

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

شماره استاندارد ایران

۶۸۸۷



ساختمان و مصالح ساختمانی

تراورس های بتنی

چاپ اول

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب
قانون، تنها مرجع رسمی کشور است که عهده دار وظیفه
تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی)
میباشد.

تدوین استاندارد در رشته های مختلف توسط کمیسیون
های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه، صاحبانظران
مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی
آگاه و مرتبط با موضوع صورت میگیرد. سعی بر این
است که استانداردهای ملی، در جهت مطلوبیت ها و
مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فنی و فن
آوری حاصل از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق
و نفع شامل: تولیدکنندگان، مصرف کنندگان،
بازرگانان، مراکز علمی و تخصصی و نهادها و
سازمانهای دولتی باشد. پیش نویس استانداردهای ملی
جهت نظرخواهی برای مراجع ذینفع و اعضای کمیسیون
های فنی مربوط ارسال میشود و پس از دریافت

نظرات و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که توسط مؤسسات و سازمانهای علاقمند و ذیصلاح و با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می شود نیز پس از طرح و بررسی در کمیته ملی مربوط و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی چاپ و منتشر می گردد. بدین ترتیب استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد مندرج در استاندارد ملی شماره ((۵)) تدوین و در کمیته ملی مربوط که توسط مؤسسه تشکیل می گردد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد میباشد که در تدوین استانداردهای ملی ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندیهای خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی استفاده می نماید.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون به منظور حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردها را با تصویب شورای عالی استاندارد اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آنها اجباری نماید.

همچنین بمنظور اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و گواهی کنندگان سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاهها و کالیبره کنندگان وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد اینگونه سازمانها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران مورد ارزیابی قرار داده و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا نموده و بر عملکرد آنها نظارت می نماید. ترویج سیستم بین المللی یکاها، کالیبراسیون وسایل سنجش تعیین

عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی از دیگر وظایف این مؤسسه می باشد.

کمیسیون استاندارد «تراورس های بتونی»

رئیس	سمت یا نمایندگی
کارونی، رضا (مهندس مکانیک)	کارشناس آزاد
اعضاء	
حناچی، سیمین	مشاور مؤسسه استاندارد و تحقیقات (مهندس شهرساز) صنعتی ایران
مرادی، جعفر (کارشناس آتش نشانی)	سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی تهران
هاساواری، امیررضا (مهندس عمران)	کارخانجات تراورس بتونی
دبیر	
صدرایی شاملو، حسن (مهندس معمار)	مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

پیشگفتار

استاندارد "تراورس های بتونی" که توسط کمیسیون های فنی مربوطه تهیه و تدوین شده و در هفتاد و ششمین جلسه کمیته ملی استاندارد ساختمانی و مواد معدنی مورخ ۸۲/۱۲/۱۳ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند ۱ ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفتهای ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر گونه پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استاندارد ارائه شود، در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ملی ایران باید همواره از آخرین تجدیدنظر آنها استفاده کرد. در تهیه و تدوین این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه، در حد امکان بین این استاندارد و استاندارد ملی کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود.

منبع و مآخذی که برای تهیه این استاندارد به کار رفته به شرح زیر است :

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آنها ارجاع داده شده است .

به این ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می شود. در مورد مراجع دارای تاریخ چاپ و / تجدیدنظر، اصلاحیه ها و تجدیدنظرهای بعدی این مدارک مورد نظر نیست . معهذا بهتر است کاربران ذینفع این استاندارد، امکان کاربرد آخرین اصلاحیه و تجدیدنظرهای مدارک الزامی زیر را مورد بررسی قرار دهند. در مورد مراجع بدون تاریخ چاپ و / یا تجدیدنظر، آخرین چاپ و / یا تجدیدنظر آن مدارک الزامی ارجاع داده شده مورد نظر است.

- ۱ - آیین نامه روسازی راه آهن ایران، فصل چهارم، مهندسین مشاور توسعه راه آهن ۱۳۷۶
- ۱ - تحلیل در زمینه تراورس بتونی پیش تنیده و مزیت های آن مهندسی سعید حق دین ۱۳۷۷

استاندارد ساختمان و مصالح ساختمانی - تراورس های بتونی

تراورس هاي روسازي راه آهن يكي از مصالح تشكيل دهنده خطوط مي باشد. وظيفه آن دريافت نيروهاي وارده از چرخهاي بوژي از طريق ريل و سپس انتقال آن نيروها به لايه بالاست و در در نهايت به زيرسازي مسير مي باشد.

