوه مسکن به کار رفته است. سازه LSF از مقاطع فولادی جدار نازک باز تشکیل شده که این مقاطع با انجام عملیات نورد سرد بر روی ورق نازک فلزی ساخته می شود. مزایای زیاد این سیستم از جمله پیش ساخته بودن، سرعت زیاد در اجرا، سازگاری مناسب با محیط زیست، مقاومت لرزه ای مطلوب و اقتصادی بودن، استفاده از این سیستم را با استقبال زیادی مواجه نموده است. از آنجا که در ایران قسمت عمده ای از تولید ورق با ضخامت های ۲ تا ۶ میلی متر دارای مصارف محدودی می باشد و نیز به دلیل وجود تکنولوژی نورد سرد در کشور؛ امکان تولید صنعتی ساختمان در کشور بر مبنای توسعه استفاده از مقاطع سرد نورد شده سبک وجود دارد که در صورت بهره گیری از این تکنولوژی چشم انداز روشنی در صنعت ساختمان سازی وجود خواهد داشت.

آنچه در ادامه خواهید خواند:

- [مزایای سازه های LSF](#)
- [نحوه اجرای سازه LSF](#)
- [مقایسه سیستم LSF با سیستم های اسکلت فولادی و بتنی](#)
- [تاریخچه و دلایل به کارگیری سازه LSF در کشورهای گوناگون](#)

سازه LSF که طی سال های گذشته کاربرد فراوانی در کشورهای پیشرفته پیدا نموده چندی است که به عنوان یک راه حل مناسب برای برطرف نمودن مشکل کمبود مسکن؛ مورد توجه مسئولین و تصمیم گیران بخش ساختمان و مسکن در کشورمان قرار گرفته است. این سیستم پیش ساخته که به دلیل مطالعات و تحقیقات انجام شده در کشور در بیشتر کشورهای دنیا به خوبی شناخته شده و مزایای قابل توجهی در ساخت و ساز ایجاد نموده است، در کشور ما سیستمی بسیار جدید و ناشناخته محسوب می گردد. در ادامه به بررسی کامل این سازه خواهیم پرداخت.

توجه به کیفیت بالای ساخت، افزایش دوام ساختمان و عمر مفید آن و بهبود عملکرد لرزه ای بناهای در دست ساخت تمایل به استفاده از سیستم های پیش ساخته را در دنیا افزایش داده است. از سوی دیگر تلاش برای رفع هرچه سریع تر کمبود مسکن در بیشتر کشورهای دنیا، ضرورت به کارگیری فناوری های نوین و استفاده از روش های پیشرفته تولید ساختمان به جای سیستم های سنتی و ناکارآمد را تبیین می نماید. استفاده از روش های صنعتی و پیش ساخته برای تولید ساختمان سبب شده مصالح پیشرفته به تدریج جایگزین مصالح سنتی شوند. به بیان دیگر متناسب با پیشرفت روش های جدید در ساخت ساختمان، با بهره گیری از فناوری های پیشرفته، مصالح ساختمانی جدید و با کیفیت بالا و بهره وری بسیار زیاد در مقایسه با مصالح سنتی تولید می شوند.



مزایای سازه های LSF

کمبود منابع مورد نیاز برای تامین مصالح ساختمانی و لزوم صرفه جویی در مصرف مصالح و استفاده بهینه از آن ها تمایل به استفاده از اعضای جدار نازک سرد نورد شده به منظور انجام ساخت و ساز سریع را افزایش می دهد. از جمله مهم ترین مواردی که تمایل به استفاده از این اعضا را افزایش می دهد عبارتند از:

محدود بودن منابع موردنیاز برای تامین مصالح ساختمانی و لزوم استفاده بهینه از مصالح، مقاطع جدار نازک سرد نورد شده نسبت به مقاطع گرم نورد شده دارای نسبت مقاومت به وزن بالاتری هستند و بنابراین جایگزین نمودن این مقاطع، با مقاطع فولادی سنگین سبب افزایش بهره وری در صنعت ساخت و ساز می گردد.

