

م م ف 557
فحص صلابة المطاط المفلكن
Vulcanized Rubber: Hardness test

المحتويات

- 1-المجال
- 2-المراجع
- 3 - مبدأ الطريقة
- 4- قطعة الفحص
- 5- الأقلمة
- 6- الجهاز
- 7- طريقة الفحص
- 8- عدد مرات القياس
- 9- تسجيل النتائج

10- الملحق أ

الاصطلاحات

1- المجال

هذه المواصفة معدة لتحديد صلابة المطاط المفلكن، الطبيعي او الصناعي بحيث تكون صلابة المادة المفحوصة ضمن المجال (95-30) (وحدة صلابة عالمية).

2- المراجع

SI 722-1968 Vulcanized rubber: Hardness test.

3- مبدأ الطريقة

تقوم الطريقة على قياس الفرق بين عمق الاختراق بواسطة المنقب بداخل المطاط بحالة ضغط المنقب بقوة صغيرة وبين عمق الاختراق بعد الضغط بقوة معينة. يتم تحديد قيمة الصلابة بوحدات الصلابة العالمية بناء على الجدول 3 من هذه المواصفة او بشكل مباشر من الجهاز الذي يكون مدرج بوحدات الصلابة العالمية.

4- قطعة الفحص

تكون سطوح القطعة المعدة للفحص مستوية، ملساء ومتوازية وذلك من اجل امكانية مقارنة الفحوصات التي يجب اجراءها على العينات ذات سمك متساوي. يمكن وضع طبقتين من المطاط الواحدة فوق الاخرى وذلك من اجل الحصول على السمك المطلوب للفحص، من غير المرغوب به وضع اكثر من طبقتين فوق بعضها البعض. لاجراء الفحص بطريقة جيدة يكون سمك عينة الفحص في المجال من (8-10 ملم)، يمكن اجراء الفحص لعينات ذات سماكة غير المذكورة اعلاه ولكل في كافة الاحوال من الافضل ان لا يكون سمك العينة اقل من (4ملم). يجب ان لا تكون المسافة بين اطراف عينة قطعة الفحص وبين النقطة المفحوصة اقل من ما هو مبين في الجدول 1.

جدول 1- (الابعاد بوحدات ملم). المسافة بين النقطة المفحوصة واطراف العينة

السمك الكلي لقطعة الفحص					
25	15	10	8	6	4
13.0	11.5	10.0	9.0	8.0	7.0

بحالة فحص عينات ذات سماكة قليلة يكون سمك العينة المعدة للفحص (0.5 ± 2) ملم يمكن استخدام عينات ذات سماكة اقل مما هو مذكور اعلاه ولكن بشكل عام لا تكون النتائج قابلة للمقارنة مع تلك التي يتم الحصول عليها عندما تكون السماكة اكبر وذلك بالفحص بطريقة جيدة. وعلى أي حال يجب عدم استخدام عينات سماكتها اقل من (1ملم) ويجب ان لا تكون المسافة بين النقطة المفحوصة وبين اطراف العينة اقل من (2ملم).

يمكن استخدام منقب صغير هذا فيما يتعلق بالعينات التي تزيد سماكتها عن (4ملم) ومن اجل فحص اجزاء غير مستوية. ولكن لا تكون نتائج الفحوصات قابلة للمقارنة مع الفحوصات التي تجري بمنقب قياسي. في حال فحص عينات مستوية تزيد سماكتها عن (4ملم) تكون المسافة بين اطراف العينة وبين النقطة المفحوصة كبيرة قدر الامكان.

5- الاقلمة

يجب عدم فحص المنتوجات قبل مرور (16 ساعة) من لحظة الفلكنة ومن الافضل الانتظار حتى مرور (72 ساعة) من لحظة الفلكنة.

لا يتطلب ظروف خاصة لمكان الفحص ولكن إذا تتطلب إجراء الفحص بدرجة حرارة معينة فيجب ضمان بأن يصل المنتج الى توازن حراري مع درجة حرارة المحيط الا اذا طلب غير ذلك في المواصفة التي تسري على المنتج المفحوص. بشكل عام يتم وضع المنتج المراد فحصه لمدة (3ساعات) على الاقل في المحيط الذي يجري فيه الفحص.