تراورس بوسيله پابندها ثابت ماندن عرض خط را در طول زمان بهره برداري از خط تضمين مي کند و بوسيله ارتباط بين دو ريل، خطوط را هميشه مستحکم نگه مي دارد. ميتوان تراورس را يك عامل عمده در استقرار و الاستيته روسازي بشمار آورد.

ساختمان و مصالح ساختماني - تراورس هاي بتوني

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوين اين استاندارد تعيين ضوابط و مشخصات عمومي تراورس هاي بتوني است. اين استاندارد را مي توان در مورد تراورس هاي بتوني بکار برد.

۲ ضوابط و مشخصات عمومي

۱-۲ تراورس بتوني بايد به مقدار مورد نیاز مقاوم باشد تا بتواند نيروهاي وارده از ريل را به لايه بالاست انتقال دهد، تراورس ها (از نقطه نظر استاتيكي) مانند يك تير که با پايه الاستيكي تكيه کرده باشند عمل مي کنند پس بايد در مقابل همان ضخامت جوابگو باشند.

۲-۲ بايد در مقابل پيچش مقاوم باشند زيرا ريلها نيروي عمودي فوق العاده زيادي بوسيله پابند به تراورس وارد مي کند و عدم استقرار صحيح تراورس موجب پخش ناهمگن نيرو در سطح لايه بالاست مي گردد.

۳-۲ در عين مقاوم و سخت بودن بايد مقداري نرم (الاستيك) باشد تا شوکهاي احتمالي وارده ناشي از حرکت ناموزون قطار را خنثي کند

۴-۲ از حرکت جانبي جابجائي عرضي پابند پيچهاي عمودي پابند در درون خود جلوگيري نمايد.

۵-۲ در قسمت هاي ويژه طول خط (بروري پلها - تونلها- گذرگاهها- سوزنها - استگاهها و از همه مهمتر در قوسها) نقش خود را به حد قابل قبول ايفاد کند.

۶-۲ نسبت به فرم و سطح بدنه خود اصطحكاك كافي با لايه بالاست داشته باشد (در درون لايه بااست جابجانشود).

۷-۲ از نقطه نظر طراحي ومحاسبه، فشارهاي عمده اي که تراورس بايد توان تحمل آنها را داشته باشد عبارتند از :

- ممان خمش ناشي از بارهاي عمودي وارده از ريل

- فشار ناشي از عكس العمل لايه بالاست

بدون در نظر گرفتن جزئيات امر و در حالت كلي ممان خمشي در راستاي ريل در تراورس ثبت و در قسمت مياني تراورس همان ممان خمشي منفي بوجود مي آيد. نيروهاي وارده از ريل راميتوان متمرکز و يا مقداري گسترده فرض کرد.

ميزان پخش (گستردي) فشار در پابند و يا در کف ريل را ميتوان يك مشکل محاسباتي تلقي کرد و آنرا يك مسئله پيچيده فرض کرد که بستگي به پارامترهاي زير دارد:

۱-۷-۲ مقاومت يا سختي تراورس که ميزان آن بستگي به اندازه ممان اينرسي و مدول الاستيته دارد و نیز طول تراورس

- ميزان الاستيته کف بالاست که بستگي به عرض تراورس دارد.

- سطحي که زيرکوبي شده است

- کیفیت شیوه‌های نگهداری خطوط

۸-۲ برای محاسبه ابعاد تراورس بتونی از فرمول زیر استفاده می‌شود:

$$P = S \propto P_{SL}$$

که در این فرمول :

P = حداکثر نیروی وارده از هر ریل بر روی تراورس

S = ضریب دینامیکی که معمولاً برابر $1/6 - 1/8$

$\propto$ = ضریب خمش نیروها از ریل $\propto = 5.0/8$ که بستگی به تیپ ریل دارد.

