چرا در اسکلت فلزی از پیچ HV استفاده می‌شود؟

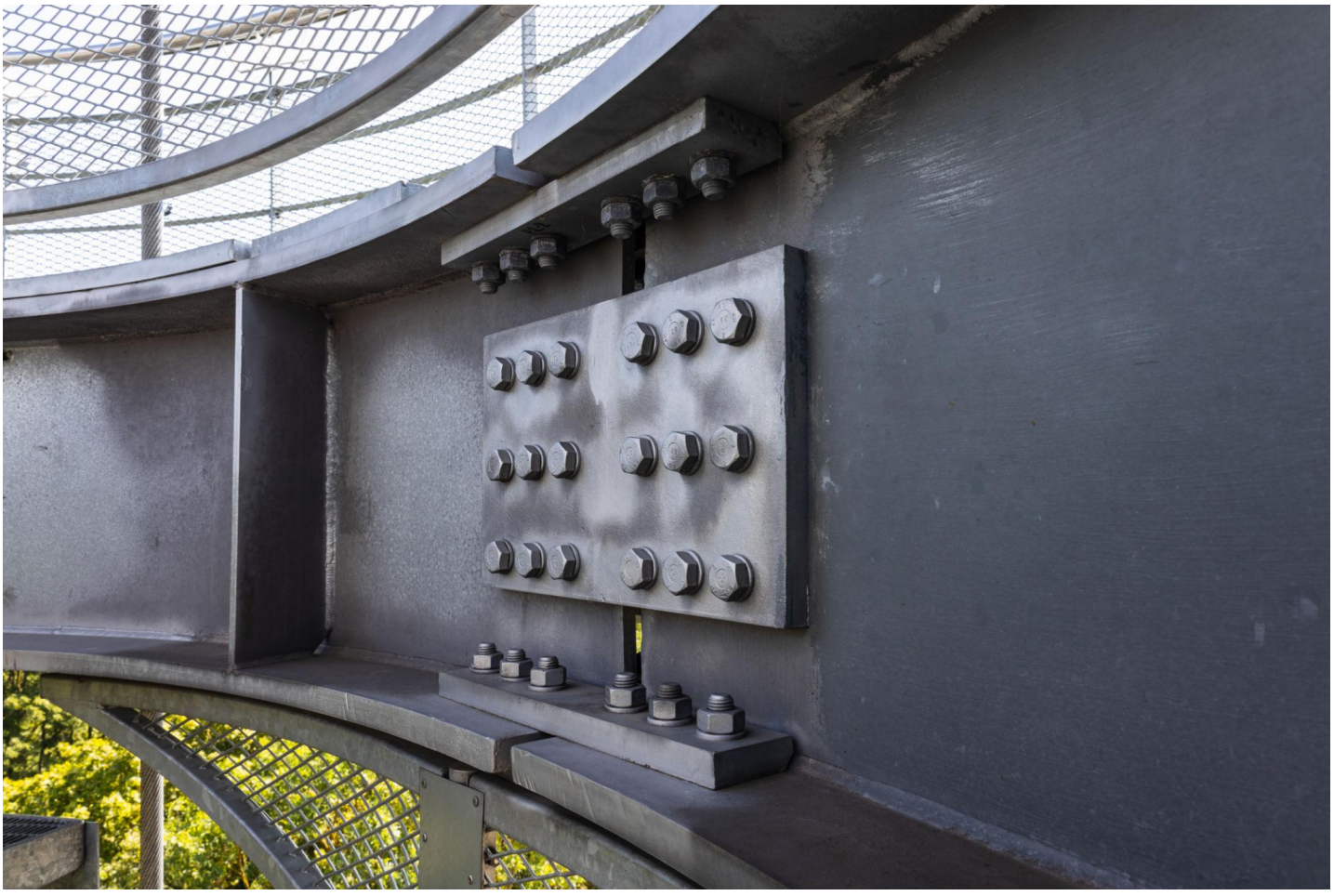
پل‌ها، ساختمان‌های بلند، سوله‌های صنعتی،در سازه‌های فولادی و اسکلت‌های فلزی، مخصوصاً در استفاده**HV (High Strength Structural Bolting)**، از پیچ‌های **نیروگاه‌ها و سازه‌های سنگین اتصالات پرمقاومت و پیش‌تنیده (Connections Preloaded)**می‌شود؛ زیرا این پیچ‌ها برای ایجاد طراحی شده‌اند و عملکرد بسیار مطمئن‌تری نسبت به پیچ‌های معمولی دارند.

