

پانلهای سه بعدی

3D Panel

تاریخچه

دهها سال است که صنعت ساختمان سازی در کشورهای پیشرفته دنیا از حالت سنتی خارج گردیده و روند صنعتی بخود گرفته است، وسعی گردیده که خصوصیات سبکی، مقاومت، یکپارچگی، عایق بودن، سرعت در نصب، سهولت در اجرا و . . . را در مصالح مصرفی بکار گرفته شود .

کشور پهناور ایران با دارا بودن شرایط اقلیمی، اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی خاص و بالا خص قرار داشتن اکثر نقاط کشور در کمربند زلزله خیز جهانی (و اتفاقات چند ساله اخیر) و کمبود شدید مسکن بواسطه رشد جمعیت کشور و جوان بودن بافت جمعیت ایران ، لازم و واجب است که ما هم از مصالح بهینه شده و سیستم صنعتی تولید مسکن استفاده نمائیم. بیش از چهل سال است که استفاده از پانلهای سه بعدی در کشورهای صنعتی متداول گردیده و در دهه 50 در ایران نیز مطرح گردید که بدلائلی تا اواسط دهه 70 پیشرفت زیادی نداشته است . اما اخیرا توجه زیادی به آن شده است.

پانلهای سه بعدی

پانلهای سه بعدی چیست و چه کاربردی دارد؟ این پانلها یاصفحات سه بعدی تشکیل گردیده از :

1- هسته مرکزی که معمولا از عایق پلی استایرن یا پلی اورتان و یا عایق پشم سنگ و بضمخامتهای 5 تا 10 سانتیمتر میباشد.

2- دو شبکه فولادی از مفتول بضمخامت 3 میلیمتر و چشمه های 8×8 سانتیمتر و بفاصله 1 تا 2 سانتیمتر از هسته مرکزی قرار داشته و بوسیله تعداد زیادی مفتول قطری بهم جوش برقی شده اند.

این پانلها در کارخانه به ابعاد مورد لزوم که نوع دیواری آن معمولا 3×1 متر ی و نوع سقفی آن 0/80 × 3 متری میباشد تولید و سپس به محل نصب حمل میگردد . پس از نصب از دو طرف در نوع دیواری بابتن ریز دانه ویا بتن سبک به ضخامت 3 الی 4 سانتیمتر پوشش میگردد و در نوع سقفی پس از نصب روی آن بضمخامت 5 الی 7 سانتیمتر بتن ریزی میشود. انواع پانلهای سه بعدی دیواری عبارتند از :

1. پانل سه بعدی دیواری باربر

2. پانل سه بعدی دیواری غیر باربر

پانلهای سه بعدی دیواری

پانلهای دیواری باربر را در دیواره سوله ها ، ساختمانهای صنعتی ، دیوارهای محوطه ، ساختمان های بدون استفاده از سازه فلزی یا بتن آرمه (که معمولا یک یا دو طبقه و برای انبوه سازیها میباشد) و . . استفاده می نمایند . پانلهای دیواری غیر باربر را در دیوارهای خارجی و داخلی کلیه ساختمان هاییکه دارای سازه فلزی یا بتنی هستند، اجرا مینمایند و بدلیل سبک و عایق بودن و . . در برجها و سوله ها بسیار کار برد دارد.

پانلهای سه بعدی سقفی

عرض پانلهای سقفی بین 80 تا 100 سانتی متر است و ضخامت عایق پلی استایرن بکار رفته معمولا 10 تا 15 سانتیمتر میباشد . سقف ها بصورت تیرچه و پانل استفاده میشود و دیگر جزئیات طبق نقشه های اجرائی خواهد بود.