P_{sl} = نیروهای (بار) استاتیکی وارده از هرچرخ بوژی بر روی ریل در نظر گرفته می‌شود : بار (نیرو) بطور همگن و یکنواخت در طول تراورس در فاصله‌ای $b_1 = 30\text{ cm}$ بخش می‌گردد.

۹-۲ تراورسهای بتونی ساده

با تمام امتیازات ویژه‌ای که تراورس چوبی دارا می‌باشد اما بدلیل عدم پایداری و استحکام در تنش‌ها به مرور زمان باعث شد که تراورسهای بتونی با مقاومت بیشتری در مقابل خمش جایگزین اینگونه تراورسها شود تراورس بتونی نیز به مرور زمان جایی خود را به تراورس بتونی پیش تنیده داد و امروز دیگر تقریباً در هیچ جایی جهان تراوری بتونی ساده (بدون پیش تنیدگی) تولید نمی‌شود. تراورسهای بتونی ساده را میتوان با اهمیت توصیف کرد زیرا مرحله‌ای بود که از تراورسهای چوبی به تراورسهای بتونی پیش تنیده طی شد.

۱-۹-۲ نقاط ضعف تراورس بتونی ساده

۱-۱-۹-۲ کمتر الاستیک می‌باشد حرکت قطار بر روی خطوط با تراورس بتونی ساده به نرمی صورت نمی‌گیرد لرزشها که تراورس بتونی به لایه بالاست می‌دهد دارای یک فرکانس بیشتری می‌باشد. (در بعضی مواقع باعث از بین رفتن چسبندگی بین آرماتور و بتون می‌گردد) که در نهایت تخریب تراورس بتنی ساده را هموار می‌سازد.

۲-۱-۹-۲ وزن آن نسبتاً سنگین است ($W = 250.300\text{ Kg}$) و حمل و نقل آهن همیشه همراه با مشکل خواهد بود (تقریباً وزن تراورس بتنی ساده ۱۰ برابر وزن تراورس چوبی می‌باشد) در تجدید خطوط فرعی که بستر خاک (زیرسازی آن نسبتاً مستحکم و پایدار نباشد استفاده از اینگونه تراورسها باعث نشست بستر خاک خواهد بود .

۳-۱-۹-۲ زود ترك می‌خورد (به علت عدم قابلیت پذیرش تنش کششی و تعمیرات حرارتی)

۴-۱-۹-۲ در خطوط برقی باید وسائلی جهت عایق کردن آنها بکار برد (بتون براحتی هادی جریان الکتریکی میباشد) نقاط ضعیفی که در بالا به آن اشاره شده باعث کاهش کیفیت تراوری بتونی مسلح می‌گردد که تا ۴۰ سال اخیر همیشه مورد بحث مهندسين و طراحان آن بوده است در سالهای حدود (۱۳۳۹) تولید اینگونه تراورس محدود گردید و در اکثر کشورهای پیشرفته صنعتی بجای تراورس بتونی مسلح ساده اقدام به تولید تراورس بتونی پیش تنیده می‌شود.

۲-۹-۲ عوامل موثر در عدم موقعیت تراورسهای بتونی ساده را میتوان به ترکیب زیر برشمرد:

- در مقابل نیروهای دینامیکی قابل شکستن است

- محل زیر کف ریل سریع ترك بر میدارد- در قسمت مرکزی تراوری (لنگر خمش منفی) شکاف ایجاد می‌گردد.

- در مقابل خستگی رفتار مناسب ندارد (آرماتورهای سریع در داخل بتون جابجا می‌گردد و لیز می‌خورند)

در تراورسهای بتونی ساده عکس العمل لایه بالاست بر روی قسمت میانی تراورس اجتناب ناپذیر است.

تراورس بتوني پيش تنيده خيلي سريع در اروپا گسترش پيدا كرد. پارامترهاي كه باعث برتري تراورس بتوني پيش تنيده نسبت به تراورس بتوني ساده مي گردد در ذيل آمده است .

- مقاومت بيشتري درمقابل نيروهاي آلزناتيو (ديناميكي) نشان مي دهد. بدليل اينكه بتون پيش تنيده هميشه در حالت فشرده كار مي كند (كمپرس).
- ارتفاع تراورس بتوني پيش تنيده كمتر از نوع ساده آنها مي باشد (بويژه در قسمت مياني تراورس) بدليل اينكه در تراورسهاي بتوني پيش تنيده احتياج به بالا بردن آرماتورهاي كششي در سمت مياني تراورس بتوني نمي باشد .
- ميزان فولاد مصرفي نسبت به نوع ساه آن كمتر است .
- وزن آنها بسيار كمتر از تراورس بتوني مسلح ساده مي باشد.

