



1th.Miaad University National Conference on
Civil Engineering , Architecture

۱۵-December 2017, Shahid Beheshti University , Tehran , Iran



اجرای خشک صنعتی

روبا آرون

دانشجوی کارشناسی ارشد معماری، موسسه آموزش عالی رسام

چکیده:

قبل از نمای خشک متریکال نما با ملات یا چسب سیمانی به سازه اصلی ساختمان فیکس می شد، در این روش نصب امکان استفاده از عایق کاری برای سازنده وجود نداشته و همچنین در ارتفاعات زیاد بار باد وارد شده به سازه باعث کاهش استحکام متریکال نما و نهایتاً باعث سقوط آن شده که خطرات جبران ناپذیری را به دنبال خواهد داشت...

در سیستم نمای خشک متریکال نما توسط زیر سازی های آلومینیومی و بدون استفاده از نیروی چسبندگی بر روی سازه اصلی اعمال شده که باعث طولانی شدن عمر نما می شود.

واژه‌های کلیدی: اجرای خشک، وزن، سازه، نما

۱-مقدمه:

مهم ترین مرحله در تکامل سیستم های اجرایی نمای ساختمان در آغاز قرن ۱۹ میلادی رخ داد. جایی که دیوار های دوجداره انگلیسی برای اولین بار ساخته شد که در آن دیوار داخلی از آجر ساخته می شد به طوری که بر روی کف طبقه قرار می گرفت و کاملاً مستقل از سازه بیرونی می باشد. و دیوار خارجی را تا بالا ترین نقطه ای که توان ایستایی آن را دارد احاطه می کند.

نمای خشک به معنای حذف ملات از نما می باشد که بدین صورت نمای مورد نظر به طریقی بر ستون های ساختمان می چسبد.

به سبب این روند تمایزی از عملکردها ، یک فضای خالی ما بین پوشش بیرونی نما و استراکچر به وجود آمد و بدین ترتیب دیگر نیازی نبود تا نمای ساختمان بارهای سازه ای را نیز تحمل نماید و فقط مجبور بود تا تحمل بار اجزای سبک را بر عهده گیرد بدون آن که نیازی باشد تا تقاضای تحمل بارهای مرده و یا زنده ساختمان را پاسخ دهد. یک گونه جدید از نماهای ساختمانی مرکب از لایه های متفاوت ظهور یافت.



1th.Miaad University National Conference on
Civil Engineering , Architecture

۱۵-December 2017, Shahid Beheshti University , Tehran , Iran



می توان گفت تاریخچه نمای خشک در ایران به ۳۰ تا ۴۰ سال پیش برمیگردد، اما قبل از ایران کشورهای چون آلمان، اسپانیا، آمریکا، ایتالیا، انگلیس از کشورهایی بودند که در این روش صاحب سبک می باشند.

در مقایسه با روش های سنتی اجرای تر، در روش اجرای خشک صنعتی به دلیل حذف ملات از نما، نما به شدت سبک می گردد، باعث کاهش هزینه ها و سرعت اجرای بالا و همچنین عایق شدن دیوارها میگردد.

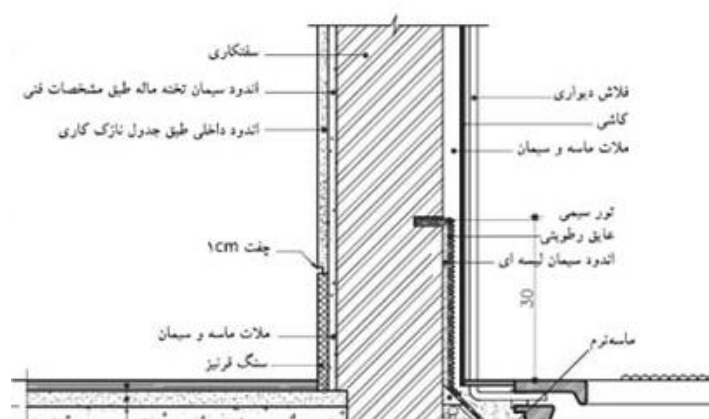
۲- وزن، رفتار سازه ای، اجرا، متریال

در این پژوهش به مقایسه اتصالات خشک و اتصالات چسبی با بررسی وزن، رفتار سازه، دقت در اجرا و همچنین معرفی برخی مواد و روش های اجرای خشک صنعتی پرداخته ایم.

