

## توری اکسپند متال چیست و چه کاربردی در صنعت دارد؟

پیشرفت های گسترده در صنعت ساختمان و استفاده از محصولات و فناوری های جدید برای افزایش جذابیت، استحکام و ایمنی از یک سو و جلوگیری از اتلاف وقت، هزینه و مصالح مورد استفاده از سوی دیگر، کاربرد توری های لوزی یا اکسپند متال را رونق بخشیده است. این ورق های مشبک یا توری های کششی فلزی، به دلیل مزیت های بی شمار و ویژگی های برجسته آن نسبت به سایر توری ها و حفاظ ها، جایگاه ویژه ای در عرصه ساخت و ساز و صنایع مرتبط با آن پیدا کرده اند؛ به گونه ای که استفاده از انواع توری حصاری و صنایع مفتولی خصوصا توری اکسپند متال، برای افزایش امنیت املاک و مستغلات شخصی، از بهترین راهکارها می باشد.



### توری اکسپند متال چیست؟

توری اکسپند متال که به آن استرچ متال، متال مش، توری لوزی و فنس لوزی نیز گفته می شود، ورق یا صفحاتی از فلزات مختلف برش داده شده است که به صورت مش مشبک کشیده می شود. به عبارت دیگر، توری اکسپند متال، صفحه مشبکی است که طی فرایندهای کشش، مقاوم شده و دارای چشمه هایی به شکل الماس یا لوزی در ستون و ردیف است.

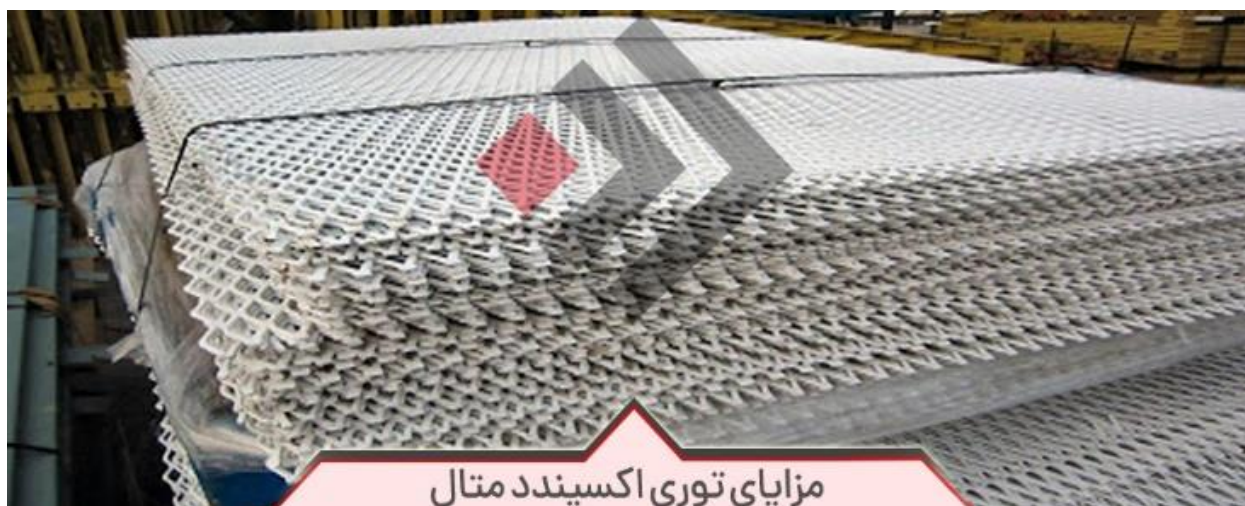
### جنس اکسپند متال

این توری با توجه به محل استفاده و نوع عملکرد می تواند از جنس های مختلفی تولید شود. به طور کلی تمامی صفحه ها یا پلیت های فلزی، قابلیت تبدیل شدن به استرچ متال را دارند. از این رو، اکسپند متال ها، محصولات بسیار

متنوع از نظر جنس و متریکال هستند. جنس توری اکسپندد متال می تواند فولاد ضد زنگ، فولاد نورد گرم، فولاد نورد سرد، مفتول سیاه، آلومینیوم، گالوانیزه و نظایر آن باشد.