امروزه در فرانسه تراورسهاي بتوني پيش تنيده ساخته مي شود كه وزن آن كمتر از ۴۰ كيلوگرم مي باشد و ارتفاع تراورس در قسمت مياني حدود ۸/۵ سانتيمتر است ويك كارگر به تنهائي مي تواند آنرا جابجا كند.

۱-۱۰-۲ تراورسهاي بتوني پيش تنيده به دو شيوه ساخته ميشوند.
 ۱-۱۰-۲-۱ با چسبندگي مابين فولاد و بتون (ساختمان آسانتر است)
 ۱-۱۰-۲-۲ قلاب كردن در انتها

از ديده گاه محاسباتي روش دوم بهتر است اما تنها نقطه ضعف اينگونه كابلهاي كشيده است كه در زمان بهره برداري امكان گسستن (پارگي) كابل وجود دارد كه خواه ناخواه با ازدياد عرض خط تلفن همراه خواهد بود.

فرم و ابعاد تراورسهاي بتوني پيش تنيده از دو شرط اجرايي و مقاومت بدست مي آيد ابعاد تراورس در پلان هماهنگ با فشار مجاز در لايه بالاست است .
 (با يك گسترده گي و يكنواختي بايد در بالاي سطح نيرو تقسيم و پخش گردد)
 متناسب ترين ابعاد تراورس بتوني پيش تنيده براي خطوط نرمال $(mm) 1435 (L=)$ برابر است با :

$$b = 220 \dots 260 \text{ mm} \text{ پهناي تراورس}$$

$$L = 2350 \dots 2600 \text{ mm} \text{ طول تراورس}$$

۲-۱۰-۲ بطور كلي ميتوان مواد زير را در استفاده از تراورس پيش تنيده تاكيد نمود كه قابل اهميت مي باشد

- ۱-۲-۱۰-۲ تراورس بتني پيش تنيده در خطوط اصلي با ترافيك سنگين استفاده مي شود.
- ۲-۲-۱۰-۲ تراورس بتني پيش تنيده بهتر است در خطوطي اصلي با ترافيك سنگين استفاده شود.
- ۳-۲-۱۰-۲ تراورس بتني پيش تنيده را براي پايبندهاي الاستيكي معدن نيز مي توان استفاده كرد.
- ۴-۲-۱۰-۲ تراورس بتني پيش تنيده را نمي توان در سوزنها - گذرگاه شوسه - زيرسازي ضعيف يا با ارتفاع زياد خاكريز استفاده كرد.

۳ توليد و ساخت

۱-۳ آرماتور مصرفي از نوع ST۱۶۰ به قطر ۷ ميليمتر و بطول 2505 ± 1 ميليمتر است. آرماتور در اندازه فوق الذكر توسط دستگاه سيم بري بريده مي شود. هر گونه تغيير لازم در طول آرماتور بايد با تايد قبلي واحد كنترل كيفيت باشد. البته اندازه برش آرماتور بستگي به طول وان قالب، ضخامت پلاك و قطر دانه هاي مصرفي و استاندارد پوشش بتن مورد نياز در قسمت كلگي تراورس دارد (پوشش بتن در كلگي بايد به صورت ميانگين با در نظر گرفتن طول وان قالبهاي مختلف از ۲/۵ الي ۳/۲ سانتيمتر تجاوز نكند). جداكثر انحناي مجاز در صاف كردن ميلگرد برابر با يك درصد مي باشد.

۲-۳ در قسمت پایینی قالب چهار عدد آرماتور با دو عدد پلاک چهار تایی (چهار سوراخ جهت عبور آرماتور) که از دو انتها پرچ می‌شود مهار می‌گردند، در قسمت بالایی نیز چهار عدد آرماتور به صورت دوتا، دوتا با چهار عدد پلاک دوتایی (دو سوراخ جهت عبور آرماتور) که از دو انتها پرچ می‌شوند مهار می‌گردند. که هر تراورس شامل ۸ عدد آرماتور می‌شود که کلا حدود ۶ کیلوگرم وزن دارد. پرچ آرماتور فولادی باید طبق نقشه بوده و رعایت $H = \pm 70/3$ و $D = 10/6 \pm 0/3$ با حفظ مرکزیت کلاهک پرچ شده و الزامیست، پس از پلاک گذاری موارد مربوط به پرچ باید به همان ترتیب رعایت شود.