افزایش غیرقابل اجتناب قیمت مصالح در بیشتر نقاط دنیا. مقاطع سرد نورد شده به دلیل سادگی تولید و زمان کمی که برای تولید آن ها به کار می رود با قیمت مناسب تری در مقایسه با دیگر مصالح ساختمانی در دسترس می باشند.

زمان طولانی صرف شده برای تولید مصالح ساختمانی، مقاطع سرد نورد شده نسبت به مقاطع گرم نورد شده یا مقاطع بتنی پیش ساخته در زمان بسیار کمتری تولید می شوند.

نحوه اجرای سازه LSF

برای اجرای سیستم ساختمانی LSF همانند سایر سیستم های رایج ساختمان سازی ابتدا طرح های معماری و سازه ای و سپس نقشه های اجرایی تهیه شده و براساس آن سیستم اجرا می شود.

شالوده

برای نصب دیوارها و برپایی سیستم شالوده نواری به عمق ۴۰ تا ۵۰ سانتی متر اجرا می شود. پس از آرماتوربندی، قالب بندی و بتن ریزی انکربولت ها در فواصل استاندارد داخل شالوده تعبیه می شوند تا با استفاده از آن ها بتوان دیوارها را اجرا نمود. فواصل استاندارد معمولاً بین ۴۰ تا ۶۰ سانتی متر می باشند.

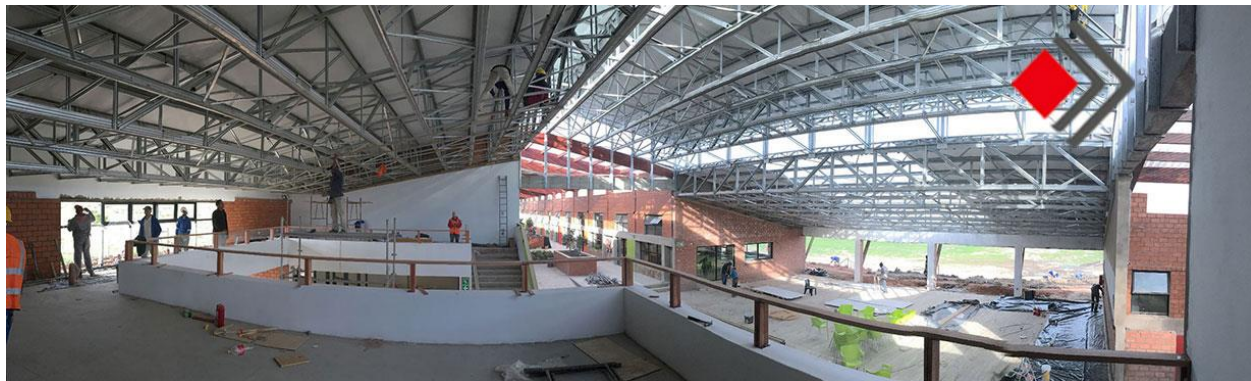
دیوار

پس از اجرای پی نوبت به برپایی دیوارها می رسد. برای اجرای دیوار با استفاده از انکربولت هایی که از قبل به این منظور کار گذاشته شده اند، ابتدا تراک های کف نصب می شوند و سپس استادها به صورت کشویی داخل تراک کف قرار می گیرند. منظور از تراک اعضای افقی است که از بالا و پایین به صورت کشویی استادها را در بر می گیرند. استادها اعضای قائم و اصلی در برپایی دیوارها می باشند که نقش آن ها در سیستم سازه ای، تحمل بارهای ثقلی است. بنابراین اجزا تشکیل دهنده دیوارهای باربر و غیر باربر سیستم ساختمانی LSF، استادها و تراک ها می باشند که به شکل پانلی بارهای عمودی و جانبی را به تکیه گاه انتقال می دهند. دیوارهای باربر به عنوان انتقال

دهنده بارهای عمودی ساختمان و به عنوان نگهدارنده نمای خارجی بنا و نیز جذب کننده بارهای جانبی ساختمان از جمله باد و زلزله عمل می نمایند.

