

تطابق با استاندارد

- با توجه به پایه پلیمر که (Chloroprene Rubber) CR می باشد و همچنین سختی نمونه که در دمای محیط که 63 shore A می باشد. نمونه از لحاظ آزمون های انجام یافته با استاندارد AASHTO M 251-92 مطابقت دارد. همچنین لازم به ذکر است استاندارد مذکور منسوخ بوده و بنا به درخواست مشتری با توجه به این استاندارد آزمونها انجام شد.
- نتایج آزمون در جدول زیر ارائه شده است :

ردیف	نوع تست	واحد سنجش	معیار بدست آمده	معیار استاندارد با توجه به سختی نمونه	نتیجه آزمایش
1	استحکام کششی	MPa	24.5	Min 15.5	OK
2	تغییرات استحکام کششی بعد از Aging	%	-13.5	Max -15	OK
3	ازدیاد طول نسبی	%	494	Min 350	OK
4	تغییرات ازدیاد طول نسبی بعد از Aging	%	-23.1	Max -40	OK
5	مانایی فشار در دمای بالا	%	15.38	Max 35	OK
6	پارگی	lb/in	475.6	MIN 180	OK
7	تغییرات سختی	%	+3.2%	Max +15	OK
8	آرن	---	No crack	No crack	OK
9	مدول برشی در دمای محیط	MPa	0.96	0.9-1.4	OK

آزمون اندازه گیری استحکام پارگی

استاندارد مرجع آزمون: AASHTO M251-92:ASTM D 624-00(2012)

نتیجه آزمایش

- نتایج آزمون مقاومت پارگی نمونه به شرح جدول زیر می باشد:

ردیف	ضخامت (mm)	سرعت (mm/min)	نیروی ماکزیمم (N)	استحکام پارگی (N/mm or kN/m)	استحکام پارگی (lb/in)
1	2.82	500	233.21	82.7	472.2
2	2.83	500	235.74	83.3	475.6
3	2.86	500	252.54	88.3	504.2
	میانگین			83.3	475.6

توضیحات

- نمونه مطابق Die C استاندارد آماده سازی شده و پیش از انجام آزمون به مدت 24 ساعت در شرایط استاندارد محیط آزمایشگاه (دمای 23±2°C و رطوبت نسبی 50±5%) نگهداری (Condition) شد.
- مطابق استاندارد، آزمون باید حداقل بر روی 3 نمونه انجام گردد.
- تاریخ انجام آزمون: 95/11/07
- استاندارد AASHTO M251-92 منسوخ می باشد جایگزین آن (AASHTO M251-06(2016)) می باشد.

مهندس مشاور فریر

موضوع گننده:

تهران یوسف ابدخ جهان آرا کوچه ۳۱ (شهید سید محمد رضا شریفی) پلاک ۵۲

مکانی:

نمونه تکوین تپ II مصرفی در پروژه قطار حومه ای تهران - ورامین - پیشوا (پل امام رضا)

مقطع یا نمونه:

شماره مرجع مشتری: ن ق ح-۹۵-۳۸۵

شرایط محیطی آزمایشگاه: دما: 23°C رطوبت: ۳۲٪ پیوست:

نمونه گیری توسط مشتری انجام گرفته است.

آزمون توسط پیمانکار فرعی انجام شده است.

شماره پیگیری: ۱۵۰۹۳-۱

شماره ویرایش:

تاریخ دریافت نمونه: ۱۳۹۵/۰۵/۳۱

تاریخ تایید مالی: ۱۳۹۵/۱۰/۲۲

تاریخ اتمام آزمون: ۱۳۹۵/۱۱/۰۷

صفحه: ۳ از ۱۳

آزمون مقاومت در برابر ازن

استاندارد مرجع آزمون: ASTM D 1149 -07(2016) , AASHTO M 251

نتیجه آزمایش

- در مدت زمان 100 ساعت و در دمای 37.7°C و غلظت 100 pphm و تحت 20 درصد کشش، در نمونه ترک مشاهده نگردید.

توضیحات

- استاندارد AASHTO M251-92 منسوخ میباشند جایگزین آن (AASHTO M251-06(2016) می باشد.

مهندسین مشاور فریر

خواص گننده:

تهران یوسف ابدخ جهان آرا کوچه ۳۱ (شهید سید محمدرضا شریلی) پلاک ۵۲

مائی:

نمونه تکبیرن تیپ II مصرلی در پروژه قطار حومه ای تهران - ورامین - پیشوا (پل امام رضا)

م لظمه یا نمونه:

ماره مرجع مشتری: ن ق ح-۹۵-۲۸۵

شرایط محیطی آزمایشگاه: دما: 23°C رطوبت: ۵۳٪ پوست:

مایش انجام شده در محدوده دما گواهینامه استاندارد ISO/IEC17025 قرار دارد.

