

# استاندارد گل میخ در ایران؛ بررسی کامل مشخصات فنی، آلیاژ، فرآیند تولید و الزامات اجرایی

## مقدمه

گل میخ برشی (Stud Shear) یکی از مهم‌ترین اجزای مورد استفاده در سازه‌های فولادی و کامپوزیت است که نقش اساسی در انتقال نیرو بین تیر فولادی و دال بتنی ایفا می‌کند. با گسترش استفاده از سقف‌های عرشه فولادی و سازه‌های کامپوزیت در ایران، تقاضا برای گل میخ‌های استاندارد و باکیفیت به شکل چشمگیری افزایش یافته است.

امروزه مهندسان سازه، پیمانکاران و کارفرمایان به دنبال محصولاتی هستند که علاوه بر کیفیت مناسب، مطابق با استانداردهای بین‌المللی و الزامات فنی پروژه باشند. شناخت استاندارد گل میخ در ایران، نوع آلیاژ مصرفی، روش تولید، آزمون‌های کنترل کیفیت و معیارهای انتخاب محصول مناسب می‌تواند نقش مهمی در افزایش ایمنی و دوام سازه ایفا کند.

در این مقاله به بررسی جامع استاندارد گل میخ در ایران، مشخصات فنی، مواد اولیه، فرآیند تولید، آزمایش‌های کنترل کیفیت، کاربردها و الزامات اجرایی خواهیم پرداخت.

## گل میخ چیست؟

گل میخ برشی نوعی اتصال‌دهنده فولادی است که به وسیله جوشکاری قوس الکتریکی به تیرهای فولادی متصل می‌شود و وظیفه انتقال نیروهای برشی بین بتن و فولاد را بر عهده دارد.

در سازه‌های کامپوزیت، اگر اتصال مناسبی بین بتن و تیر فولادی وجود نداشته باشد، هر یک از اجزا به صورت مستقل عمل خواهند کرد و ظرفیت باربری سازه کاهش می‌یابد. گل میخ این مشکل را برطرف کرده و باعث عملکرد یکپارچه بتن و فولاد می‌شود.

## تاریخچه استفاده از گل میخ

فناوری گل میخ اولین بار در دهه ۱۹۳۰ میلادی در آمریکا توسعه یافت. با پیشرفت ساخت‌وسازهای فولادی، این فناوری به سرعت در اروپا، ژاپن و سایر کشورهای صنعتی گسترش پیدا کرد.

در ایران نیز استفاده از گل میخ از اوایل دهه ۱۳۸۰ و همزمان با رواج سقف‌های عرشه فولادی افزایش یافت و امروزه تقریباً تمامی پروژه‌های مدرن فولادی از این محصول استفاده می‌کنند.

## استاندارد گل میخ در ایران

یکی از مهم‌ترین سوالات خریداران و مهندسان این است که گل میخ مورد استفاده در پروژه باید مطابق چه استانداردی باشد؟

در حال حاضر تولیدکنندگان معتبر ایرانی معمولاً محصولات خود را بر اساس استانداردهای بین‌المللی زیر تولید می‌کنند:

## D1.1 AWS استاندارد

مهم‌ترین استاندارد جوشکاری سازه‌های فولادی که الزامات مربوط به گل میخ و جوشکاری آن را مشخص می‌کند.

ویژگی‌های این استاندارد:

- ابعاد مجاز گل میخ
- مشخصات مکانیکی
- نحوه جوشکاری
- کنترل کیفیت
- روش‌های بازرسی

---

## استاندارد ASTM A108

این استاندارد مشخصات مواد اولیه مورد استفاده در تولید گل میخ را تعیین می‌کند.

موارد تحت پوشش:

- ترکیب شیمیایی
- کیفیت فولاد
- تolerانس ابعادی
- خواص مکانیکی

---

## استاندارد ISO 13918

مهم‌ترین استاندارد جهانی تولید گل میخ است.

این استاندارد موارد زیر را تعیین می‌کند:

- ابعاد استاندارد
- جنس مواد اولیه
- آزمون‌های مکانیکی
- کیفیت ساخت
- الزامات تولید

---

## مبحث دهم مقررات ملی ساختمان

در ایران استفاده از گل میخ در سازه‌های مرکب تحت الزامات مبحث دهم مقررات ملی ساختمان انجام می‌شود.

این مبحث به موارد زیر اشاره دارد:

- ظرفیت برشی گل میخ
- تعداد مورد نیاز
- فاصله نصب
- کنترل کیفیت اجرا

---

## مشخصات فنی گل میخ استاندارد

گل میخ استاندارد باید دارای ویژگی‌های زیر باشد:

## قطر

قطرهای رایج:

- میلی‌متر 13
- میلی‌متر 16
- میلی‌متر 19
- میلی‌متر 22
- میلی‌متر 25

در ایران قطر 19 میلی‌متر پرمصرف‌ترین سایز محسوب می‌شود.