در صورتی که دیوارهای غیر باربر معمولا برای جداسازی فضاهای داخلی بنا مورد استفاده قرار می گیرند. استادهای فولادی را معمولا از قبل برای عبور دادن تاسیسات سوراخ کاری می کنند و همان طور که گفته شد این استاداها را معمولا از بالا و پایین با فواصل ۴۰ یا ۶۰ سانتی متری به تراک ها اتصال می دهند. در سیستم ساختمانی Isf معمولا دیوارها با اتصال دادن استادهای فولادی به تراک های فولادی؛ بادبندی شده و با نصب پانل های گچی به شکل پانلی ساخته می شوند. در صورت اضافه کردن بادبند این شیوه ساخت برای مقاومت در برابر بارهای جانبی؛ از جمله بارهای حاصل از باد و زمین لرزه خیلی مناسب می باشد. با توجه به اینکه مهاربندها از ورق های نازک به ضخامت ۰٫۸ تا ۲ میلی متر ساخته می شوند این اعضا تنها قادر به تحمل نیروهای کششی هستند. برای اطمینان از اینکه مهاربندها بلافاصله پس از رویارویی با بارهای جانبی شروع به باربری می نمایند اجزای این اعضا معمولا توام با اعمال پیش کشش اولیه خواهد بود.

نکته جالب در اجرای مهاربندها در سازه Isf این است که برخلاف سازه های فولادی معمولی که مهاربندهای ضربدری تنها در دو انتهای خود به قاب اتصال دارند؛ در سیستم Isf مهاربندها علاوه بر اتصالات انتهایی، با استفاده از پیچ های خودکار به تمام استادهای میانی نیز متصل می گردند.



سقف

شیوه های اجرایی گوناگونی برای سقف ها و بام در سیستم LSF بکار گرفته می شود به طوری که انواع بام ها از فرم های ساده مسطح گرفته تا بام های متقاطع با شیب های غیر مساوی قابل اجرا می باشند. دو نوع از معمول ترین شیوه اجرای بام ها عبارتند از

خرپاهای سقفی که معمولا از قسمت جلو تا عقب بنا را پوشش می دهند

سیستم تیرریزی مسطح که معمولا بین تکیه گاه ها یا دیوارهای باربر مشترک برای اجرای سقف های صاف استفاده می شود.

در ساخت و ساز سقف های میانی در سیستم LSF تیرریزی ها عموما در امتداد استادهای دیوار انجام می گیرد. هریک از تیرها معمولا بار خود را مستقیما به استاداها منتقل می نمایند. قطعات فوق معمولا با اشکال C و Z ساخته و اجرا می شوند.

پوشش این نوع سقف ها معمولا با بتن ریزی و یا با نصب تخته های چوبی یا گچی انجام می شود. در مناطقی که وزش باد شدید داشته و یا زلزله خیز می باشد، قاب سقف را باید مهاربندی کرد. علاوه بر آن برای مقاومت در مقابل باد و بلند شدن بام باید اتصال مناسبی بین دیوارهای باربر و سقف انتخاب نمود. اجرای فوم و روفیکس علاوه بر ایجاد عایق صوتی و حرارتی مناسب؛ از نفوذ شیره بتن در هنگام بتن ریزی جلوگیری می نماید.

تاسیسات

همان طور که گفته شد مقاطع CFS که به عنوان تیرچه های سقف یا استادهای دیوار به کار می روند در طول عضو دارای سوراخ هایی بوده که برای عبور و نصب تاسیسات از آن ها استفاده می گردد. با توجه به پیش ساخته بودن سیستم و بهره گیری از اتصالات پیچی امکان دسترسی به اتصالات جهت تعمیر، ترمیم و یا تعویض برخی قطعات به سادگی امکان پذیر بوده و به عنوان یکی دیگر از مزایای سیستم LSF که منجر به افزایش عمر مفید ساختمان نیز خواهد شد محسوب می گردد.