پیچ HV چیست؟

پیچ HV یک **پیچ سازه‌ای پرمقاومت با گل بزرگ (Bolt Hex Heavy)**است که معمولاً مطابق استانداردهای زیر تولید می‌شود:

- **HV پیچ شش گوش:** استاندارد اروپایی **DIN 6914** / استاندارد **EN 14399-4** / گرید **10.9**
- **HV مهره شش گوش:** استاندارد **DIN 6915** / استاندارد **EN 14399-4** / گرید **10**
- **HV واشر تخت:** استاندارد **DIN 6916** / استاندارد **EN 14399-6** / سختی **HRC 38-45**

این مجموعه معمولاً با **گرید مقاومتی 10.9**تولید می‌شود.



دلیل استفاده از پیچ HV در اسکلت فلزی

1- ایجاد نیروی پیش‌تنیدگی بسیار بالا

مهم‌ترین دلیل استفاده از پیچ HV، امکان اعمال **پیش‌تنیدگی (Preload)** زیاد است.

در این روش، پیچ قبل از بهره‌برداری سازه تا مقدار مشخصی کشیده می‌شود و قطعات فولادی را محکم به هم می‌فشارد.

نتیجه:

- کاهش حرکت صفحات فولادی
- افزایش صلبیت اتصال
- جلوگیری از لغزش قطعات

2- جلوگیری از لغزش اتصال

در بسیاری از سازه‌های مهم، اتصال نباید فقط با برش پیچ کار کند.

در پیچ‌های معمولی:

نیروی وارد شده → مستقیماً به بدنه پیچ منتقل می‌شود.

اما در اتصال HV:

نیروی اصطکاک بین صفحات فولادی بخش اصلی بار را تحمل می‌کند.

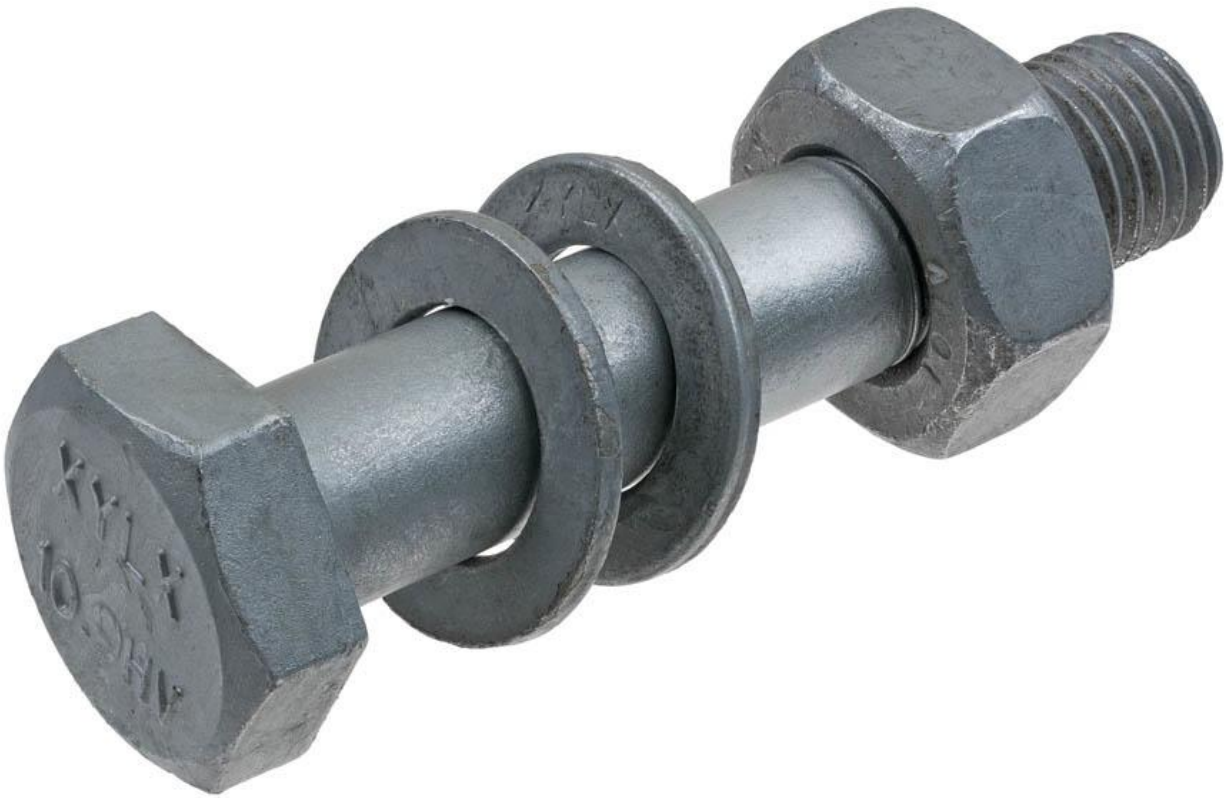
یعنی:

