

شوند. پیچ‌های پیش‌نصب می‌تواند از نوع پیچ‌های معمولی انتخاب گردد. از این پیچ‌ها بعداً به‌عنوان پیچ‌های اصلی نباید استفاده نمود.

قطعات پیش‌نصب‌شده، بعد از علامت‌گذاری، باز شده و به‌همراه ورق‌های اتصال برای حمل به کارگاه، انبار خواهند شد.

۱۰-۴-۴-۶ اتصال با پیچ

۱۰-۴-۴-۱۰ اصلاح سوراخ‌ها

برای مونتاژ نهایی قطعات، بعد از آنکه قطعات علامت‌گذاری شده بر روی خرک چیده شدند و ورق‌های اتصال بر روی سوراخ‌ها قرار گرفتند، قطعات به‌وسیله سمبه‌هایی که از سوراخ‌های اتصال می‌گذرند در جای خود ثابت می‌شوند. در کارگاه ساخت، انطباق سوراخ‌ها مورد کنترل دقیق قرار می‌گیرد. ولی باز هم امکان دارد که حداکثر تا ۱۵ درصد سوراخ‌های یک محل به‌علت عدم دقت‌های ساخت کاملاً منطبق نباشند. در چنین حالتی باید این سوراخ‌ها را با گذراندن یک پیچ امتحانی پیدا کرده، به‌وسیله برقو زدن آنها را اصلاح نمود. حداکثر قطر برقوی مصرفی ۳ میلی‌متر بزرگتر از قطر پیچ می‌باشد و برقرونی نباید قطر سوراخ را بیش از ۵ میلی‌متر افزایش دهد. استفاده کردن از برش شعله برای گشاد کردن سوراخ‌ها مجاز نیست.

۱۰-۴-۴-۲ بستن و محکم کردن پیچ‌های اصطکاکی

محکم کردن پیچ‌های هر اتصال در دو مرحله انجام می‌گیرد. اول، تعدادی از پیچ‌ها تا حد سفتی کامل محکم می‌شوند، تا اطمینان حاصل شود که سطوح تماس کاملاً به‌هم چسبیده‌اند، سپس تمام پیچ‌ها در سوراخ قرار گرفته کاملاً سفت می‌شوند. در مرحله دوم، با چرخاندن اضافی مهره، پیچ‌ها پیش‌تنیده می‌گردند. در هریک از مراحل محکم کردن پیچ‌ها باید از قسمتی که اتصال صلب‌تر است و صفحات تغییر شکل کمتری می‌دهند شروع به بستن پیچ‌ها کرد. در وصله‌ها، قسمت صلب اتصال، وسط ورق اتصال می‌باشد. بعد از محکم کردن پیچ‌های وسط با حفظ تقارن و ترتیب، پیچ‌های کناری تا لبه آزاد ورق اتصال محکم می‌شوند. سپس می‌توان به پیچ‌های وسط پرداخت تا اطمینان حاصل شود سفت کردن پیچ‌های کناری، آنها را از حالت کاملاً سفت خارج نکرده است. در تمام مراحل محکم کردن پیچ‌ها باید دقت کرد که از چرخیدن پیچ و مهره با هم جلوگیری به‌عمل آید.

سفتی کامل را در پیچ به‌حالتی می‌گویند که کارگر ماهر با آچار معمولی بدون آنکه با وزن خود به‌دسته آچار نیرو وارد کند، با به‌کارگیری آخرین توان خود نتواند پیچ را از آن محکم‌تر نماید. برای پیش‌تنیده کردن چنین پیچی باید مهره آن را به‌اندازه مقداری که در جدول ۴-۱۰-۲ مشخص شده اضافه چرخاند. این چرخش اضافی را می‌توان به‌کمک آچار دسته بلند، یا با آچار معمولی با استفاده از دو کارگر یا به‌وسیله آچار بادی تأمین نمود. حصول پیش‌تنیدگی باید توسط آچار مدرج (تورک‌متر) تأیید گردد.

جدول ۴-۱۰-۲ چرخش اضافی لازم برای پیش‌تنیده کردن پیچ‌ها

تعداد دور اضافه برای پیش‌تنیده کردن پیچ‌ها	طول پیچ (L)
دور $\frac{1}{3}$	$L \leq 4D$
دور $\frac{1}{2}$	$4D < L \leq 8D$
دور $\frac{2}{3}$	$8D < L \leq 12D$

D قطر پیچ می‌باشد.

اگر در چرخاندن پیچ‌ها از آچارهای بادی استفاده شود، باید فشار باد را طوری تنظیم کرد که در یک مرحله، مهره‌ها را بدون چرخیدن پیچ تا مرحله سفتی کامل برساند و در مرحله بعد با ازدیاد فشار باد یا با دست به‌روشی که در بالا گفته شد پیچ‌ها را پیش‌تنیده کرد. تنظیم باد کمپرسور متضمن استفاده از آچار مدرج (تورک متر) یا آزمون و خطاهای متوالی می‌باشد و باید در آن دقت کامل به‌عمل آید. باز کردن و استفاده مجدد از پیچ‌هایی که به‌حد پیش‌تنیدگی رسیده‌اند، مجاز نمی‌باشد. در اتصال پیچ پرمقاومت، سطوحی که در تماس با سری پیچ و یا مهره آن قرار می‌گیرند نباید شیبی بیش از یک بیستم نسبت به‌صفحه عمود بر محور پیچ داشته باشند. در صورت عدم تأمین این شرط باید با استفاده از واشر شیبدار، موازی نبودن سطوح را جبران کرد.