نکات اجرایی
سازه lsf

مقایسه سیستم LSF با سیستم های اسکلت فولادی و بتنی

به منظور مشخص شدن تفاوت های سازه LSF با سیستم های سنتی رایج در کشور در ساخت ساختمان های کوتاه مرتبه و میان مرتبه، در این قسمت چندین پروژه مختلف با استفاده از سیستم سازه فولادی معمولی؛ سازه بتنی و سیستم LSF طراحی شده و نتایج به دست آمده با یکدیگر مقایسه شده است. پروژه های انجام شده شامل ۳ ساختمان دو طبقه، سه طبقه و پنج طبقه است که با استفاده از هر سه روش طراحی شده و مقایسه نسبتاً جامعی از نتایج به دست آمده ارائه شده است.

مشخصات تعداد طبقات	سیستم ساختاری	سیستم سازه		سیستم مقاوم در برابر نیروهای جانبی		ضریب رفتار (R)	
		جهت X	جهت Y	جهت X	جهت Y	جهت X	جهت Y
۳و۲	فولادی	قاب خمشی	قاب ساده	قاب خمشی متوسط	قاب مهاربندی شده	۷	۶
	بتنی	قاب خمشی		قاب خمشی متوسط		۷	
	LSF	قاب ساده		سیستم مهاربندهای کششی		۴	
۵	فولادی	قاب خمشی	قاب ساده	قاب خمشی متوسط	قاب مهاربندی شده	۷	۶
	بتنی	قاب خمشی		سیستم دوگانه متوسط		۸	
	LSF	قاب ساده		دیوار برشی بتنی متوسط		۵	

استفاده از سازه LSF در ساخت انواع ساختمان های ۱ و ۲ طبقه مسکونی، ویلایی، اداری، دفاتر تجاری کوچک، آموزشی و واحدهای صنعتی به دلیل مزایای فراوان از جمله سبک بودن، اقتصادی بودن، مصرف کم مصالح ساختمانی، افزایش فضای مفید داخلی، عملکرد صوتی مطلوب و اتلاف کم انرژی در بسیاری از کشورهای دنیا

مرسوم می باشد. لازم به ذکر است که برای اجرای هر متر مربع از سازه LSF در حدود ۳۰۰ کیلوگرم ماده اولیه نیاز بوده و ضایعات به جامانده کمتر از ۲ تا ۳ کیلوگرم خواهد بود. این در حالی است که در سیستم های سنتی ماده اولیه برداشت شده از طبیعت بیش از ۱۰۰۰ کیلوگرم می باشد که حداقل ۱۰۰ کیلوگرم ضایعات ساختمانی غیر قابل بازیافت به دنبال خواهد داشت. به این ترتیب در صورتی که به عنوان مثال سالانه صد هزار واحد مسکونی ۷۵ متری (معادل با هفت و نیم میلیون متر مربع ساختمان) با سیستم LSF اجرا شود منجر به صرفه جویی قابل توجهی در استفاده از منابع ملی خواهد شد.

مقایسه ویژگی های سازه Isf با سیستم ساختمان فولادی و بتنی

سیستم سازه بتنی	سیستم سازه فولادی معمولی		سیستم LSF	پارامترهای مهم
	جهت X	جهت Y		
۳۳/۲۵	۵۵		۲۵/۱۲	مقدار فولاد و آرماتور مصرفی (kg/m ²)
۱۱۴۰/۴	۵۴۶/۵		۲۴۰/۴	مقدار بتن مصرفی (kg/m ²)
۱۱۲/۲۵	۱۰/۲۵		۴/۵۳	وزن اسکلت ساختمان (ton)
۳۱۷/۶	۲۰۹/۱۸		۸۶/۴	وزن کل ساختمان (ton)

مزایای استفاده از سیستم LSF در صنعت ساخت و ساز کشور

با توجه به مطالب ارائه شده در قسمت های قبل به کارگیری سازه LSF در صنعت ساختمان سازی ایران دارای مزایای زیادی است که مهمترین آن ها در جدول زیر ارائه شده است.

