

تفاوت پیچ خشک HV با پیچ خشک 10.9 | مقایسه تخصصی استانداردها، کاربردها و عملکرد

مقدمه

در صنعت پیچ و مهره، یکی از رایج‌ترین اشتباهات، یکسان دانستن پیچ خشک HV با پیچ خشک 10.9 است. بسیاری از خریداران تصور می‌کنند هر پیچی که دارای کلاس مقاومتی 10.9 باشد، در دسته پیچ‌های HV قرار می‌گیرد؛ در حالی که این تصور از نظر فنی کاملاً نادرست است.

در واقع، پیچ HV یک سیستم اتصال سازه‌ای مهندسی شده است که علاوه بر پیچ، شامل مهره و واشر مخصوص بوده و مطابق استانداردهای سخت‌گیرانه اروپایی تولید می‌شود. در مقابل، پیچ 10.9 یک کلاس مقاومتی است که می‌تواند در انواع استانداردهای مختلف تولید شود و لزوماً دارای ویژگی‌های سیستم HV نیست.

شناخت تفاوت این دو محصول برای مهندسان سازه، پیمانکاران، شرکت‌های نفت و گاز، سازندگان سوله و فعالان صنعت فولاد اهمیت بسیار زیادی دارد؛ زیرا انتخاب اشتباه می‌تواند ایمنی سازه را تحت تأثیر قرار دهد.

پیچ خشک 10.9 چیست؟

پیچ 10.9 یکی از پیچ‌های پرمقاومت صنعتی است که از فولاد آلیاژی تولید شده و تحت عملیات حرارتی قرار می‌گیرد.

عدد 10.9 نشان‌دهنده خواص مکانیکی پیچ است:

- مقاومت کششی نهایی: 1000 مگاپاسکال
- تنش تسلیم: 900 مگاپاسکال
- سختی بالا
- مقاومت مناسب در برابر بارهای دینامیکی

این پیچ‌ها معمولاً مطابق استانداردهای زیر تولید می‌شوند:

- DIN 931
- DIN 933
- ISO 4014
- ISO 4017

کاربرد اصلی پیچ‌های 10.9 در صنایع ماشین‌سازی، تجهیزات صنعتی، خطوط تولید، صنایع معدنی، ماشین‌آلات سنگین و تجهیزات مکانیکی است.

پیچ خشک HV چیست؟

عبارت مخفف HV:

High Strength Structural Bolting System

است.

پیچ HV بخشی از یک مجموعه اتصال سازه‌ای پرمقاومت است که مطابق استاندارد EN 14399 تولید می‌شود.

در سیستم HV سه جزء اصلی وجود دارد:

- پیچ HV
- مهره HV
- واشر HV

این سه قطعه به صورت یک مجموعه مهندسی شده طراحی شده‌اند تا بتوانند نیروی پیش‌تنیدگی بسیار بالایی را در اتصال ایجاد کنند.

هدف اصلی سیستم HV ایجاد اتصال اصطکاکی (Connection Resistant Slip) در سازه‌های فولادی است.

مهم‌ترین تفاوت پیچ HV و پیچ 10.9

بزرگ‌ترین تفاوت این دو محصول در این است که:

10.9 یک کلاس مقاومتی است اما HV یک سیستم اتصال سازه‌ای استاندارد است.

به عبارت دیگر:

- هر پیچ HV دارای کلاس مقاومتی 10.9 است.
- اما هر پیچ 10.9 الزاماً HV نیست.

تفاوت استانداردهای تولید

پیچ خشکه 10.9

معمولاً بر اساس استانداردهای زیر تولید می‌شود:

- DIN 931
- DIN 933
- ISO 4014
- ISO 4017

این استانداردها بیشتر بر ابعاد، رزوه و خواص مکانیکی پیچ تمرکز دارند.

پیچ HV

مطابق استانداردهای زیر تولید می‌شود:

- EN 14399-3
- EN 14399-6
- EN 14399-2

در این استانداردها علاوه بر خواص مکانیکی، عملکرد کل مجموعه اتصال نیز مورد آزمایش قرار می‌گیرد.

تفاوت در طراحی سر پیچ

یکی از تفاوت‌های ظاهری مهم بین پیچ HV و پیچ 10.9 معمولی، ابعاد سر پیچ است.

پیچ‌های HV دارای:

- سر بزرگ‌تر
- سطح تماس بیشتر
- تحمل گشتاور بالاتر

هستند.

این ویژگی باعث می‌شود نیرو به شکل یکنواخت‌تری به اتصال منتقل شود.

تفاوت در مهره

مهره مورد استفاده در سیستم HV دارای:

- ضخامت بیشتر
- سختی کنترل شده
- رزوه‌های دقیق‌تر

است.