- کنترل ضخامت و قطر پرچ توسط آزمایشگاه انجام می‌شود و مسئولیتهای نهایی به غیر از موارد مربوط به تهیه مواد و مصالح بعهده کارخانه می‌باشد.

۳-۳ قالب پس از تخلیه وارد خط تولید می‌گردد ابتدا محل پیچهای باز شده که حاشیه آنها را اندکی شیره بتون گرفته است، با دستگاه مته زنی که دارای نمره ۲۰ می‌باشد مته زنی می‌شود، لذا قرار دادن پیچهای کششی و ثابت در سیکل بعد آسان می‌گردد و نیاز به ضربه ندارد. سپس قالب توسط دستگاه روغن پاش که دارای روغن با فشار ۶-۸ (bar) فشار و عمدتاً روغن نمره ۱۰ تولیدات داخلی می‌باشد به صورت کامل و یکنواخت روغنکاری می‌گردد و روغن مصرفی در هر قالب ۰/۴ لیتر می‌باشد. هر تراورس از دو انتها توسط دو نوع پیچ مهار می‌شود که یک طرف پیچهای ثابت قرار می‌گیرد و از طرف دیگر آرماتور توسط پیچهای کششی تنیده می‌شود.

پیچهای ثابت به صورت کوتاه و بلند برای انواع قالبها طراحی شده‌اند که طول آنها ۱۹/۲ و ۲۰/۷ سانتیمتر می‌باشد. پیچ ثابت ۱۹/۲ سانتی برای قالبهایی استفاده می‌شود که صفحه کلکی موجود در جدار خارجی قالب یک سانتیمتر می‌باشد و یک سانتیمتر کوتاهی پیچ به این طریق جبران می‌شود و پیچ ثابت ۲۰/۷ سانتیمتری برای قالبهایی استفاده می‌شود که این صفحه ۲ سانتیمتر می‌باشد. آرماتور در مرحله اول به صورت دستی توسط پیچها و بکس بسته می‌شود و سپس برای کشش اولیه با دریل بکس دار کشیده می‌شوند.

قالب ضمن بازنگری به مقابل دستگاه آرماتور هدایت می‌شود و سپس توسط دستگاه مذکور از ناحیه پیچ کششی به اندازه ۲۷۵ بار (bar) تنیده می‌شود. نیروی حاصل از این کشش از هر پیچ توسط پلاکهای نگهدارنده و به دو آرماتور منتقل می‌شود. چنانچه تولید از نوع پاندرول باشد بازدید و گریسکاری محل استقرار شولدر وجود لاستیکهای مخصوص نگهدارنده شولدر الزامی است. در مرحله کشش ندرتاً اگر جنس پلاک یا مهره مورد نظر مرغوب نباشد پاره شده و بریده می‌شوند.

۴-۳ در هر وان قالب چهار پابند لاستیکی وجود دارد که پیچ و مهره و از زیر قالب چسبیده است این پابندها محل قرار گرفتن رولپلاکهای پلاستیکی می‌باشند که در هر قالب ۱۲ عدد رولپلاک پابند پلاستیکی پیچ می‌گردند. عیار بتون مصرفی 460 kg/m^3 کیلوگرم بر مترمکعب می‌باشد و گنجایش هر قالب $0/12 \text{ m}^3$ برای تراورس و سلو است.

وزن تراورس تولید شده ۳۰۰ الی ۳۱۵ کیلوگرم می‌باشد.

در دستگاه بچینگ مصالح با اوزان ذیل مخلوط می‌گردند که به تناسب واقعیت دانه‌ها، درصد طرح اختلاط توسط واحد کنترل کیفیت کم یا زیاد می‌شود. علی‌الحال محدوده بین A و B دانه بندی طبق DIN-۱۰۴۵ مورد نظر می‌باشد.