مزایا	گروه ها	ردیف
انعطاف در طراحی - تنوع در مصالح نما- برآورده نمودن الزامات مربوط به استانداردهای ساختمان - طراحی یک سیستم مدرن ساختمانی - رعایت کامل طراحان مقررات مبحث ۱۹ به صورت خودکار		۱
سرعت در اجرای سیستم - کاهش هزینه نیروی کار - زمان کم توقف - فعالیت موازی و بدون وقفه در دیگر بخش های ساختمان- امکان انجام تعمیرات و مقاوم سازی سریع بدون ایجاد خلل در کاربری سهولت در نصب سیستم های تاسیساتی سازندگان - نیاز کم به تجهیزات - نیاز به فضای کم کارگاهی - ایمنی در محل کارگاه - پیش ساختگی و تولید انبوه - سبک بودن سازه- کاهش هزینه ها		۲
هزینه های بهره برداری کمتر - عملکرد صوتی خوب- محیط داخلی سالم- مقاومت در برابر آتش- مقاومت در برابر زلزله و توفان های شدید- افزایش فضای مفید داخلی		۳
مصالح کمتر و قابل بازیافت بودن- ترافیک کمتر و حمل و نقل - جلوگیری از اتلاف انرژی- پاکیزگی کارگاه ساختمانی- کاهش مصرف انرژی	مسئولان و حامیان محیط زیست	۴
نیاز به ماده اولیه به مراتب کمتر نسبت به سیستم های سنتی - امکان بازیافت ضایعات ساختمانی به طور کامل	منابع ملی	۵

تاریخچه و دلایل به کارگیری سازه LSF در کشورهای گوناگون

استفاده از سازه LSF به دلیل مزایای فراوان از جمله سرعت و کیفیت بالای ساخت و عملکرد لرزه ای مناسب در سال های اخیر در بسیاری از کشورهای دنیا رواج قابل توجهی یافته است. سازه LSF که از اعضای فولادی سرد نورد شده ساخته می شود از سال ۱۹۴۶ وارد صنعت ساختمان شد اما به دلیل اقتصادی نبودن کاربرد محدودی یافت. از سال ۱۹۹۰ به دلایل زیاد از جمله افزایش قیمت چوب و محدود بودن منابع تهیه آن، مشکلات زیست محیطی، نیاز به تولید سریع و انبوه مسکن و ضرورت استفاده از پیش ساخته سازی؛ سیستم LSF کاربرد وسیعی

یافت به طوری که امروزه این سیستم در آمریکا؛ کانادا؛ استرالیا؛ ژاپن و بسیاری از کشورهای دیگر در احداث ساختمان های تجاری و مسکونی کوتاه مرتبه و میان مرتبه کاربرد زیادی دارد. در ادامه تاریخچه مختصری از سازه LSF در کشورهای گوناگون ارائه شده است.

آمریکا

در شمال آمریکا چوب برای قرن ها به دلیل فراوانی؛ دسترسی آسان؛ ارزان بودن قیمت نسبت به دیگر مصالح ساختمانی و همچنین راحتی کار ساخت و ساز به عنوان کاربردی ترین مصالح ساختمانی مورد استفاده قرار می گرفت. لیکن از سال ۱۹۳۰ توجه به ملاحظات زیست محیطی و تلاش برای اقتصادی کردن فعالیت های ساخت و ساز ساختمان؛ سبب شد تحقیقات گسترده ای به منظور شناسایی مصالح ساختمانی مناسب جهت جایگزین نمودن با مصالح ساختمانی نامناسب و نیز یافتن روش های نوین ساخت و ساز انجام شود. این تحقیقات در واقع شروعی برای بکارگیری قطعات CFS در صنعت ساختمان سازی در آمریکا گردید. از سال ۱۹۵۶ به دلیل تنزل قابل توجه در کیفیت چوب و ارزان شدن قیمت فولاد، سازه LSF مورد توجه متخصصین؛ مسئولین و سازندگان ساختمان قرار گرفت، به طوری که سازندگان ساختمان از قطعات سبک فولادی در ساخت دیوارهای غیرباربر جدا کننده و همچنین ساخت دیوارهای پیرامونی در ساختمان های بلند بهره بردند.