خواص پانلهای سه بعدی

خلاصه ای از خواص پانلهای سه بعدی بشرح زیر است :

- وزن کم
- مقاوم در برابر زلزله
- احتیاج به نیروی انسانی کم
- عایق حرارتی و صوتی مناسب
- اتصال خوب
- حمل و نقل آسان
- استحکام و یکپارچگی مطلوب
- انبار داری مناسب
- عدم نیاز به نعل درگاه
- سرعت در نصب
- اشغال فضای کم در زیربنای مفید ساختمان
- ایمنی

- شکل پذیری مناسب
- ایجاد تسهیلات در لوله کشی تاسیسات
- قیمت بسیار مناسب

موارد استفاده از پانلهای سه بعدی دیواری و سقفی

- ایجاد ساختمان بدون استفاده از سازه فلزی و یا بتن آرمه جدا
- ایجاد ساختمان با استفاده از سازه فلزی و یا بتن آرمه

1- ایجاد ساختمان با پانل سه بعدی و بدون استفاده از سازه فلزی و یا بتن آرمه جدا

سازه های ساخته شده با پانلهای مورد نظر مجموعه ای از پانلهای دیواری باربر و سقفی به همراه کلاف های افقی و عمودی ، تشکیل دهنده سیستم بار بر ثقلی و جانبی این نوع ساختمانها میباشد که بعد از بتن پاشی روی دیوارها و بتن ریزی روی سقف، مجموعه پانلهای بصورت جعبه در آمده بطوریکه این گونه ساختمانها را در گروه BOX TYPE معرفی مینمایند. با توجه باینکه سیستم سه بعدی در واقع متشکل از دیوارها و سقفهای بتنی عمود بر یکدیگر میباشد، لذاصلبیت جانبی آن در مقایسه با قاب های خمشی بسیار بالاتر میباشد. از مزایای ساختمانهای ساخته شده با پانلهای سه بعدی 3 D در مقایسه با ساختمانهای با اسکلت فلزی یا بتن آرمه، متصل بودن تمامی دیوارها و سقف به یکدیگر میباشد .

2- ایجاد ساختمان با پانل سه بعدی و با استفاده از سازه فلزی و یا بتن آرمه

در این سیستم پس از اجرای اسکلت فلزی یا بتن آرمه ابتدا سقف ها بر اساس نقشه های اجرائی مربوطه اجرا میگردد. سپس جهت اجرای دیوارها با اتصال میلگرد نمره 8 یا 10 طبق جزئیات اجرائی به دور تا دور قاب ها یا محل اتصال دیوار یا سازه ساختمان ، پانل دیواری با سیم آرما تور بندی به میلگردهای اتصال پس از تراز و شاقول کردن محکم بسته میشوند و پس از اجرای لوله کشی های تاسیساتی با بتن ریز دانه به ضخامت حدود 3 سانتیمتر بتن پاشی میگردد . در این سیستم دیوارها غیر باربر میباشد.

مشخصات کلی

پانل سه بعدی مشبک از دو صفحه مش از مفتول 3 میلیمتر و چشمه های حدود 8×8 سانتیمتر در طرفین و عایق پلی استایرن در وسط آن تشکیل گردیده است. دو صفحه مش توسط مفتولهای 3 میلیمتر به فاصله و زوایای معین بهم جوش برق خورده اند.

فاصله مش از عایق پلی استارین بسته به مورد 1 یا 2 سانتیمتر است، پانلها بعد از نصب از هر طرف بین 3 تا 4 سانتیمتر بتن پاشی می گردد، ابعاد پانلها 1×3 متر است ولی بنا به مورد، قابل تغییر می باشد.

پانلهای سه بعدی مشبک را میتوان بعنوان دیوار و سقف بار بر در ساختمانهای تا دو طبقه بدون نیاز به اسکلت فلزی یا بتنی، بخصوص در انبوه سازیها بکار برد و بعنوان دیوار غیر باربر در دیوارهای خارجی و داخلی ساختمانها بویژه در بلند مرتبه ها استفاده نمود. با پانلهای سقفی مشبک سه بعدی میتوان کلیه سقفهای باربر را با دهانه های مختلف اجرا نمود، همچنین پانلهای دیواری بار بر را میتوان در سطوح جانبی انواع سوله ها، ساختمانهای صنعتی و دیوار محوطه ها بکار گرفت.