۳۰۰ Kg	ماسه ۵-۰
۱۵۰ Kg	شن ۱۶-۸
۲۵۰ Kg	شن ۳۲-۱۶
۱۷۵ Kg	سیمان

مقدار رطوبت موجود در مصالح سنگی باید از مقدار آب لازم برای تهیه بتون کم شود و ترجیحاً سعی شود که مصالح به غیر از نم معمولی خود، رطوبت گیری دیگری نداشته باشد.

مقدار سیمان برای هر تراورس باید به اندازه‌ای باشد که جواب یکروزه حداقل 450 kg/m^2 و جواب‌نهایی 600 kg/m^2 حاصل آید و بدیهی است که بر اساس کیفیت مصالح سنگی و سیمان، میتواند باتایید گروه کنترل کیفیت تغییر نماید، و اگر چنانچه در موقع تخلیه مقاومت فشاری 450 kg/cm^2 حاصل نشود تونل باید مجدداً به صورت ۲ ساعت بخاردهی شود.

زمان مخلوط کردن بتون در دستگاه بتون ساز يك دقیقه است که بر اساس کیفیت مصالح می‌تواند باتایید گروه کنترل کیفیت تغییر نماید.

حجم آب بستگی به رطوبت مصالح و فصول سال (دماي هوا) دارد و عمدتاً در زمستان تا ۱۶ لیتر و در تابستان به ۴۰ لیتر می‌رسد. آفت بتون در آزمایش اسلامپ با رعایت کلیه موارد مربوط به آزمایش‌مذکور نباید بیش از ۳ cm باشد (بدیهی است این مورد برای شرایط فعلی است که از روانساز استفاده نمی‌شود). و بطور کلی نسبت آب به سیمان ۰/۳۷ است و بسته به نوع سیمان و شرایط عمل آوری، بانظرکنترل کیفیت میتواند تغییر کند.

مصالح پس از ترکیب شدن در بچینگ توسط شوت داخل قالب هدایت شده و از دو انتها بتون توسط ماله پهن گردیده و به کلک‌های قالب محل قرار گرفتن پلاکها هدایت می‌شوند، سپس قالب توسط کالسکه به میز وایبره دارای شش عدد الکتروموتور در زیر و سه عدد الکتروموتور در روی ماله می‌باشد. این الکتروموتورها توسط دو عدد واشر فلزی که دارای سوراخی در نزدیکی محیط هستند به محورموتور وصل شده و به صورت گریز از مرکز عمل می‌کنند و همین امر باعث لرزش میز وایبره و ماله می‌گردد. قالب پس از استقرار روی میز وایبره به مدت يك دقیقه و پنجاه ثانیه وایبره گردیده و توسط بیل کارگران همزمان بتن در سطح قالب پخش می‌گردد و سپس به مدت ۳۰ ثانیه ماله می‌گردد تا کف آن یکنواخت گردد. (بتون بدون استفاده از روانساز)

۴-۵ قالب پس از وایبره توسط جرثقیل به صورت ۶ تایی روی واگن سوار شده و هر ۷ واگن داخل يك تونل قرار می‌گیرند، لذا داخل هر تونل ۱۲۶ اصله تراورس بخاردهی می‌شوند. مدت زمان بخاردهی بین ۶ الي ۷ ساعت می‌باشد و زمان استراحت بتن پس از وایبره و قبل از بخاردهی ۲ ساعت داخل تونل و پس از بخاردهی و قبل از بازکردن پیچها ني ۲ ساعت می‌باشد. البته مدت‌زمانهای فوق بسته به فصول و تمهیدات واحد کنترل کیفیت دارای تقریباً تیرانس نیم ساعتی میباشد.

داخل تونل و بعد از شروع بخار و پس از رسیدن به حداکثر دماي 57.5°C دما بمدت ۴ تا ۵ ساعت ثابت میماند و سپس با قطع بخار بتدریج رطوبت و دماي تونل تقلیل پیدا میکند و متعاقباً به تناسب شیفته کاری و با نظر مسئول کنترل کیفیت و به شرط حصول جواب نمونه مقاومت فشاری، تونل‌مذکور آماده تخلیه می‌شود و در غیر این صورت تحت نظر مسئول کنترل کیفیت مجدد بخاردهی می‌شود، تا نتیجه مطلوب حاصل شود.