تا سال ۱۹۹۰ بکارگیری قطعات CFS در بخش ساختمان سازی تجاری رواج یافت ولی به دلیل هزینه بالای ساخت و ساز مسکن با قاب فولادی سبک؛ استفاده از این سیستم در ساخت و ساز مسکن به طور گسترده مورد قبول واقع نشد. در سال ۱۹۹۲ تعداد ۵۰۰ خانه مسکونی با بهره گیری از سیستم قاب فولادی سبک ساخته شد. در سال های ۱۹۹۳ و ۱۹۹۴ تعداد خانه های ساخته شده با این روش به ترتیب به ۱۵۰۰۰ و ۷۵۰۰۰ واحد افزایش یافت. این رقم در سال ۲۰۰۲ به پنج برابر نسبت به سال ۱۹۹۴ افزایش یافت. مزایای قابل توجه استفاده از این روش مانند سازگاری با محیط زیست، تقلیل میزان ضایعات ساختمانی، امکان استفاده مجدد از قطعات به کار رفته در ساخت و امکان بازیافت قطعات به کار رفته با هزینه مناسب، سرعت بالای ساخت و اقتصادی بودن؛ فولاد را به عنوان عنصر اصلی ساخت و ساز در آمریکا مطرح نمود به طوری که امروزه سهم قابل توجهی از ساختمان های مسکونی ساخته شده در آمریکا با استفاده از سیستم قاب فولادی سبک ساخته می شود.



آموزش نصب سازه Lsf

www.markazahan.com



انگلستان

در کشور انگلستان از سال ۱۹۳۰ به بعد به کارگیری فولاد در ساختمان سازی رونق گرفت و از دهه ۱۹۴۰ برای تامین قطعات فولادی مورد نیاز، از مقاطع فولادی فرم داده شده در حالت سرد برای جایگزین نمودن با قطعات فولادی گرم و سنگین در ساختمان های صنعتی استفاده شد. در حال حاضر بالغ بر ۲۰ تن از سازندگان مطرح خانه های مسکونی در انگلستان به منظور ساخت خانه های یک و دو طبقه از این سیستم استفاده می کنند.

ژاپن

در کشور ژاپن قبل از جنگ جهانی اول بیشتر ساختمان های شهری از چوب ساخته می شد. با شروع جنگ جهانی اول و به دنبال آن وقوع آتش سوزی های گسترده در مناطق مسکونی، بخش وسیعی از این خانه ها در اثر آتش سوزی ویران شدند. به منظور جبران خسارات ناشی از جنگ در بخش مسکن نیاز به ساخت سریع چهار میلیون واحد مسکونی بود که بازسازی مجدد خانه های ویران شده با روش سنتی معادل با صرف زمانی در حدود ۱۵۰ سال برای تولید الوارهای چوبی لازم جهت ساخت بود. دولت ژاپن برای سامان دهی به امر ساخت و ساز در کشور و فعال کردن کارخانجات تولیدکننده مسکن، وزارت ساختمان را در این کشور تاسیس نمود.