نمونه گیری توسط مشتری انجام گرفته است.

شماره پیگیری: ۱۵۰۹۳-۱

شماره ویرایش:

تاریخ دریافت نمونه: ۱۳۹۵/۰۵/۳۱

تاریخ تایید مالی: ۱۳۹۵/۱۰/۲۲

تاریخ اتمام آزمون: ۱۳۹۵/۱۱/۰۵

صفحه: ۵ از ۱۳

آنالیز جنس نمونه

شرح آزمایش

- پیرولیز و تهیه طیف IR مطابق استاندارد (ASTM D 3677-10(15)

نتیجه آزمایش

- پایه پلیمری نمونه (CR (Chloroprene Rubber می باشد

توضیحات

- طیف IR نمونه ضمیمه می باشد.

- دستگاه طیف سنج: Bomem MB-Series FT-IR Spectrometer.

خواست کننده:

مهندسین مشاور فریر

مکانی:

تهران یوسف ابدخ جهان آرا کوچه ۳۱ (شهید سید محمد رضا شریلی) پلاک ۵۲

مقطع یا نمونه:

نمونه تکمیل تپ ۱۱ مصری در پروژه قطار حومه ای تهران - ورامین - پیشوا (پل امام رضا)

شماره مرجع مشتری:

ن ق ح-۹۵-۳۸۵

شرایط محیطی آزمایشگاه : دما : 23°C رطوبت : ۵۲٪ پیوست:

نمونه گیری توسط مشتری انجام گرفته است.

شماره پیگیری: ۱۵۰۹۳-۱

شماره ویرایش:

تاریخ دریافت نمونه: ۱۳۹۵/۰۵/۳۱

تاریخ تایید مالی: ۱۳۹۵/۱۰/۲۲

تاریخ اتمام آزمون: ۱۳۹۵/۱۱/۱۰

صفحه: ۶ از ۱۳



شماره پیگیری: ۱۵۰۹۳-۱
 شماره ویرایش: *
 تاریخ دریافت نمونه: ۱۳۹۵/۰۵/۳۱
 تاریخ تایید مالی: ۱۳۹۵/۱۰/۲۲
 تاریخ اتمام آزمون: ۱۳۹۵/۱۱/۰۵
 صفحه: ۷ از ۱۳

نمونه تکثیرن تپ II مصرفی در پروژه قطار حومه ای تهران - ورامین - پیشوا (پل امام رضا)

شرایط محیطی آزمایشگاه : دما : 23°C رطوبت : ۵۳٪ پیوست:

مایش انجام شده در محدوده دقت گواهینامه استاندارد ISO/IEC17025 قرار دارد. نمونه گیری توسط مشتری انجام گرفته است.

آزمون سختی سنجی

استاندارد مرجع آزمون: ASTM D 2240-05 (2015) , AASHTO M 251

نتیجه آزمایش

- نتیجه آزمون سختی به شرح جدول زیر می باشد:

ردیف	میزان سختی Shore A در شرایط عادی	میزان سختی Shore A بعد از قرار دادن نمونه به مدت 70 ساعت در دمای 100°C
1	62	65
2	63	66
3	64	65
4	63	66
5	64	65
میانگین	A/63/1	A/65/1

توضیحات

- بیش از انجام آزمون، نمونه به مدت 24 ساعت در شرایط استاندارد محیط آزمایشگاه (دمای 23±2°C و رطوبت 50±5%) نگهداری (Condition) شد.
- استاندارد AASHTO M251-92 منسوخ می باشد جایگزین آن AASHTO M251-06(2016) می باشد.
- میزان سختی بر روی نمونه به ضخامت حدود 8mm اندازه گیری شده است.
- شرکت سازنده سختی سنج A : Teclock.
- شماره سریال سختی سنج A : 02548
- تاریخ آخرین کالیبراسیون : 95/08/24
- موعد مقرر کالیبراسیون : 3 ماه

آزمون مانایی فشار در دمای بالا

استاندارد مرجع آزمون: ASTM D 395-16(method B): AASHTO M251-92

شرح آزمون

- نمونه های تحت آزمون به مدت 22 ساعت در دمای 100°C مطابق با روش B استاندارد تحت Deflection ثابت قرار داده شدند.