در حالی که برای پیچ‌های 10.9 معمولی معمولاً از مهره‌های کلاس 10 یا کلاس 12 استفاده می‌شود و الزامی برای تست مجموعه وجود ندارد.

تفاوت در واشر

در سیستم HV استفاده از واشر مخصوص اجباری است.

واشر HV:

- سخت‌کاری شده است.
- دارای مقاومت فشاری بسیار بالا است.
- از له شدن سطح اتصال جلوگیری می‌کند.
- نیروی پیش‌تنیدگی را حفظ می‌کند.

در پیچ‌های 10.9 معمولی استفاده از واشر اغلب اختیاری است.

تفاوت در روش عملکرد اتصال

اتصال با پیچ 10.9

در این حالت بار عمدتاً توسط خود پیچ تحمل می‌شود.

به عبارت دیگر:

- برش روی پیچ وارد می‌شود.
- پیچ نیروی وارد شده را مستقیماً تحمل می‌کند.

اتصال با پیچ HV

در این سیستم ابتدا پیچ با گشتاور مشخص پیش‌تنیده می‌شود.

نیروی پیش‌بار ایجاد شده باعث ایجاد اصطکاک میان صفحات فولادی می‌شود.

در نتیجه:

- بار توسط اصطکاک منتقل می‌شود.
- تنش کمتری به پیچ وارد می‌شود.
- عمر اتصال افزایش پیدا می‌کند.

تفاوت در کنترل کیفیت

پیچ HV دارای سخت‌گیرانه‌ترین الزامات کنترل کیفیت در صنعت پیچ و مهره است.

بر روی مجموعه HV آزمایش‌های زیر انجام می‌شود:

- تست کشش
- تست سختی
- تست گشتاور
- تست ضربه اصطکاک
- تست نیروی پیش‌بار
- تست عملکرد مجموعه پیچ و مهره

در حالی که در پیچ‌های 10.9 معمولی معمولاً فقط خواص مکانیکی خود پیچ کنترل می‌شود.

تفاوت در کاربردها

کاربرد پیچ 10.9

- ماشین‌آلات صنعتی
- تجهیزات معدنی
- صنایع خودروسازی
- خطوط تولید
- تجهیزات مکانیکی
- قالب‌سازی

کاربرد پیچ HV

- سازه‌های فولادی سنگین
 - پل‌های فلزی
 - نیروگاه‌ها
 - پالایشگاه‌ها
 - پتروشیمی‌ها
 - دکل‌های انتقال نیرو
 - برج‌های فلزی
 - پروژه‌های EPC
-

مقایسه فنی پیچ HV و پیچ 10.9

مشخصه	پیچ HV	پیچ 10.9
کلاس مقاومتی	10.9	10.9
استاندارد	933 DIN / 931 DIN	14399 EN
نوع اتصال	پیش‌تنیده	معمولی
واشر مخصوص	الزامی	اختیاری
تست مجموعه	دارد	ندارد
قابلیت اتصال اصطکاکی	دارد	ندارد
کاربرد سازه‌ای سنگین	بسیار مناسب	محدود
قیمت	بالاتر	اقتصادی‌تر

آیا می‌توان پیچ HV را با پیچ 10.9 جایگزین کرد؟

در کاربردهای صنعتی معمولی، پیچ HV می‌تواند جایگزین پیچ 10.9 شود.

اما در پروژه‌هایی که در نقشه‌های اجرایی یا محاسبات سازه استفاده از پیچ HV مشخص شده است، استفاده از پیچ 10.9 معمولی مجاز نیست؛ زیرا طراحی سازه بر اساس نیروی پیش‌تنیدگی و عملکرد مجموعه HV انجام شده است.

نتیجه‌گیری

اگرچه پیچ خشکه HV و پیچ خشکه 10.9 از نظر مقاومت مکانیکی شباهت زیادی دارند، اما از نظر استاندارد تولید، عملکرد سازه‌ای، روش انتقال بار، کنترل کیفیت و حوزه کاربرد تفاوت‌های اساسی میان آن‌ها وجود دارد.

پیچ 10.9 یک پیچ پرمقاومت صنعتی محسوب می‌شود، در حالی که پیچ HV یک سیستم اتصال سازه‌ای پیشرفته برای پروژه‌های حساس و سنگین است. به همین دلیل در سازه‌های فولادی، پل‌ها، نیروگاه‌ها و صنایع نفت و گاز، استفاده از سیستم HV استاندارد نقش مهمی در افزایش ایمنی، دوام و عملکرد اتصال ایفا می‌کند.