این وزارتخانه برای تامین مسکن موردنیاز، سیاست های جدیدی را برای طراحی؛ تولید و ساخت مسکن ارائه نمود که از آن جمله می توان به استفاده از ساختمان های پیش ساخته با استفاده از مصالح ساختمانی غیر آتش زا؛ کوتاه کردن مدت زمان عملیات ساختمانی در کارگاه و نهایتا تلاش برای محافظت از منابع چوب اشاره کرد. با توجه به این دیدگاه بکارگیری قطعات فولادی سرد نورد شده در بخش مسکن به سرعت پذیرفته شد و صنعت فولاد ژاپن اقدام به ساخت قطعات فرم داده شده از ورق فولادی با ضخامت نازک جهت جایگزین کردن با قطعات چوبی نمود. لذا از سال ۱۹۵۰ سهم سازه LSF در ساخت و ساز مسکن ژاپن افزایش قابل توجهی یافت. همان طور که ذکر شده سیستم ساختمانی قاب فولادی سبک موسوم به سازه LSF با استفاده از مقاطع فولادی سرد

نورد شده برپا می شود. به منظور آشنایی بیشتر با مقاطع فولادی سرد نورد شده، در ادامه به کاربردهای این مقاطع می پردازیم.

کاربردهای مقاطع سرد نورد شده و روش های تولید آن

استفاده از اعضای فولادی سرد نورد شده در سازه های ماشین آلات، سازه های فضایی، خطوط راه آهن، انواع تجهیزات، قفسه های انبار، ظروف حبوبات، متعلقات بزرگراه ها، برج های انتقال نیرو، دکل های انتقال نیرو، تجهیزات زهکشی و ساخت پل مورد استفاده است اما می خواهیم در خصوص کاربرد این مقاطع در ساختمان صحبت کنیم.

اگرچه استفاده از اعضای فولادی سرد نورد شده در ساختمان ها از دهه های ۱۸۵۰ در کشورهای آمریکا و انگلستان آغاز شد؛ اما این اعضای فولادی تا سال های حدود ۱۹۴۰ به طور گسترده در ساختمان ها مورد استفاده قرار نگرفت. از سال ۱۹۴۶ استفاده و توسعه ساختمان های فولادی با مقاطع جدار نازک سرد نورد شده در ایالات متحده آمریکا با انتشار ویرایش های مختلف ضوابط طراحی برای اعضای سازه ای فولاد سرد نورد شده مربوط به موسسه آهن و فولاد آمریکا شتاب بیشتری پیدا کرده است.

به طور کلی اعضای سازه ای فولادی سرد نورد شده مزیت های زیر را در ساختمان ها فراهم می آورند.

در مقایسه با مقاطع گرم نورد شده اعضای سبک سرد نورد شده می توانند برای بارگذاری های سبک و یا دهانه های کوتاه تولید شوند.

اشکال غیر متعارف این مقاطع را می توان به طور کاملاً اقتصادی به وسیله عملیات نورد سرد تولید و برای آن ها به نسبت های مطلوب مقاومت به وزن دست یافت.

مقاطع با جای گیری مناسب برای انبار کردن متراکم می شوند و امکان حمل و نقل آسان و اقتصادی فراهم می گردد.

عرشه ها و پانل های باربر می توانند سطوح مناسبی برای ساخت کف ها، سقف ها و دیوارها فراهم آورند و در سایر موارد سلول های بسته ای برای کانال های الکتریکی به وجود می آورند.

عرشه ها و پانل های باربر نه تنها در برابر بارهای عمود به سطح مقاومت می کنند بلکه می توانند به عنوان دیافراگم های برشی برای مقاومت در برابر نیروی داخل صفحه ای، در صورتی که به اندازه کافی و به خوبی به هم و به اعضای تکیه گاهی متصل باشند عمل کنند.

انواع مقاطع سرد نورد شده و کاربردهای آن

اعضای سازه ای فولادی سرد نورد شده به دو دسته اصلی تقسیم می شوند.

اعضای قابی سازه ای منفرد

مقاطع متعارف عبارتند از ناودانی ها یا مقاطع C شکل، مقاطع Z شکل، نبشی ها، مقاطع کلاهی شکل، مقاطع I شکل؛ مقاطع T شکل و اعضای قوطی شکل.

