

پیش کشیدگی و پس کشیدگی در طراحی بتن پیش تنیده

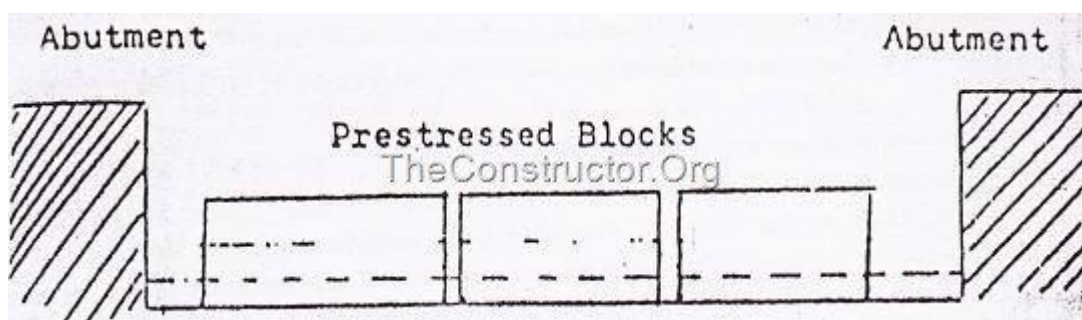
طراحی بتن پیش تنیده در یک سازه به دو صورت پیش کشیده و پس کشیده امکان پذیر است. پیش کشیدگی را می توان به دو دسته پیش کشیده خطی و پیش کشیده مدور تقسیم کرد.

بتن پیش تنیده پیش کشیده

در پیش کشیدگی وایرها یا استرندها که به آنها تاندون گفته می شود تا یک حد از پیش تعیین شده ای بین دو انکور بیج (انکراژ) کشیده شده یا اصطلاحاً تنیده می شوند. این کار پیش از بتن ریزی انجام می شود (تصویر ۱ را ببینید). پس از این مرحله بتن ریزی صورت گرفته و تاندون ها به بتن می چسبند.

بعد از اینکه بتن سخت شد، تاندون ها در قسمتی که انکور بیج قرار دارد بریده شده و آزاد می شوند. تاندون ها تمایل دارند با جمع شدن به طول قبلی برگردند و در طول این روند تنش های فشاری را به بتن منتقل می کنند.

تاندون ها معمولاً با استفاده از جک های هیدرولیکی تنیده می شوند. در طول بتن ریزی و عمل آوری بتن، تنش در تاندون ها از طریق مهار کردن دو انتهای آن که ممکن است تا ۲۰۰ متر فاصله داشته باشند، باقی می ماند



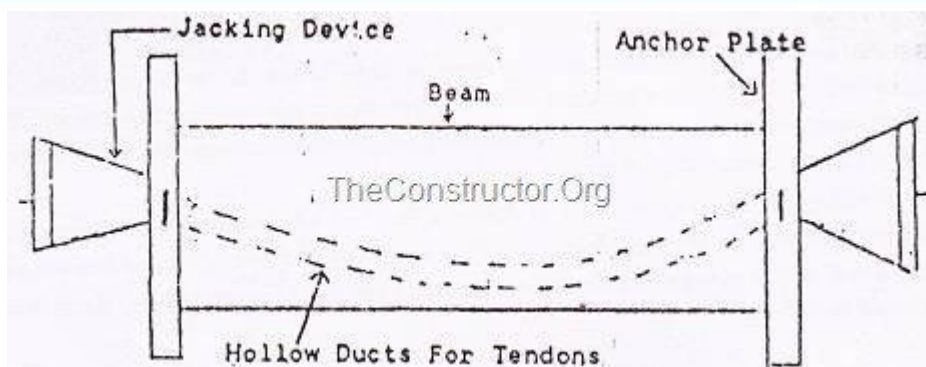
شکل ۱: مقطع پیش کشیده

شرکت ها معمولاً روش های خاص خود را در پیش کشیدگی دارند، البته قواعد پایه حاکم بر همه این روش ها یکسان، رایج و شناخته شده است.

بتن پیش تنیده پس کشیده

پیش تنیدگی می تواند جایگزین پس کشیدگی باشد. در یک تیر پس کشیده، تاندون ها تنیده شده و پس از بتن ریزی و رسیدن بتن به مقاومت مورد نظر، هر دو سر تاندون ها به مقطع بتنی انکر می شوند تا تیر به درستی در برابر نیروی پیش تنیدگی مقاومت کند. این موضوع در شکل ۲ نشان داده شده است.

در روش پس کشیدگی، تاندون ها با روغن یا مواد قیری پوشانده می شوند تا از چسبیدن آن ها به بتن جلوگیری شود. روش دیگر برای جلوگیری از چسبیدن تاندون ها به بتن حین بتن ریزی و عمل آوری آن، استفاده از یک پوشش فلزی انعطاف پذیر است به گونه ای که تاندون ها در این غلاف ها قرار می گیرند. غلاف ها در سازه باقی می مانند.



شکل ۲: مقطع پس کشیده

بعد از اینکه تاندون‌ها تحت کشش قرار گرفتند، فضای خالی بین تاندون و بدنه غلاف، با گروت پر می‌شود. در نتیجه تاندون‌ها به بتن می‌چسبند (به طور غیر مستقیم و از طریق غلاف) که موجب جلوگیری از خوردگی فولاد می‌شود.

پیش‌تنیدگی از نوع پس‌کشیده را می‌توان در محل پروژه انجام داد. در برخی پروژه‌ها الزاما باید این کار را در محل انجام داد. برای بارهای سنگین و دهانه‌های بلند در ساختمان‌ها یا پل‌ها، انتقال یک عضو پیش‌تنیده پیش‌ساخته از کارخانه به محل پروژه کار دشواری است. در مقابل، پیش‌کشیدگی معمولاً در کارخانه انجام می‌شود، البته در محل پروژه نیز قابل اجراست.

در روش پس‌کشیده، استفاده از ابزار مناسب برای انکر کردن دو سر تاندون‌ها به مقطع بتنی از اهمیت زیادی برخوردار است. به این ابزارها انکورپیچ گفته می‌شود. الگوهای متفاوتی برای انواع مختلف انکورپیچ‌ها وجود دارد. همچنین دیتیل‌های اجرایی برای انواع مختلف انکورپیچ می‌تواند متفاوت باشد.

از روش‌های متداول برای پیش‌تنیدگی از نوع پس‌کشیده می‌توان موارد زیر را نام برد (شرکت‌ها روش‌های اجرایی خود را به نام شرکت ثبت می‌کنند و این اسامی در واقع اسم تولیدکنندگان صاحب سبک در حوزه پیش‌تنیدگی هستند):

- سیستم فریسنر
- سیستم منگل
- سیستم لئون هارت
- سیستم لی مک کال
- سیستم گیفورد اودال

مترجم: فاطمه علی بخشی

منبع:

<https://theconstructor.org/concrete/prestressed-concrete-pre-and-post-tensioning/3291/>