## کاربرد توری اکسپندد متال

توری لوزی یا اکسپندد متال دارای کاربردهای متنوع در صنایع مختلف خصوصا ساخت و ساز است. ساخت نرده، سقف، کف، حفاظ، قفس حیوانات و جایگزینی برای بسیاری از صنایع مفتولی مانند توری گابیون، تقویت کننده در، دیوار، گچ و بتن، ساخت و طراحی مجسمه های بزرگ و سه بعدی، فیلتراسیون نوین در ماشین آلات صنعتی، حصارکشی باغ و املاک شخصی، بخشی از کاربردهای این توری می باشد. همچنین این توری، برای فیلترهای هوا یا مایع، سلول های باتری، سیستم های تهویه، آنتن های ماهواره ای و راداری، آشپزی در فضای باز، رویه بلندگو، دیوارهای امنیتی، پوشش ابزار مانند تهویه، پله ها و پیاده راه ها به ویژه در مکان های صنعتی، نیمکت و قفسه بندی سنگین کاربرد دارد. از میان این کاربردها، استفاده از توری استرچ متال در سقف های کاذب، پوسته دوم نما بر روی دیوارهای شیشه ای، افزایش جذابیت نمای ساختمان خصوصا نمای شب با توجه به ساخته شدن این توری ها از فلزات مختلف، نما برای حفاظت از نمای اصلی و نیز ایمنی ساختمان با تورهایی که ضخامت بالاتری دارند، جایگاه و سهم ویژه ای دارد.



مزایای توری اکسپندد متال

## ابعاد، ضخامت، طول و عرض توری اکسپند متال

درباره ابعاد، اندازه، ضخامت، و اجزای توری اکسپند متال، موارد مختلفی مطرح شده است. اکسپند متال ها، محصولات متنوعی از لحاظ ابعاد و اندازه و شکل ظاهری هستند. طول این ورق ها نامحدود است و با توجه به نوع کاربری تعیین می شود. در مجموع هر ورق اکسپند متال دارای پارامترهای مشخص است که قابلیت سفارش آن در هنگام خرید وجود دارد و بیشتر به قطر ورق و اندازه چشمه مربوط می شود. این شاخص ها یا پارامترها عبارتند از:

- ضخامت ورق: بین ۱ تا ۸ میلی متر متغیر است.
- طول و عرض چشمه؛ بازه تغییر این دو پارامتر برای طول بین ۳۲ تا ۲۵۰ میلی متر و برای عرض آن بین ۱۴ تا ۱۰۰ میلی متر است.
- پایه چشمه: به میزان بازشدگی شیارها یا سوراخ های واقع در ورق، گفته می شود. مقدار آن حداقل ۴ و حداکثر ۲۵ میلی متر تعریف شده است. با تغییر این مقدار، میزان دید، عبور نور و باد، کنترل می شود.

از منظر دیگر، امکان تولید صفحات توری اکسپند متال یا استرچ متال، معمولاً با ضخامت ۰/۲ تا ۶ میلی متر وجود دارد و طول آن، آزاد بوده و چشمه های این توری نیز با اندازه ۶\*۴ تا ۷۵\*۲۰ میلی متر قابل تولید است. قطر چشمه های اکسپند متال با توجه به نوع فلز و کاربرد آن در ساختمان سازی متغیر می باشد که به همین علت در بین معماران و فعالان ساخت و ساز طرفدار دارد.

### قیمت اکسپند متال

قیمت توری اکسپند متال بر اساس جنس، ضخامت و نوع آن، متفاوت است با این حال، این توری ها در رنگ ها و طرح های مختلف در بازار عرضه می شوند و همین تنوع، استقبال از آنها را افزایش داده است.

### مزایای توری اکسپند متال

توری اکسپند متال به دلیل مزیت های فراوان مانند مقرون به صرفه بودن، مقاومت بالا نسبت به توری مش، وزن پایین، هزینه و قیمت مناسب در مقایسه با ورق پانچ، قابلیت گردش بهتر جریان هوا نسبت به سایر توری ها، امکان

جوشکاری آسان تر در محل نصب، مقاوم سازی بتن و استحکام ساختمان، قابلیت رنگ آمیزی، آبکاری و گالوانیزه کردن، رسانای عالی برق، شارژ مغناطیسی و گرما، وزن سبک تر نسبت به ورق های فولادی مرسوم، سایه اندازی بسیار خوب بر روی نما و ضایعات بسیار پایین مواد مصرفی مورد استفاده قرار می گیرد. بر این اساس، یکپارچگی موجود در استرچ متال، از زنگ زدن و اکسید شدن آن جلوگیری می کند. با استفاده از گالوانیزه کردن یا رنگ آمیزی آن، میتوان دوام و عمر اکسپند متال را افزایش داد. ساختار پل گونه این ورق ها، موجب بالا رفتن مقاومت استاتیکی آن و در نهایت استحکام بالاتر محصول نهایی می شود.