(۱-۲) وزن

وزن در اتصالات خشک کمتر از اتصالات تر به نظر میرسد. در مقایسه با روش های سنتی اجرای تر، در روش اجرای خشک صنعتی به دلیل حذف ملات از نما، نما به شدت سبک می گردد، قابل ذکر است نمای سنتی اجرا شده در هر متر مربع دارای وزن ۱۳۰ تا ۱۴۰ کیلوگرم می باشد اما نمای خشک دارای وزن ۳۰ تا ۴۰ کیلوگرم در هر متر مربع است.

از طرفی حذف ملات از این روش یعنی حذف نخاله های ساختمانی و به معنای کاهش هزینه ها است.

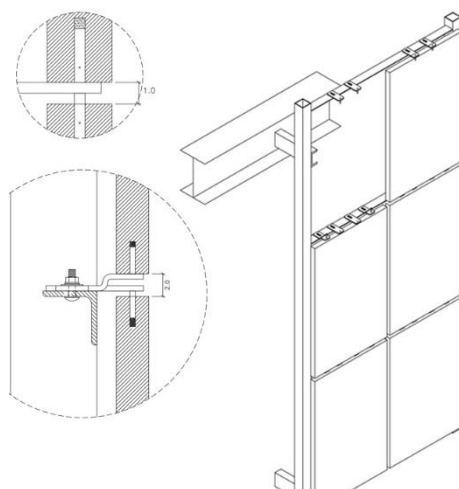


دیتیل اجرای تر با ضخامت زیاد و اجرای توپر موجب سنگینی سازه



1th.Miaad University National Conference on
Civil Engineering , Architecture

۱۵-December 2017, Shahid Beheshti University , Tehran , Iran



دیتیل اجرای خشک با ضخامت کمتر و اجرای توخالی موجب سبکی سازه

اما از انجایی که صرفاً سبک بودن دلیل بر بهتر بودن سازه نیست، بنابراین رفتار سازه نیز باید بررسی شود.

۲-۲) رفتار سازه ای اتصالات خشک

در اتصال خشک بین نما و دیوار یک فضای خالی وجود دارد. پس بنابراین بنظر میرسد در هنگام زلزله این فضای خالی (گپ) موجب ایجاد انعطاف پذیری در سازه و آسیب کمتر هنگام وقوع زلزله خواهد شد.

اما در اتصال تر علاوه بر سنگینی سازه بدلیل وجود ملات و دوغاب که خود موجب ایجاد خطر بیشتر در هنگام زلزله هست، بدلیل صلبیت سازه بنظر میرسد این نوع اتصال در هنگام زلزله انعطاف پذیری ندارد، همانند زلزله اخیر کرمانشاه در آبان ماه ۱۳۹۶ که در عکس مشاهده میکنید.





1th.Miaad University National Conference on
Civil Engineering , Architecture

۱۵-December 2017, Shahid Beheshti University , Tehran , Iran



وجود فضای خالی سبب سبکی و انعطاف پذیری سازه

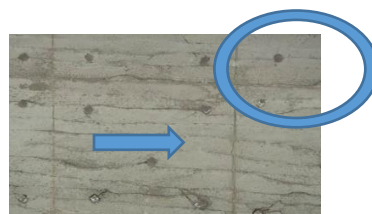
وجود ملات سبب سنگینی و عدم انعطاف پذیری در سازه

۲-۳) دقت اجرا

بدلیل استفاده از قطعات پیش ساخته و کارخانه ای سرعت و دقت اجرا در این روش بسار بالاتر از روش سنتی (اجرای تر) است. زیرا در اجرای تر استفاده از نیروهای انسانی موجب کاهش سرعت و دقت در اجرا خواهد شد.



استفاده از نخاله به جای دوغاب سیمان و ریزش سنگ نما



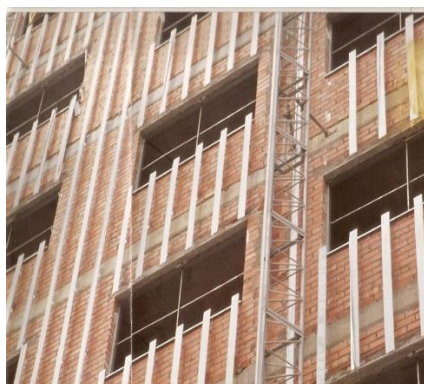
در اجرای تر با وجود پیچ شدن نما باز نما از دیوار جدا شده است

همچنین این روش نصب باعث دوپوسته شدن نمای ساختمان می شود. در محفظه خالی می توان روی سازه عایقی برای محافظت از ساختمان در برابر شرایط جوی ، آلودگی های صوتی و سایر مزاحمت هایی که ساکنین با آن مواجه خواهند بود اعمال کرد، همچنین یک محفظه هوا بین دیوار سازه و نما بوجود می آید که این هوا از ورود هوای خارجی به داخل ساختمان و بالعکس جلوگیری خواهد کرد.