روشهای اجرایی

در حال حاضر چند مولفه بسیار مهم مد نظر طراحان و دست اندرکاران صنعت ساختمان قرار گرفته که تعدادی از آنها بقرار زیر است:

الف – سبکی و استحکام ساختمان و در نتیجه مقاوم در برابر زلزله

بلحاظ قرار داشتن کشور عزیزمان در کمربند زلزله خیز جهانی، و اتفاقات چند ساله اخیر، بخصوص در شهر بم، احداث ساختمانهای سبک و مقاوم در برابر زلزله، عایق حرارت بودن و... در دستورکار مهندسان طراح قرار گرفته و همانطوریکه میدانید هرچه وزن ساختمان کمتر باشد و دارای استحکام و یکپارچگی بیشتر، مقاومت آن در برابر زلزله بیشتر است.

در مقام مقایسه وزن یک متر مربع دیوار سفالی 20 سانتیمتری با دو طرف سیمانکاری بضخامت 3 سانتیمتر حدود 330 کیلو گرم میباشد، درحالیکه وزن یک مترمربع دیوار با پانل سه بعدی بانضمام دو طرف دیوار بتن پاشی شده و هرطرف بضخامت 3 سانتیمتر حدود 140 کیلو گرم میباشد. استحکام و یکپارچگی : چسبندگی مصالح سنتی مانند سفال و... به اسکلت ساختکان و به خود، فقط ملات بین آنها میباشد و پرواضح

استکه در برابر زلزله با شدت متوسط به بالا چندان مقاومتی نداشته و فرو خواهد ریخت، در حالیکه دیوار با پانلهای سه بعدی بغیر از اینکه تمام اجزاء آن بوسیله مفتولها بهم متصل گردیده اند و بوسیله میلگردهای نمره 8 یا 10 به بدنه ساختمان مستحکم شده اند و با بتن پاشیده شده روی آن در دو طرف دیوار در واقع دو صفحه بتنی مصلح در دو طرف دیوار بوجود آمده که استحکام بسیار زیادی به آن داده است

ب – صرفه جوئی در مصرف سوخت و عایق در برابر صدا

آمار نشان میدهد حدود 40 درصد مصرف سوخت کشور ما صرف گرمایش و سرمایش در ساختمانها میگردد، که با گرانی قیمت سوخت و... اهمیت عایق حرارتی بودن ساختمانها مشخص میگردد .

در گذشته نه چندان دور و بخصوص در شهرهای کویری و جنوب کشور و در مناطق سرد سیر، برای حفظ حرارت مطلوب ساختمان از دیوارهای قطور آجری یا خشتی استفاده میکردند و حتی در بسیاری از ساختمانها قطر دیوار به 60 تا 80 سانتیمتر میرسید و هم چنین در سقفها سعی میکردید تا آنجا که تیرها جواب میداد ضخامت سقف را با کاه گل اضافه نمایند. طبق دفترچه جلد 19 مقررات ملی ساختمان بخش ضرائب حرارتی مصالح (از صفحه تا) ضرائب حرارتی اغلب مصالح ساختمانی آورده شده است. ضریب حرارتی برای سفال عدد 1/0 تا 1/35 و برای عایق پلی استایرن عدد 0/041 تا 0/047 آورده شده است. یا بعبارتی در دیواریکه با پانل سه بعدی و عایق پلی استایرن با ضخامت 6 سانتیمتر وجود دارد، عملکرد حرارتی آن بیش از یک دیوار آجری بضخامت 60 سانتیمتر میباشد.

ج – ایمنی در آتش سوزی، ظرافت، سرعت و...

مطرح میگردد که دیوارهای سه بعدی در صورت وجود عایق پلی استایرن یا پلی اورتان در موقع آتش سوزی اگرچه عایق هم نسوز باشد، ایجاد دود خطرناک میکند. هرچند که با وجود حداقل 3 سانتیمتر پوشش بتنی روی آن امکان آتش گرفتن و تولید دود کردن عایق پلی استایرن بسیار اندک است، ولی هنوز هم مهندسین طراح و بخصوص متخصصین آتش نشانی میل به استفاده از عایق پلی استایرن را کمتر دارند. لذا استفاده از عایق پشم سنگ این موضوع را حل نموده و از آن براحتی میتوان استفاده کرد.