---

## طول

طولهای متداول:

- میلی‌متر 50
- میلی‌متر 75
- میلی‌متر 100
- میلی‌متر 125
- میلی‌متر 150
- میلی‌متر 175
- میلی‌متر 200

---

## مقاومت کششی

حداقل مقاومت کششی گل میخ استاندارد:

حدود 450 تا 500 مگاپاسکال

---

## مقاومت تسلیم

حداقل مقاومت تسلیم:

حدود 350 مگاپاسکال

---

## آلیاژ مورد استفاده در تولید گل میخ

کیفیت گل میخ به طور مستقیم به نوع فولاد مصرفی بستگی دارد.

## فولاد کم کربن

رایج‌ترین آلیاژ مورد استفاده در تولید گل میخ:

فولاد کم کربن (Steel Carbon Low)

مزایا:

- جوش پذیری عالی
- استحکام مناسب
- انعطاف پذیری بالا
- کاهش احتمال ترک

---

## درصد عناصر شیمیایی

ترکیب تقریبی فولاد گل میخ:

کربن: 0.10 تا 0.20 درصد

منگنز: 0.30 تا 0.90 درصد

سیلیسیم: کمتر از 0.30 درصد

فسفر: کمتر از 0.04 درصد

گوگرد: کمتر از 0.05 درصد

---

## اهمیت میزان کربن در گل میخ

یکی از مهم ترین شاخص های کیفیت گل میخ، مقدار کربن موجود در فولاد است.

افزایش بیش از حد کربن باعث:

- شکنندگی
- کاهش جوش پذیری
- ایجاد ترک
- افت کیفیت اتصال

می شود.

به همین دلیل تولیدکنندگان معتبر از فولاد کم کربن استفاده می کنند.

---

## فرآیند تولید گل میخ

### مرحله اول: تهیه مفتول فولادی

فرآیند تولید از تهیه مفتول فولادی استاندارد آغاز می شود.

ویژگی های مفتول:

- آنالیز شیمیایی کنترل شده
- سطح صاف
- بدون ترک
- بدون ناخالصی

---

## مرحله دوم: برش

مفتولها مطابق طول مورد نیاز برش داده می‌شوند.

در این مرحله:

- طول دقیق کنترل می‌شود.
- تolerانس ابعادی اندازه‌گیری می‌شود.

---

## مرحله سوم: فورج سرد

در این مرحله سر گل میخ با دستگاه فورج ساخته می‌شود.

مزایای فورج سرد:

- افزایش استحکام
- کاهش ضایعات
- تولید دقیق

---

## مرحله چهارم: ماشین‌کاری

برخی ابعاد حساس توسط ماشین‌آلات CNC اصلاح می‌شوند تا محصول نهایی کاملاً مطابق استاندارد باشد.

---

## مرحله پنجم: ایجاد فلاکس آلومینیومی

در انتهای گل میخ ماده فلاکس قرار داده می‌شود.

وظایف فلاکس:

- تسهیل جوشکاری
- افزایش کیفیت جوش
- کاهش اکسیداسیون

---

## مرحله ششم: کنترل کیفیت

پس از تولید، تمامی محصولات تحت آزمون‌های مختلف قرار می‌گیرند.

## استاندارد گل میخ ایران ISO 11969

استاندارد ملی گل میخ ایران ISO 11969

استاندارد ملی درباره نحوه جوش گل میخ ایران ISO 11969 و استاندارد گل میخ عرشه فولادی

استاندارد نحوه جوشکاری گل میخ عرشه فولادی

## **آلیاژ گل میخ عرشه فولادی :**

جنس و آلیاژ مورد استفاده در گل میخ ها اغلب 37-3-ST فولاد کم کربن می باشد .

## **استاندارد تولید گل میخ عرشه فولادی :**

استاندارد تولید گل میخ بر اساس استاندارد 1.1 D AWS

## **مزایای گل میخ عرشه فولادی نسبت به برشگیر های سنتی :**

1. اجرای گلمیخ نیازی به آماده سازی قبلی ندارد.
2. اجرای گل میخ سرعت بالایی نسبت به برشگیر های سنتی قبلی دارد .
3. گل میخ در عرشه فولادی با استفاده از اتصال جوش امکان پذیر است.

## **مشخصات و مقاومت گل میخ عرشه فولادی :**

مقاومت کششی ( mm<sup>2</sup>/N ) 420

مقاومت نهایی تسلیم ( mm<sup>2</sup>/N ) 345

افزایش طول نسبی ( % ) 20