کنترل داخل تونلها توسط دستگاه ثبات انجام می‌شود که پس از درج سابقه واحد تاسیسات جهت‌بررسی به واحد کنترل کیفیت تحویل می‌شود. در هر شبته کاری يك عدد تراورس زیر آزمایش‌خمش تراورس قرار می‌گیرد و تلاش می‌شود این آزمایش اول وقت انجام شود تا در صورت جواب‌دادن تراورسهای تخلیه شده امکان استقرار در خط اعزام را پیدا کرده و از جابجایی مجدد و از اتلاف وقت و هزینه جلوگیری شود.

جهت آزمایش مقاومت خمشی تراورس، حداقل جواب ۴/۸ تنی الزامی است بگونه‌ای که تراورس‌منتخب گروه کنترل کیفیت حداقل نیروي مذکور را طبق شرایط آزمایشگاهی تحمل نماید تا ترك‌مویی به ارتفاع يك و نیم سانتیمتر (15 mm) در بدنه كناري تراورس بطوریکه با چشم غیرمسلح قابل‌رویت باشد ایجاد گردد در غیر این صورت باید براساس نظر گروه کنترل کیفیت نسبت به انجام آزمایشهای بعدی اقدام و طبق نظر گروه مذکور عمل گردد.

۴-۶ پس از بخاردهی و استراحت تراورس قالبها آماده برای پیچ بازکنی می‌شوند، در این مرحله واگنها در محل استقرار دستگاههای پیچ بازکنی برقی قرار گرفته و پیچهای ثابت توسط دستگاه پیچ بازکنی که دارای بکس نمره ۳۰ می‌باشد باز می‌گردد. از طرفی مهره‌های پیچهای کششی نیز توسط

مهره بازکنی هیدرولیکی شل شده و پیچهای کششی نیز توسط دستگاه پیچ بازکنی برقی که دارای بکسهای چهار پهلوی به اضلاع محیطی ۲۳ الی ۲۵ میلیمتر می باشد باز می گردند.

۴-۷ قالبها توسط جرثقیل و ازدو انتها که دارای قلاب می باشند برداشته شده و با نیروی دست ۱۸۰ درجه چرخانده و روبه زمین قرار می گیرند و سپس روی دستگاه تخلیه قرار گرفته و با چند ضربه تراورس از قالب جدا می گردد و توسط لیفتراک به محل دیو تراورس ارسال می گردد. قالب خالی مجدداً وارد خط تولید گردیده و پابندهای آن کنترل می گردد. چرا که پس از چهار الی پنج سیکل فرسوده و کنده یا شکسته خواهد شد و باید حتماً تعویض گردد، زیرا که موقع و بیریه شدن رولپلاک از پابند جدا شده و در درون تراورس غرق خواهد شد که پس از تخلیه بعنوان تراورس ضایعاتی محسوب می شود. مصالح مصرفی از بیرون خریداری شده و در صورت نداشتن کیفیت لازم برای شستشوی مجدد از دستگاه شن شور استفاده می گردد.

تراورسها در دسته های ۶ تایی با لیفتراک به سکوهایی بارگیری ارسال شده که توسط اکسپ کارگامریل گذاری جهت حمل اقدام می گردد. دیو تراورس باید کاملاً تنظیم بوده و در صورت صفافی بالیفتراک حداکثر شش ردیف و در مورد صفافی با جرثقیل حداکثر ۱۲ ردیف با در نظر گرفتن کلیه اقدامات ایمنی انجام می شود. لازم به ذکر است صفافی و حمل باید به طریق حداکثر ۱۲ ردیف با در نظر گرفتن کلیه اقدامات ایمنی انجام می شود.

لازم به ذکر است است صفافی و حمل باید به طریق باشد که نظم تراورسها بهم نخورده و از شکستن چوبهای فیمابین اجتناب گردد و در عین حال انتخاب محل دیو و حداقل زمان لازم برای دیو تراورس باتوجه به شرایط فصلی و جوی باید طبق نظر گروه کنترل کیفیت انجام شود.



ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN

Institute of Standards and Industrial Research of Iran

ISIRI NUMBER

۶۸۸۷



Construction material

Concrete traverses

\st. Revision