نحوه استفاده از دیوار سه بعدی

برای ایجاد دیوار سه بعدی بطریق زیر استفاده میکنند .

الف : در ساختمانهای با اسکلت فلزی

ابتدا دور تا دور یک دهانه فرضی ساختمان را با میلگرد نمره 8 یا 10 و ترجیحا آجدار بطول حدود 50 سانتیمتر و بشکل (10 L و 40 سانتیمتر) و بفاصله حدود هر 40 سانتیمتر، میلگردها را به بدنه اسکلت جوش میدهند، این میلگردها بایستی در یک صفحه فرضی که فاصله آن به بر استراکچری ساختمان توسط مهندس طراح مشخص میگردد، باشد. سپس پانلهای سه بعدی با سیم آرماتور بندی بعد از تراز و شاقول کردن، به این میلگردهای جوش شده، بسته میشوند.

ب: در ساختمانهای با اسکلت بتنی

در این ساختمانها معمولا پلیت های انتظار در ستونها یا زیر پلها و هم چنین در کف قرار میدهند و سپس مانند ردیف الف میلگردهای اتصال را جوش میدهند. اما اگر پلیتهای انتظار را نگذاشته باشند، بفاصله حدود هر 40 سانتیمتر با مته نمره 8 حفره ای بعمق حدود 10 سانتیمتر ایجاد میکنند و سپس یک میلگرد نمره 8 آجدار و بطول حدود 40 سانتیمتر در داخل حفره میکوبند .سپس پانلهای سه بعدی دیواری را با سیم آرماتور بندی بعد از تراز و شاقول کردن به این میلگردها میندند. چنانچه در یک دهانه پنجره باشد بشکل زیر عمل میکنند:

1- در موقع نصب پانلهای سه بعدی باندازه ابعاد پنجره باضافه ضخامت قاب پنجره، محل نصب پنجره را خالی میگذارند. بعد از نصب پانلها قاب پنجره را در محل ایجاد شده نصب نموده و محکم میکنند، سپس عملیات نما سازی انجام میشود.

2- ابتدا قاب پنجره (قبل از نصب پانل) در محل مورد نظر بعد از تراز و شاقول کردن محکم میندند و سپس بعد از تکمیل میلگردهای اتصال که روی قاب پنجره هم جوش میشوند، پانلهای دیواری نصب میگردد.

نما سازی روی پانلهای سه بعدی دیواری

نمای دیوارهای بیرونی:

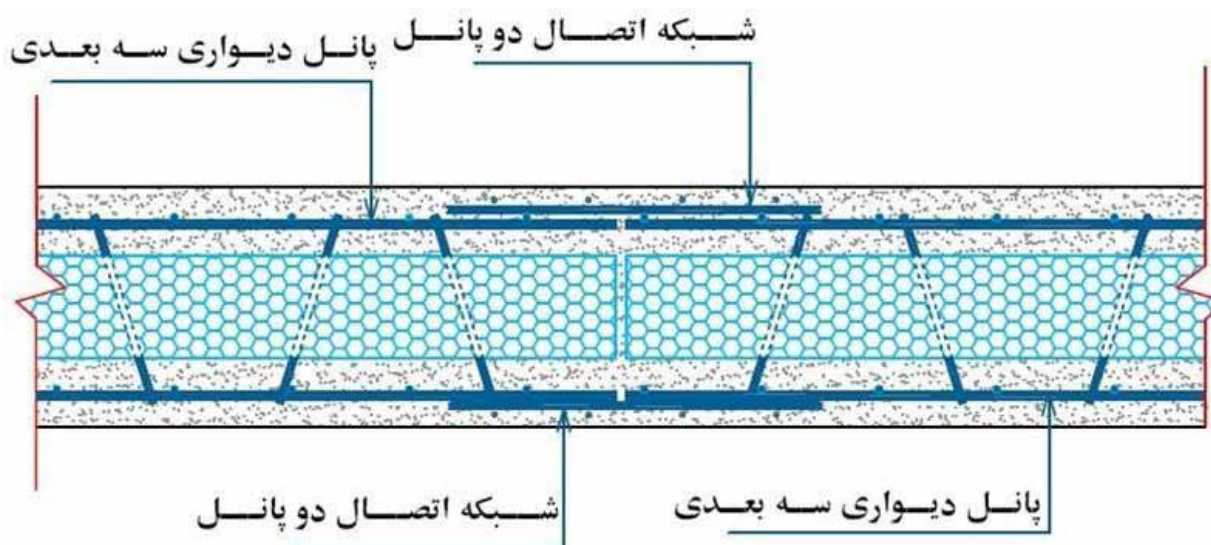
1- اگر نما سنگ یا آجر و یا مشابه آن باشد، ابتدا ردیف به ردیف آجر یا سنگ با اسکوپ لازم با فاصله حدود دو سانتیمتر جلوی پانلهای دیواری چیده میشود و سپس ملات لازم طبق مشخصات نقشه ها پشت آن ریخته میشود.