1th.Miaad University National Conference on
Civil Engineering , Architecture

۱۵-December 2017, Shahid Beheshti University , Tehran , Iran



تزییق عایق

۴-۲) متریال مورد استفاده در اجرای خشک

در مدل سنتی این روش دو لایه آجری می شود که به وسیله یک گپ هوا (فضای خالی) و یک لایه عایق میانی از هم جدا می شوند.

در روند تکاملی این سیستم اجرای نمای خشک همراه با صنعتی سازی و تنوع بالای مربوط به متریال های موجود در زمان حاضر صورت گرفته.

انواع متریال های جدید

۱-سرامیک خشک پرسلانی

dry porcelain ceramic

۲-سفال یا گل پخته

Terracotta

۳-صفحات اچ پی ال

(HPL) High Pressure Laminate



1th.Miaad University National Conference on
Civil Engineering , Architecture

۱۵-December 2017, Shahid Beheshti University , Tehran , Iran



۴-ورق کامپوزیت آلومینیوم

۱-۴-۲) سرامیک خشک پرسلانی

جزء به روز ترین نماهای ساختمانی روز دنیاست ، سرامیک خشک پرسلانی به عنوان بخش پوشش نمای سرامیک خشک پرسلانی می باشد و می بایستی استحکام کافی در مدول منفرد و کمترین جذب آب ممکن را داشته باشد. این متریاال سیستم های مختلفی برای اجرا دارد:

روش نصب نمایان: در روش نصب نمایان تایل های سرامیک خشک پرسلانی بوسیله قطعات کلیپس، بر روی ریل های آلومینیومی در فواصل مشخص شده متصل می گردند.



روش نصب با کلیپس و ریل افقی: در این روش سرامیک خشک پرسلانی مجوف با مقطع مخصوص طراحی شده به صورت شیاردار ، بر روس ریل های آلومینیومی افقی قرار می گیرند و ریل های افقی بر روی زیر سازی آهنی یا آلومینیومی متصل می شوند. ضخامت سرامیک های مجوف در اسن سیستم کمتر و در نتیجه وزن تمام شده نما سبک تر خواهد بود.





**1th.Miaad University National Conference on
Civil Engineering , Architecture**

۱۵-December 2017, Shahid Beheshti University , Tehran , Iran



سیستم شیاری: در این روش ابتدا بر قسمت پشت سرامیک ها توسط دستگاه اتوماتیک شیارزن شیارهایی تعبیه می شود. شیارهای ویژه ای در دو جهت معکوس ایجاد می شود

و سپس کلمپ ها به وسیله برجستگی هایی که دارند توسط چسب مخصوص داخل این شیارها کاملا محکم می شوند. سپس سرامیک ها از طریق کلمپ بر روی ریل مستقر شده و به وسیله پیچی که بر روی کلمپ تعبیه شده است در محل خود رگلاژ می شوند.



۲-۴-۲) سفال یا گل پخته

روش های نوین از ترکیبات خاک رس و فلدسپار با روش های جدید و مشابه سرامیک تولید می گردد.

۲-۴-۳) صفحات اچ پی ال

صفحاتی است که از ترکیب لایه های سلولزی و رزین های فنولیک به وجود می آید. این ترکیب پس از قرار گرفتن در دمای بالای هشتاد و فشار تبدیل به صفحاتی محکم با مشخصات فنی ویژه می گردد. سطوح نهایی این صفحات توسط لایه های رنگین و پوشش ضدخش پوشانده می شود.

این صفحات در مقابل نور خورشید، باران های اسیدی و رطوبت مقاوم است و رنگ آن از ثبات خوبی برخوردار است.

در برابر آتش مقاوم است، ذوب نمی گردد، منفجر نمی شود و بخودی خود نمی سوزد.