6- الجهاز

يتكون الجهاز من الاجزاء الرئيسية التالية:

- 6-1 المثقب
يكون قطر الجزء الكروي المعد للاختراق في الابعاد المبينة في الجدول 2، من الافضل عدم استخدام مثقب قطره (2.38مم).
- 6-2 اداة التحميل
تمكننا هذه الاداة من وضع الاحمال المبينة في الجدول 2.
- 6-3 اداة قياس عمق الاختراق.
بواسطة هذه الاداة من الممكن قراءة عمق الاختراق للمثقب بداخل القطعة المفحوصة.
- 6-4 اداة الضغط (رجل).
يمر من خلال فتحتها المثقب والتي تكون ابعادها كما هي مبينة في الجدول رقم 2 والمتعامدة على محور المثقب ويتم من خلال تسليط الضغط على العينة ويكون هذا الضغط بمقدار (0.3 ± 0.05) كغم/سم².

جدول رقم 2

الحمل على الرجل (غم)	الحمل (غرام)			القطر (مم)			المثقب
	الكلي	المثقب	الابتدائي	فتحة الرجل	الرجل	الكره	
850 ± 150	564 ± 3	534 ± 1	30 ± 2	6 ± 1	20 ± 1	2.38 ± 0.01	عادي
	580 ± 3	550 ± 1				2.50 ± 0.01	
23.5 ± 3	15.33 ± 0.1	14.5 ± 0.03	0.83 ± 0.05	1 ± 0.15	3.35 ± 0.15	0.395 ± 0.005	صغير

7- طريقة الفحص

يتم نثر مسحوق التلك على سطحي العينة وفي مكان إجراء الفحص، توضع العينة على سطح صلب يتم وضع الرجل بتلامس مع النقطة المراد إجراء الفحص عندها وبعدها يتم تحميل الحمل المطلوب يوضع المثقب على النقطة المراد فحصها ومن ثم يحمل بالحمل الابتدائي وبعدها بمدة (5ثواني)، يضاف الحمل المناسب. بعد (30 ثانية) من وضع الحمل الكلي تتم القراءة عن مؤشر الجهاز. اذا بين الجهاز وحدات صلابة عالمية فيجب معايرة الورنية بحيث يبين المؤشر المقدار (100) بعد التحميل الابتدائي. تقرأ الصلابة مباشرة من الجهاز خلال 30 ثانية بعد وضع الحمل المناسب (حمل الاختراق). اذا كان الجهاز يقيس عمق الاختراق (الانسياب) بوحدات (الطول) عندها تلغى من التعليمات التي يطلق عليها بعد التحميل الابتدائي ومن ثم تحدد قيمة الصلابة بواسطة الجدول المبين في الملحق أ. اذا تم الفحص بواسطة مثقب صغير فيجب ضرب قيمة الاختراق بالرقم 6.

8- عدد مرات القياس

يجب فحص كل عينة في 3 اماكن او 5 نقاط مختلفة وتكون قيمة الصلابة هي المتوسط بين قيم الصلابة المختلفة التي تم قياسها.

9- تسجيل النتائج

- يسجل بشهادة الفحص (التقرير) المتطلبات التالية:
- 1-9 قيم الصلابة المختلفة التي قيست ومعدلها.
 - 2-9 ابعاد المنتج المفحوص (السمك) في النقاط المفحوصى وابعادها عن الاطراف.
 - 3-9 اذا تم استخدام طابقين لاجراء الفحص من اجل الحصول على السمك المطلوب.
 - 4-9 نوع المثقب المستخدم (عادي، صغير).
 - 5-9 وصف التشطيب (الحالة النهائية) للنقطة المفحوصة (طباعة)، شحذ، وما شابه).
 - 6-9 درجة الحرارة بلحظة الفحص.