نتیجه آزمون

- نتایج آزمون به شرح جدول زیر می باشد

ردیف	قطر اولیه (mm)	ضخامت اولیه (mm)	ضخامت Spacer (mm)	فشردگی واقعی (%)	ضخامت ثانویه (mm)	میزان مانایی فشار (%)
1	29.99	12.73	9.52	25.22	12.24	15.26
2	29.94	12.90	9.52	26.20	12.38	15.38
3	30.00	12.83	9.52	25.80	12.32	15.41
				میانگین		15.38

توضیحات

- آزمون بر روی نمونه آماده سازی شده توسط مشتری (به روش قالبگیری فشاری مطابق Type I استاندارد) انجام و بیش از انجام آزمون نمونه به مدت 24 ساعت در شرایط استاندارد محیط آزمایشگاه (دمای 23±2°C و رطوبت نسبی 50±5%) نگهداری (Condition) شد.
- آزمون ها به صورت یک مجموعه تحت آزمون قرار گرفتند.
- مطابق استاندارد آزمون باید حداقل بر روی 2 نمونه انجام گردد.
- نوع روان کننده استفاده شده سیلیکونی
- استاندارد AASHTO M251-92 منسوخ می باشد و جایگزین آن AASHTO M251-06(2016) می باشد.

آزمون اندازه گیری مدول برشی استاندارد مرجع آزمون: AASHTO M251 (1992)

شرایط آزمون:

سطح مقطع تحت برش نمونه (A): 94766.1 mm²
 ورق داخل نئوپرن: 9 ورق هر یک به ضخامت متوسط 4.22 mm (مجموع ضخامت 37.98 mm)
 ضخامت کل قسمت لاستیکی: 109.36 mm

شرح آزمون:

دو نمونه آزمون از نمونه نئوپرن ارسالی تهیه شد سپس نمونه های ساندویچ شده بین پلیت ها، تحت نیروی فشاری قرار گرفتند. در ادامه نیروی افقی (برشی) به ورق فولادی قرار گرفته بین دو نمونه نئوپرن وارد شد بطوریکه جابجایی افقی 94 mm در ورق حاصل شود. نمودار نیرو-جابجایی در شکل 1 مشاهده می شود. مطابق نمودار نیروهای F₁ و F₂ به ترتیب 47.31 KN و 1.63 KN اندازه گیری شدند با توجه به نیروهای بدست آمده و مساحت سطح تحت برش نمونه (A)، مدول برشی به شرح زیر محاسبه می شود.

$$G = \sigma / \gamma = [(F_2 - F_1) \times 2] / A$$

در رابطه فوق:

G: مدول برشی

σ: تنش برشی

γ: کرنش برشی

با قرار دادن داده های بدست آمده از آزمایش در رابطه فوق مقدار مدول برشی نمونه ارسالی برابر است با: 0.96 MPa

توضیح: استاندارد AASHTO M251-1992 منسوخ و جایگزین آن AASHTO M251-06(2016) می باشد انجام آزمون براساس ورژن 1992 به درخواست مشتری انجام شده است

شرایط محیطی آزمایشگاه : دما :

رطوبت :

پوست:

نمونه گیری توسط مشتری انجام گرفته است.

آزمون توسط پیمانکار فرعی انجام شده است

شماره پیگیری: ۱۵۰۹۳-۱

شماره ویرایش:

تاریخ دریافت نمونه: ۱۳۹۵/۰۵/۳۱

تاریخ تایید مالی: ۱۳۹۵/۱۰/۲۲

تاریخ انمام آزمون: ۱۳۹۵/۱۱/۲۳

صفحه: ۱۰ از ۱۳



شکل 1: نمودار نیرو - جابجایی حاصل از آزمون اندازه گیری مدول برشی نمونه تنویرن

مهندس مشاور فریر

مهندس مشاور فریر

مکان:

تهران یوسف ابدخ جهان آرا کوچه ۳۱ (شهید سید محمدرضا شریفی) پلاک ۵۲

نوع نمونه یا نمونه:

نمونه کنکرت تپ II مصرفی در پروژه قطار حومه ای تهران - ورامین - پیشوا (پل امام رضا)

شماره مرجع مشتری:

ن ق ح-۹۵-۳۸۵

شرایط محیطی آزمایشگاه : دما :

رطوبت :

پوست:

نمونه گیری توسط مشتری انجام گرفته است.