2- اگر قصد انجام نمای سیمانی یا شسته و یا... را داشته باشید، بعد از کرم بندی کردن روی پانلهای با ماله (مانند گچ و خاک) و ضخامت 2 تا 3 سانتیمتر، با بتن ریز دانه (سیمان کاری) و از پائین به بالا و هم تراز کرم بندی پر میگردد که بعد از سخت شدن آن روی آن نماسازی شسته یا تگری یا... انجام میگردد. بتن پاشی میتواند بصورت شات کریت و با دستگاه مخصوص آن پاشیده شود و یا بصورت دستی (سنتی) سیمانکاری شود. دیوارهای خارجی دو طرف دیوار بتن پاشی میگردد.

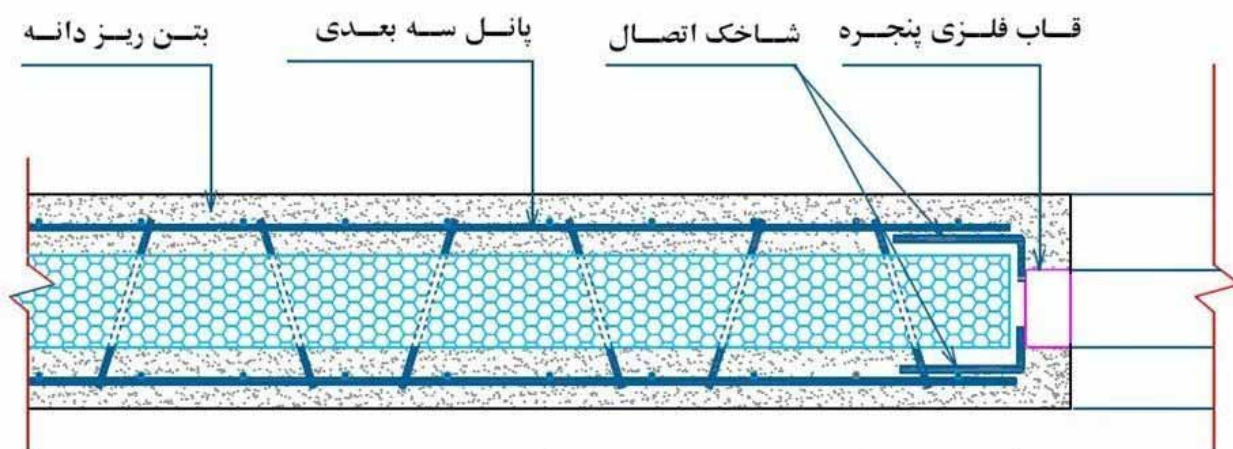
نمای دیوارهای داخلی:

مانند روش قسمت دوم نمای بیرونی، با بتن سبک اجرا میگردد و یا با گچ و خاک اندود میشود. سپس ضخامت حدود نیم سانتیمتر با گچ اندود میگردد.

نحوه اتصال دو قطعه پانل دیواری سه بعدی



نحوه اتصال پانل دیواری با قاب فلزی پنجره



نحوه اتصال دو پانل دیواری غیر برابر در کنج