نیروی پیش‌تنیدگی بالا + اصطکاک صفحات = اتصال بسیار مقاوم

3- مقاومت کششی بسیار بالا

- **پیچ معمولی آهنی:** گرید **4.6** / مقاومت کششی تقریبی **400 MPa**
- **پیچ صنعتی (خشکه):** گرید **8.8** / مقاومت کششی تقریبی **800 MPa**
- **پیچ HV (سوله و سازه):** گرید **10.9** / مقاومت کششی تقریبی **1000 MPa**
- **پیچ فوق مقاوم (آلن/دکل):** گرید **12.9** / مقاومت کششی تقریبی **1200 MPa**

پیچ HV حدود **۵.۲ برابر پیچ آهنی معمولی** مقاومت کششی دارد.



4- مناسب برای بارهای دینامیکی و ارتعاشی

اسکلت‌های فلزی ممکن است تحت تأثیر موارد زیر باشند:

- باد
- زلزله
- ارتعاش ماشین‌آلات
- تغییرات دما
- بارهای متناوب

پیچ HV به دلیل پیش‌تنیدگی بالا، احتمال:

- شل شدن مهره
- خستگی پیچ

- حرکت اتصال

را کاهش می‌دهد.



5- کیفیت کنترل‌شده و استاندارد یکپارچه

پیچ HV فقط یک پیچ معمولی گرید 10.9 نیست.

مجموعه HV شامل:

- پیچ مخصوص
- مهره مخصوص
- واشر مخصوص

است که به صورت یک سیستم طراحی شده‌اند.

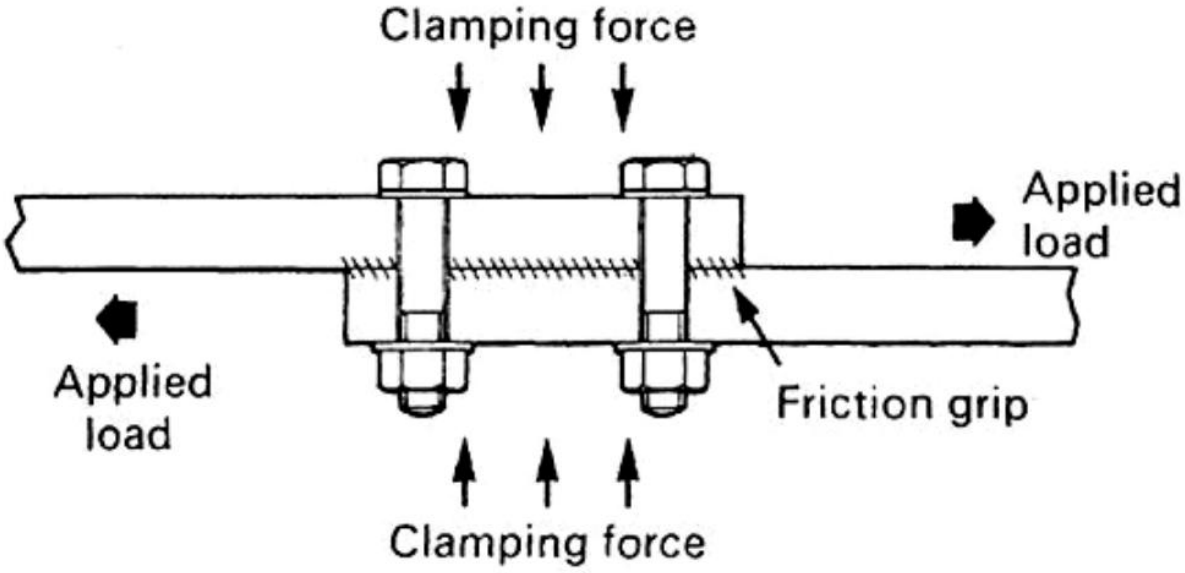
ویژگی‌ها:

- کنترل سختی
- کنترل ابعاد
- کنترل ضریب اصطکاک
- قابلیت پیش‌بارگذاری استاندارد



تفاوت پیچ معمولی و پیچ HV در اسکلت فلزی

- **کاربرد:** پیچ معمولی برای **اتصالات عمومی** / پیچ HV برای **سازه‌های حساس**
- **گرید رایج:** پیچ معمولی گرید **8.8** / پیچ HV گرید **10.9**
- **گل پیچ:** پیچ معمولی دارای گل **معمولی** / پیچ HV دارای گل **بزرگ (Hex Heavy)**
- **پیش‌تنیدگی:** پیچ معمولی دارای پیش‌تنیدگی **محدود** / پیچ HV دارای پیش‌تنیدگی **بسیار بالا**
- **مقاومت در برابر لغزش:** پیچ معمولی **متوسط** / پیچ HV **بسیار عالی**
- **کاربرد در پل:** پیچ معمولی **معمولاً خیر** / پیچ HV **بله**
- **کاربرد در برج‌ها:** پیچ معمولی **محدود** / پیچ HV **بله**
- **نیاز به واشر مخصوص:** پیچ معمولی **معمولاً خیر** / پیچ HV **بله**



چرا گل پیچ HV بزرگ‌تر است؟

گل بزرگ‌تر پیچ HV چند مزیت دارد:

- سطح تماس بیشتر با آچار
- انتقال بهتر گشتاور
- کاهش احتمال آسیب دیدن گل پیچ
- تحمل نیروی کششی بالاتر
- مناسب برای سفت کردن با تجهیزات هیدرولیکی

آیا هر پیچ 10.9 می‌تواند جای پیچ HV استفاده شود؟

خیر.

اگرچه هر دو ممکن است گرید 10.9 داشته باشند، اما پیچ HV دارای مشخصات خاصی است:

- ابعاد گل متفاوت
- تلرانس‌های دقیق‌تر
- سیستم مهره و واشر هماهنگ
- مشخصات اصطکاکی کنترل‌شده

در اتصالات سازه‌ای پیش‌تنیده، جایگزینی بدون تأیید مهندس طراح مجاز نیست.

روش نصب پیچ HV

برای رسیدن به عملکرد صحیح باید:

1. پیچ، مهره و واشر مناسب انتخاب شود.
2. سطوح اتصال آماده‌سازی شوند.
3. پیش‌تنیدگی طبق استاندارد اعمال شود.
4. روش سفت کردن کنترل شود.

روش‌های رایج:

- کنترل گشتاور (Control Torque)
- روش چرخش مهره (Nut of Turn)
- تجهیزات کشش مستقیم پیچ (DTI)

جمع‌بندی

استفاده از پیچ HV در اسکلت فلزی به دلیل **مقاومت بالا، قابلیت پیش‌تنیدگی، جلوگیری از لغزش،** است. در سازه‌هایی **عملکرد عالی در برابر بارهای متناوب و اطمینان بیشتر در اتصالات بحرانی** که ایمنی و دوام اهمیت بالایی دارد، مانند پل‌ها، برج‌ها و ساختمان‌های مرتفع، پیچ HV یکی از بهترین گزینه‌های اتصال سازه‌ای محسوب می‌شود.

به زبان ساده:
پیچ معمولی قطعات را به هم وصل می‌کند، اما پیچ HV قطعات را با نیروی بسیار زیاد به هم **قفل می‌کند**.