تاریخ:

شماره پیگیری: ۱۵۰۹۳-۱

شماره ویرایش:

تاریخ دریافت نمونه: ۱۳۹۵/۰۵/۳۱

تاریخ تایید مالی: ۱۳۹۵/۱۰/۲۲

تاریخ انجام آزمون: ۱۳۹۵/۱۱/۲۳

صفحه: ۱۱ از ۱۳

آزمون اندازه گیری کرنش فشاری استاندارد مرجع آزمون: AASHTO M251 (1992)

شرایط آزمون:

ضخامت کل نمونه مورد آزمون: 147.34 mm

ورق داخل نئوپرن: 9 ورق هر یک به ضخامت متوسط 4.22 mm (مجموع ضخامت 37.98 mm)

ضخامت کل قسمت لاستیکی: 109.36 mm

نتیجه آزمون:

میزان فشردگی نمونه تحت ماکزیمم نیروی طراحی 81 ton (اعلام شده از طرف مشتری): 7.55 mm

کرنش فشاری نمونه (ضخامت کل قسمت لاستیکی / میزان فشردگی نمونه): 0.07

توضیح: استاندارد AASHTO M251-1992 منسوخ و جایگزین آن AASHTO M251-06(2016) می باشد انجام آزمون براساس ورژن 1992 به درخواست مشتری انجام شده است.

آزمون کشش

استاندارد مرجع آزمون: AASHTO M251-92, ASTM D 412-15a (method A)

نتیجه آزمایش

نتایج آزمون کشش نمونه (تحت شرایط دمای محدها) به شرح جدول زیر می باشد:

ردیف	عرض (mm)	ضخامت (mm)	سطح مقطع اولیه (mm ²)	طول گیج (mm)	سرعت کشش (mm/min)	نیروی کشش ماکزیمم (N)	ازدیاد طول نسبی (%)	استحکام کششی در نقطه پارگی (MPa)
1	6.16	2.13	13.12	25	500	322.77	494	24.6
2	6.12	2.17	13.28	25	500	325.37	502	24.5
3	6.08	2.29	13.92	25	500	332.76	483	23.9
میانه								
							494	24.5

نتایج آزمون کشش نمونه (پس از Heat Aging به مدت 70 ساعت در دمای 100°C مطابق ASTM D573-04) به شرح جدول زیر می باشد:

ردیف	عرض (mm)	ضخامت (mm)	سطح مقطع اولیه (mm ²)	طول گیج (mm)	سرعت کشش (mm/min)	نیروی کشش ماکزیمم (N)	ازدیاد طول نسبی (%)	استحکام کششی در نقطه پارگی (MPa)
1	6.03	2.47	14.89	25	500	315.75	380	21.2
2	6.05	2.66	16.09	25	500	337.95	380	21.0
3	6.00	2.37	14.22	25	500	308.57	388	21.7
میانه								
							380	21.2

پس از Heat Aging، استحکام نمونه به میزان 13.5% و ازدیاد طول آن به میزان 23.1 کاهش یافت.

توضیحات

- نمونه به روش پنج (مطابق Die C استاندارد) لرشبت ارسالی آماده سازی شده و پیش از انجام آزمون به مدت 24 ساعت در شرایط استاندارد محیط آزمایشگاه (دمای 23±2°C و رطوبت نسبی 50±5%) نگهداری (Condition) شد.
- مطابق استاندارد آزمون باید حداقل بر روی 3 نمونه انجام گردد.
- استاندارد AASHTO M251-92 منسوخ میباشد و جایگزین آن AASHTO M251-06(2016) می باشد.

مهندس مشاور فریر

موضوع: کنتله:

تهران یوسف ابدخ جهان آرا کوچه ۳۱ (شهید سید محمدرضا شریفی) پلاک ۵۲

مکانی:

نمونه تکمیل تپ ۱۱ معرقلی در پروژه قطار حومه ای تهران - ورامین - پیشوا (پل امام رضا)

مقطع یا نمونه:

شماره مرجع مشتری: ن ق ح-۹۵-۳۸۵

شرایط محیطی آزمایشگاه: دما: 25°C رطوبت: ۱۱٪ پیوست:

نمونه گیری توسط مشتری انجام گرفته است.

تاریخ:

شماره پیگیری: ۱۵۰۹۳-۱

شماره ویرایش:

تاریخ دریافت نمونه: ۱۳۹۵/۰۵/۳۱

تاریخ تایید مالی: ۱۳۹۵/۱۰/۲۲

تاریخ انجام آزمون: ۱۳۹۵/۱۱/۱۹

صفحه: ۱۳ از ۱۳

کنترل ابعادی:

موقعیت	اندازه
ارتفاع	188.90+0.30/-0.30 mm
ضخامت ورق بالایی	19.98+0.05/-0.05 mm
ضخامت ورق پایینی	19.98+0.05/-0.05 mm
ضخامت ورق میانی	4.22+0.13/-0.13 mm
فاصله ورق های میانی	11.25+0.20/-0.20 mm
تعداد ورق های میانی	9