## تصورات اشتباه درباره توری اکسپند متال

حداقل دو تصور اشتباه درباره توری اکسپند متال یا استرچ متال مطرح است:

۱. از آنجا که [توری اکسپند متال](#) دارای سطح باز و فضای خالی می باشد، ممکن است این موضوع، نداشتن مقاومت و استحکام آنها را در ذهن تداعی کند اما اینطور نیست؛ توری لوزی نه تنها از برخی توری های دیگر مانند توری حصاری، استحکام بیشتری دارد بلکه صافی بسیار مناسبی برای عبور جریان هوا نیز به شمار می رود. در واقع، الگوی مش می تواند به صورت شطرنجی، نسبت فضای باز مقدار عبور هوا، آب و نور را تعیین کند که البته این مقدار با توجه به کاربرد مورد نظر توری لوزی، متفاوت می باشد.

۲. ممکن است این تصور ایجاد شود که سوراخ های آن توسط یک ماشین صنعتی انجام می گیرد، در صورتی که هیچ فرایندی برای ایجاد سوراخ ها در آن وجود ندارد. علت این امر، یکی طاقت فرسا بودن این کار و دیگری هدر رفت مقادیر زیادی فولاد گرانبها در صورت انجام آن است.

## روش ساخت توری اکسپندد متال

در همین رابطه، یکی از موضوعات قابل توجه در زمینه توری اکسپندد متال، روش ساخت آن است. برای ساخت این توری، ورق فولادی یا کویل از دستگاهی به نام اکسپندینگ عبور می کند. از آنجا که این قطعه با کشیده شدن ایجاد می شود، یک ورق کوچک فولادی می تواند یک اکسپندد متال بزرگ تولید کند. این دستگاه، به دلیل داشتن لبه های تیز، هنگام عبور توری، سوراخ هایی در آن ایجاد می کند. در واقع دستگاه، مجهز به یک چاقو است که الگوی مش را تعیین می کند. این چاقو، فولاد را برش داده و سپس دستگاه فولاد را به صورت عمودی، افقی یا به هر دو صورت، کشش می دهد تا الگوی مش الماسی ایجاد کند. شکاف های ایجاد شده توسط چاقو موجب کشیده شدن این مقطع شده و این امر، سوراخ های یکدست ایجاد می کند. این دستگاه، به صورت دستی یا برنامه ریزی شده کار می کند. در نهایت، اکسپندد متال تولید شده به صورت کویل، پیچیده شده یا به صورت ورق، بریده می شود. البته این فرایند با توجه به جنس فلز متفاوت است ولی اغلب به مرحله نورد سرد می رود. در این رابطه، ابعاد چشمه های اکسپندد متال با توجه به شکل و ابعاد الگوهای دستگاه اکسپندینگ متال، متفاوت می باشد، هر چند الگوهای این توری، لوزی یا الماسی هستند.

## انواع توری اکسپندد متال

توری اکسپندد متال دارای انواع مختلفی است که با توجه به هر نوع، کاربردها و کارکردهای خاص خود را دارد. انواع این توری عبارتند از:



- **اکسپندد متال استاندارد:** نوع استاندارد توری لوزی ساده دارای چشمه های لوزی شکل است و رشته ها و پیوندها با زاویه یکسان تنظیم می شوند. این توری ها که بسیار متنوع و مقرون به صرفه هستند، علاوه بر استحکام زیاد در برابر ضربه و فشار، گردش هوا را میسر می سازند.
- **اکسپندد متال میکرو:** این توری دارای چشمه ها و فضای باز کوچک با تعداد زیاد روی سطح توری است. حفره ها می توانند استاندارد، مسطح، شش ضلعی و مربعی باشند. از این نوع، بیشتر به عنوان فیلتراسیون استفاده می شود.
- **اکسپندد متال معماری:** توری لوزی مخصوص معماری، اغلب برای کاربردهای تزئینی و معماری استفاده می شود و در ایران کمتر وجود دارد. این توری پس از ساخت برای فعالیت های معماری، رنگ آمیزی می شود.
- **اکسپندد متال شش ضلعی:** نام این توری، بر اساس شکل چشمه آن انتخاب شده است. چشمه های این توری، به جای اینکه شکل لوزی و الماسی داشته باشند، شکل هندسی شش ضلعی دارد. شش ضلعی علاوه بر امکان عبور هوا، نور، گرما، صدا و مایع، استحکام زیادی به فلز می دهد.
- **اکسپندد متال مسطح یا تخت:** در صورت نیاز به سطح صاف، از این توری استفاده می شود. چنانچه این توری بعد از فرایند نورد سرد، تحت شرایط پرس قرار گیرد، به اکسپندد متال مسطح یا تخت تبدیل می شود. روند صاف کردن، طول توری را به میزان حدود ۳ تا ۷ درصد و به عبارتی حدود ۵ درصد افزایش می دهد.
- **اکسپندد متال گریتنینگ:** این نوع توری، هیچ اتصالی یا جوش ندارد زیرا هر ورق یک تکه از استیل محکم است. این فلز برای سکوها و پیاده روها مناسب است.

## تفاوت توری اکسپندد متال با ورق پانچ و توری سرندي

به جز توری های لوزی یا اکسپندد متال، توری سرندي و ورق های پانچ نیز از محصولات پیرطرفدار هستند اما این دو محصول مورد استفاده در ساختمان ها، با استرچ متال یا توری لوزی، تفاوت هایی دارند. مقایسه آنها بیانگر مزیت های توری اکسپندد متال است. درباره تفاوت توری اکسپندد متال با ورق پانچ، باید گفت توری لوزی، دارای قیمت مناسب تر، امکان اجرا به صورت رول و شیت، اتلاف مواد حدود صفر، انعطاف محدود و مقاومت بالا می باشد اما ورق پانچ، دارای امکان اجرا فقط به صورت شیت، اتلاف زیاد مواد هنگام پانچ، انعطاف بالا، زیبایی بصری و استحکام نه چندان زیاد است. مجموع این تفاوت ها و ویژگی ها، موجب رونق و کاربرد بیشتر توری اکسپندد متال یا لوزی شده است.

همچنین در زمینه تفاوت توری اکسپندد متال با توری سرندي باید گفت توری سرندي، نوعی توری ساخته شده با ستون های مستحکم و مفتول های عمودی است که در نقاط اتصال به هم جوشکاری شده اند. این توری از لحاظ شکل چشمه یا همان حفره های داخل توری ها، همانند توری پرسی، به شکل مربع و مستطیل است. در این رابطه توری سرندي گالوانیزه محبوب ترین نوع آن می باشد زیرا تحمل شرایط آب و هوایی خصوصاً مرطوب را دارد. توری سرندي PVC یا پلاستیکی شکل نیز نوع دیگری از توری سرندي مستحکم و دوستدار محیط زیست است و در برابر رطوبت، تخریب و پارگی، بسیار مطلوب عمل می کند. با این حال، توری اکسپندد متال یا استرچ متال به دلیل بزرگتر بودن سایز چشمه ها برای عبور جریان هوا مناسب تر می باشد و با محافظت از محصولات تخریب پذیر امکان عبور هوای مناسب را فراهم می کند.

### آینده اکسپندد متال در صنعت ساخت و ساز

هر چند یکی از بزرگ ترین موارد استفاده از ورق های استرچ متال یا توری اکسپندد متال در صنعت ساختمان سازی است، با این حال، استفاده از توری اکسپندد متال برای ساختمان ها، اقدام ضروری محسوب نمی شود اما بهره مندی از آن زیبایی و استحکام را برای ساختمان به ارمغان می آورد. در ژاپن، آمریکا، کشورهای اروپایی و سایر کشورهای مطرح صنعتی، طراحان با بررسی مواد فلزی، تلاش خود را برای تولید محصولات موثر بر کاربران و فعالان ساخت و ساز از نظر

زیبایی شناسی به کار گرفته اند. با شرایط موجود، بازار این محصول به دلیل گسترش استفاده از توری های لوزی یا اکسپندد متال، در صنعت ساخت و ساز و سایر صنایع مرتبط در آینده، رونق بیشتری پیدا خواهد کرد.