به طور کلی عمق اعضای قابی منفرد سرد نورد شده بین ۵۱ تا ۳۰۵ میلی متر و ضخامت آن ها بین ۱۰۲ تا ۶۰۴ میلی متر می باشد. از آن جا که کاربرد اصلی این اعضای قابی منفرد برای باربری می باشد، مقاومت سازه ای و سختی آن ها از نکات اصلی مورد نظر در طراحی هستند. این مقاطع می توانند به عنوان عضوهای اصلی قاب در ساختمان های تا حداکثر ۶ طبقه استفاده شوند.

در ساختمان های بلند چند طبقه اعضای قاب اصلی معمولاً مقاطع سنگین گرم نورد شده هستند و اعضای درجه دوم همانند تیرهای سقف، عرشه ها یا پانل ها ممکن است از فولاد سرد نورد شده باشند.

پانل ها و عرشه ها

پانل ها و عرشه ها دسته دیگری از مقاطع سرد نورد شده هستند این مقاطع معمولاً برای استفاده در عرشه های سقف، عرشه های کف، پانل های دیوار، ملزومات جانبی و قالب های پل به کار می روند. عمق پانل ها معمولاً بین ۳۸ تا ۱۹۱ میلی متر و ضخامت آن ها بین ۰٫۵ تا ۱٫۹ میلی متر می باشد. پانل ها و عرشه های فولادی نه تنها مقاومت سازه ای را در باربری تامین می کنند بلکه سطحی برای کف سازی، سقف سازی یا بتن ریزی فراهم می کنند. همچنین آن ها می توانند فضایی برای کابل های برق به وجود آورند یا با سوراخ کردن آن ها و ترکیب با مصالح عایق صوتی به عنوان عایق صوتی سقف عمل نمایند.

روش های تولید مقاطع سرد نورد شده

معمولا سه روش در تولید مقاطع سرد نورد شده استفاده می شود که عبارتند از

- شکل دادن غلتکی به صورت سرد
- عملیات شکل دادن به صورت پرس
- عملیات شکل دادن با خم کردن

روش شکل دادن غلتکی به صورت سرد، به طور وسیع برای محصولات اجزای ساختمانی نظیر اعضای منفرد سازه ای و برخی اجزای سقف ها، کف ها، پانل های دیواری و ورق های کنگره ای به کار می روند. مقاطع ساخته شده از نوارهای به عرض تا ۹۱۵ میلی متر و از کلاف های دورپیچ با طول بیشتر از ۹۱۵ میلی متر می توانند به صورت اقتصادی در تولید به روش شکل دادن غلتکی به صورت سرد به کار روند. ماشین های استفاده شده در روش شکل دادن غلتکی به صورت سرد شامل زوج هایی از غلتک ها هستند که به تدریج نوارها را به شکل نهایی مورد نظر در می آورند.

یک مقطع ساده ممکن است با استفاده از تعدادی غلتک تا ۶ زوج تولید شود در حالی که یک مقطع پیچیده ممکن است به تعداد ۱۵ مجموعه غلتک نیاز داشته باشد. در پایان عمل شکل دادن مقطع کامل شده به طول های مورد نیاز به وسیله قیچی خودکار بدون اینکه باعث توقف ماشین گردد بریده می شود. بیشترین طول برش قطعات معمولا بین ۶ تا ۱۲ متر می باشد.

مقاطع ساده نظیر نبشی ها، ناودانی و مقاطع Z شکل به وسیله عملیات پرس و خم کردن ساخته می شوند. این عملیات با استفاده از صفحات، نوارها، ورق ها یا میلگردها در عملیاتی که بیش از دو بار انجام نمی شود شکل داده می شوند. مقاطع پیچیده تر ممکن است به تعداد عملیات بیشتری نیاز داشته باشند.