جدول 3-الجدول لتحويل عمق الاختراق (الاسياب) الى قيمة الصلابة

وحدات صلابة عالية	P (اجزاء منوية من ملم)	وحدات صلابة عالمية	P (اجزاء منوية من ملم)	وحدات صلابة عالمية	P (اجزاء منوية من ملم)	وحدات صلابة عالية	P (اجزاء منوية من ملم)
100	0	73.9	45	52.3	90	39.9	135
100	1	73.3	46	52.0	91	38.7	136
99.9	2	72.7	47	51.6	92	38.4	137
99.8	3	72.2	48	51.2	93	38.2	138
99.6	4	71.6	49	50.9	94	38.0	139
99.3	5	71.0	50	50.5	95	37.8	140
99.0	6	70.4	51	50.2	96	37.5	141
98.6	7	69.8	52	49.8	97	37.3	142
98.1	8	69.3	53	49.5	98	37.1	143
97.7	9	68.7	54	49.1	99	36.9	144
97.1	10	68.2	55	48.8	100	36.7	145
96.5	11	67.6	56	48.5	101	36.5	146
95.9	12	67.1	57	48.1	102	36.2	147
95.3	13	66.6	58	47.8	103	36.0	148
94.7	14	66.0	59	47.5	104	35.8	149
94.0	15	65.5	60	47.1	105	35.6	150
93.4	16	65.0	61	46.8	106	35.4	151
92.7	17	64.5	62	46.5	107	35.2	152
92.0	18	64.0	63	46.2	108	35.0	153
91.3	19	63.5	64	45.9	109	34.8	154
90.6	20	63.0	65	45.6	110	34.6	155
89.8	21	62.5	66	45.3	111	34.4	156
80.2	22	62.0	67	45.0	112	34.2	157
88.5	23	61.5	68	44.7	113	34.0	158
87.8	24	61.1	69	44.4	114	33.8	159
87.1	25	60.6	70	44.1	115	33.6	160
86.4	26	60.1	71	43.8	116	33.4	161
85.7	27	59.7	72	43.5	117	33.2	162
85.0	28	59.2	73	43.3	118	32.0	163
84.3	29	58.8	74	43.0	119	32.8	164
83.6	30	58.3	75	42.7	120	32.6	165
82.9	31	57.9	76	42.5	121	32.4	166
82.2	32	57.5	77	42.2	122	32.3	167
81.5	33	57.0	78	41.9	123	32.1	168
80.9	34	56.6	79	41.7	124	31.9	169
80.2	35	56.2	80	41.4	125	31.7	170
79.5	36	55.8	81	41.1	126	31.6	171
78.9	37	55.4	82	40.0	127	31.4	172
78.2	38	55.0	83	40.6	128	31.2	173
77.6	39	54.6	84	40.4	129	30.1	174

175	30.9	130	40.1	85	54.2	40	77.0
176	30.7	131	39.9	86	53.8	41	76.4
177	30.5	132	39.6	87	53.4	42	75.8
178	30.4	133	39.4	88	53.0	43	75.2
179	30.2	13.4	39.1	89	52.7	44	74.5
180	30.0						

الملحق أ

القيمة (O) في ورنية وحدات الصلابة العالمية نسب للماء ذات معامل مرونة مساوي الصفر والقيمة (100) تنسب للمادة ذات معامل مرونة غير نهائي.

علاقة حمل الاختراق (F بالكيلوغرام) بمعامل يونغ (M بالكيلوغرام تلك سم²)، نصف قطر الكرة (R سم)، عمق الاختراق (الاسياب) (P بأجزاء مئوية من ملم) يعبر عنها من خلال المعادلة التالية:

$$\frac{F}{M} = 0.00038R^{0.65} * 1.35P$$

يعبر عن قيم الصلابة بوحدات الصلابة العالمية المتساوية تقريبا بالمواد التي مرونتها ملحوظة بقيم الصلابة العالمية بوحدات شور A.

الاصطلاحات

Microtest
Mediam

فحص صغير
متوسط