۲-۴-۴) ورق کامپوزیت آلومینیوم



1th.Miaad University National Conference on
Civil Engineering , Architecture

۱۵-December 2017, Shahid Beheshti University , Tehran , Iran

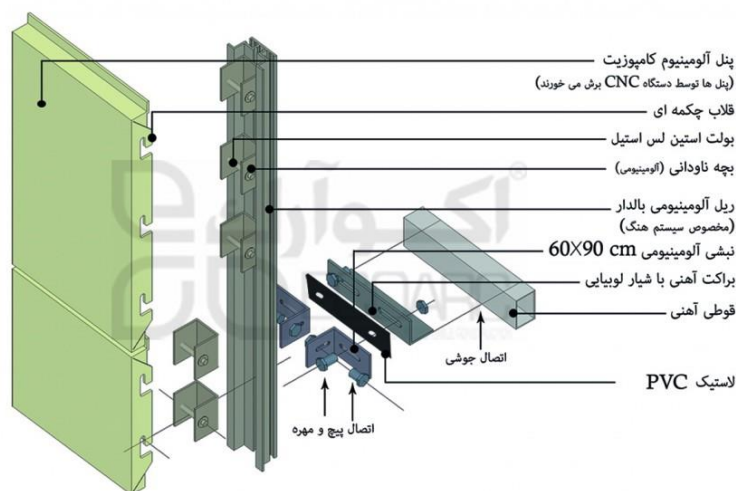


در سال ۱۹۶۹ در آلمان ابداع شد.

به طور عمده، این محصول با به کارگیری سه نوع تکنولوژی متفاوت تولید می شود: اکستروژن، ورقه شدن با نوارهای چسبنده پیش ساخته و تلفیقی از اکستروژن و ورقه ورقه شده.

ویژگی ها:

- سبکی وزن و استقامت بالا
- سازگاری و انطباق پذیری
- ماندگاری
- هماهنگی با محیط پیرامون
- تنوع رنگ



روش اجرا

نتیجه گیری

مزایای اجرای خشک نسبت به اجرای تر

۱- مقاومت فیزیکی بالا و مقاومت در برابر یخ زدگی



1th.Miaad University National Conference on
Civil Engineering , Architecture

۱۵-December 2017, Shahid Beheshti University , Tehran , Iran



- ۲- ضد حریق بودن بدین معنی که در برابر آتش مقاوم است و تغییر شکل و حالت نمی دهد.
- ۳- در اثر مرور زمان تغییر رنگ نمی دهد و در برابر اشعه خورشید مقاوم است.
- ۴- در اختیار گذاشتن فضای مناسب جهت ایزولاسیون بدون وابسته بودن به نوع زیرسازی.
- ۵- هدایت آب و زهکشی سیستم توسط شیارها و مسیرهایی که در بالای پانل ها تعبیه شده است
- ۶- مکش هوا از طریق درزهای سرتاسری بالای هر تایل اتفاق می افتد و برگشت هوا نیز بوسیله فاصله بین دیوار یا ایزولاسیون صورت گرفته و پشت کلینکر ها تضمین می گردد و بدینوسیله تهویه هوا صورت می پذیرد



یکی از معایب اجرای خشک

نصب با پلیت های متفاوت که در نما دیده می شود.



**1th.Miaad University National Conference on
Civil Engineering , Architecture**

۱۵-December 2017, Shahid Beheshti University , Tehran , Iran





1th.Miaad University National Conference on
Civil Engineering , Architecture

۱۵-December 2017, Shahid Beheshti University , Tehran , Iran



منابع:

1) <http://ecoarc-co.com/item/dry-ceramic-tiles-facade/>

2) [http://www.armehsazeh.ir/product-14/3-%D9%86%D9%85%D8%A7%DB%82\(C%D8%B3%D8%B1%D8%A7%D9%85%DB%8C%DA%A9-%D9%88-%D8%B3%D9%86%DA%AF%D8%AE%D8%B4%DA%A9.html](http://www.armehsazeh.ir/product-14/3-%D9%86%D9%85%D8%A7%DB%82(C%D8%B3%D8%B1%D8%A7%D9%85%DB%8C%DA%A9-%D9%88-%D8%B3%D9%86%DA%AF%D8%AE%D8%B4%DA%A9.html)

3) <http://tarahan3d.blogfa.com/post/156/%D9%85%D8%B2%DB%8C%D8%AA%D9%87%D8%A7%DB%8C-%D9%86%D9%85%D8%A7%DB%8C-%D8%AE%D8%B4%DA%A-9>