قطعاتی که با پیچ پرمقاومت به‌یکدیگر متصل می‌شوند، باید کاملاً به‌هم جفت شده باشند و نباید ورق پرکننده یا هر نوع مصالح تغییرشکل‌پذیر دیگری بین آنها گذارده شود، لیکن استفاده از ورق‌های پرکننده با

مقاومت نظیر قطعات اتصال و ضخامت یکنواخت مجاز است.

هنگامی که قطعات نصب می‌شوند، باید کلیه سطوح اتصال (شامل سطوح مجاور کله‌پیچ‌ها و مهره‌ها) از قسمت‌های پوسته‌شده و دیگر مواد زاید عاری باشد، مخصوصاً سطوح تماس اتصالات اصطکاکی باید کاملاً تمیز باشد و اثری از پوسته زنگ، رنگ، لاک، انواع روغن و مصالح دیگر در آنها وجود نداشته باشد.

انواع متداول پیچ‌های مورد استفاده در اسکلت‌های فولادی عبارتند از پیچ‌های معمولی و پیچ‌های پرمقاومت. در جدول ۱۰-۲-۹-۶ مشخصات پیچ‌های موجود یا تولید در ایران طبق استانداردهای ASTM و ISO ارائه شده است.

در جداول ۱۰-۴-۳ و ۱۰-۴-۴ میزان نیرو و لنگر پیش‌تنیدگی اولیه برای پیچ‌های پرمقاومت ۸.۸ و ۱۰.۹ ارائه شده است. برای سایر رده پیچ‌ها می‌توان از تناسب بین تنش کششی نهایی آنها بهره برد.

۱۰-۴-۴-۳ کنترل پیش‌تنیدگی پیچ‌ها

پیمانکار موظف است کنترل کیفیت دقیقی بر عملیات بستن پیچ و مهره‌ها در کارگاه نصب اعمال داشته، گزارش‌های مربوط به این کنترل‌ها را جهت بررسی و تأیید مهندس ناظر اعلام نماید. مهندس ناظر می‌تواند رأساً یا از طریق آزمایشگاه با صلاحیت، مستقلاً پیش‌تنیدگی پیچ‌ها را کنترل نماید. در هر صورت تصمیم مهندس ناظر در مورد کفایت پیش‌تنیدگی پیچ‌ها قطعی خواهد بود.

برای پیچ‌های پرمقاومت به‌کار گرفته‌شده در اتصالات اصطکاکی، نیروی پیش‌تنیدگی لازم برای سفت کردن پیچ‌ها باید مطابق مقادیر جدول ۱۰-۲-۹-۷ اختیار شود. لازم به‌ذکر است که با پیچاندن اضافی مهره‌ها ممکن است کشش پیچ از مقادیر جدول ۱۰-۲-۹-۷ بیشتر شوند که این موضوع مشکلی برای طرح ایجاد نخواهد کرد.

در پیچ‌هایی که به وسیله چرخاندن اضافه مهره طبق جدول ۱۰-۴-۲ پیش‌تنیده می‌شوند، بعد از آنکه پیچ‌ها کاملاً سفت شدند به‌وسیله یک گچ رنگی نقطه‌ای از پیچ و مهره را که روبروی هم قرار دارند، علامت‌گذاری کرده سپس کنترل می‌گردد که چرخش اضافی مطابق جدول ۱۰-۴-۳ به‌میزان کافی انجام شده باشد. برای کنترل پیش‌تنیدگی پیچ‌ها باید از آچارمتر (تورک‌متر) مناسب که قبلاً در یک آزمایشگاه مورد قبول کالیبره شده است، استفاده به‌عمل آورد.

جدول ۳-۴-۱۰ نیروی پیش‌تنیدگی و لنگر پیچشی پیش‌تنیدگی متناظر برای پیچ‌های ۸.۸

لنگر پیچشی لازم (KN.m)		نیروی پیش‌تنیدگی (kN)	قطر اسمی (mm)
گریسکاری با MOS _r	روغن کاری شده		
۰/۲	۰/۲۸	۹۱	M۱۶
۰/۳۶	۰/۴۸	۱۴۲	M۲۰
۰/۵۲	۰/۷۲	۱۷۶	M۲۲
۰/۶۴	۰/۸۸	۲۰۵	M۲۴
۱/۰	۱/۳۲	۲۶۷	M۲۷
۱/۳۲	۱/۷۶	۳۲۶	M۳۰
۲/۲۴	۳/۰۴	۴۷۵	M۳۶

جدول ۴-۴-۱۰ نیروی پیش‌تنیدگی و لنگر پیچشی پیش‌تنیدگی متناظر برای پیچ‌های ۱۰.۹

لنگر پیچشی لازم (KN.m)		نیروی پیش‌تنیدگی (kN)	قطر اسمی (mm)
گریسکاری با MOS _r	روغن کاری شده		
۰/۲۵	۰/۳۵	۱۱۴	M۱۶
۰/۴۵	۰/۶	۱۷۹	M۲۰
۰/۶۵	۰/۹	۲۲۱	M۲۲
۰/۸	۱/۱	۲۵۷	M۲۴
۱/۲۵	۱/۶۵	۳۳۴	M۲۷
۱/۶۵	۲/۲	۴۰۸	M۳۰
۲/۸	۳/۸	۵۹۵	M۳۶