

روش های آزمایش مواد

D47 1098



اندیس D

لاستیک های ولکانیزه و لاستیک های ترموپلاستیک ،

فشرده یا اسفنجی

استهلاک درون مایعات و روغن ها

تألیف : OR 01-06 - 1978

این استاندارد جایگزین استانداردهای D47 1408 و D47 1118 شده است .

موضوع تغییر :

D 1996 - 12 - 13 اصلاح اساسی استاندارد

C 1996 - 11 - 13 بدون تغییر

B 1992 - 09 - 01 اصلاح اساسی ، جایگزین استانداردهای D47 1408 و D47 1118 شده است .

مستندات :

اسناد PSA :

استانداردها :



D41 1099 , D45 1290 , D45 1291

سایر موارد :

اسناد خارجی :

NF T 46 - 013 (12 / 1985)

ISO 1817 (03 / 1985)

پیشگفتار

این سند معادل سند RENAULT D47 1098 می باشد . هرگونه تغییر بدون اطلاع قبلی انجمن استاندارد این گروه ممنوع است .

این سند مطابق توافق به عمل آمده میان این گروه و PSA PEUGEOT CITROEN در اکتبر ۱۹۹۶ می باشد.

۱- موضوع و زمینه کاربرد :

هدف از این روش تشخیص تأثیر حاصل از تماس طولانی یک مایع یا روغن ، در دمای معین ، بر مشخصه های موادی همچون لاستیک های ولکانیزه یا ترموپلاستیک ، فشرده یا اسفنجی است .

این روش بر گرفته از استاندارد NF T46 - 013 می باشد .

۲- مبنای کار :

مشخصه های فیزیکی زیر از قبل روی نمونه های نو که عبارتند از صفحات یا قطعه کامل تعیین شده اند .

• حجم

• ابعاد

• مشخصه های مکانیکی کشش

• سختی (استحکام)



پس از اینکه نمونه ها را به مدت تعیین شده در مایع یا روغن با دمای ثابت قرار دادید ، میزان تغییر مشخصه های بالا را نسبت به حالت اولیه اندازه گیری کنید .

۳- وسایل مورد نیاز :

۱-۳ ظرف ها

که حامل نمونه ها و مایعات یا روغن ها هستند .

• در صورتیکه از مواد فرار مانند سوخت ها ، مایعات هیدرولیک مینرال ، شیشه شورها ، مایعات خنک کننده و غیره استفاده می کنید ، ظرف غیر قابل نفوذ را که در پیوست ۱ شرح داده شده است ، بکار ببرید .

توجه : با در نظر گرفتن دمای آزمایش ، ظرفی را انتخاب کنید که استحکام آن و نیز مقاومت در پوش آن برای فشار داخلی مربوط کافی باشد .

• در صورتیکه از روغن ها استفاده می کنید ، ظرفی دارای در پوش (**Pese-Filtres**) انتخاب کنید . ابعاد این ظرف باید به گونه ای باشد که نمونه ها کاملاً پوشیده از روغن باشد و همه سطوح آن طوری قرار گرفته باشند که هر گونه انبساط یا انقباض آنها به سهولت انجام شود .

• ظروف بکار رفته باید مجهز به پایه نگهدارنده نمونه (۲-۳) باشند که به وسیله آن تمام سطح نمونه ها در تماس با مایع قرار گیرد .

۳-۲ پایه نمونه ها

این دستگاه باید از ماده ای باشد که با لاستیک و یا مایع داخل واکنشی انجام ندهد ، همچنین شکل آن باید طوری باشد که مانع تغییر شکل آزادانه نمونه ها نشود ، رجوع کنید به پیوست ۲ .

۳-۳ ترازوی چگالی یا ترازوی هیدرواستاتیک

با دقت سانتی گرم

۳-۴ خط کش

که با دقت نیم میلی متر درجه بندی شده است .

۳-۵ مقایسه کننده

با دقت یک صدم میلی متر و فشار تکیه گاه کمتر از 20 KPa

۳-۶ سختی سنج (SHORE) یا D.I.D.C

مطابق نمونه مشروحه در روش آزمایش D45 1291 و D45 1290

۳-۷ دستگاه کشش



مطابق نمونه مشروحه در روش آزمایش D41 1099

۳-۸ محفظه تهویه شده

با دمای $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ و رطوبت نسبی $50\% \pm 5\%$

۳-۹ کوره های مجهز به تهویه

قابل تنظیم تا دمای 300°C

۳-۱۰ دستگاه ثبت دما

مجهز به ترموکوپل برای کنترل دما

۳-۱۱ کاغذ خشک کن بدون کرک

۳-۱۲ پارچه بدون کرک

۳-۱۳ کوره خلاء

۴- واکنشگرها

بنا بر نوع نمونه ای که از آن استفاده می کنید (قسمتی از قطعه یا قطعه کامل) یک یا چند مورد از فرآورده های زیر را برای استهلاک انتخاب کنید .

برای تأیید کیفیت لاستیک باید آزمایش ها را با فرآورده های پذیرفته شده و یک ماده مرجع (در صورت وجود) انجام داد .

جهت انجام کنترل های معمول ، تنها از ماده مرجع استفاده کنید .

۴-۱ روغن های ترمز

روغن ترمزهای تأیید شده ای که مراجع دقیق آنها باید در گزارش آزمایش مشخص شود .

۴-۲ مایع های هیدرولیک مینرال

مایع های پذیرفته شده ای که مراجع دقیق آنها باید در گزارش آزمایش مشخص شود .

۴-۳ روغن ها



مطابق استاندارد ISO 1817

۴-۴ مایع های خنک کننده

مایع های تأیید شده که مراجع دقیق آنها باید در گزارش آزمایش ثبت شود .

توجه : ۵۰ قسمت از واحد حجم ماده مورد نظر باید اتیلن گلیکول خالص باشد و ۵۰ واحد باقی مانده را آب مقطر

تشکیل می دهد .

۴-۵ شیشه شورها

فرآورده ها	ترکیب
مایع مرجع شماره ۱	۲۷ قسمت در واحد حجم آب مقطر ۷۳ قسمت در واحد حجم اتانول 0.2 g برای هر 100 g مایع خیس کننده*
مایع مرجع شماره ۲	۸۵ قسمت در واحد حجم آب مقطر ۱۵ قسمت در واحد حجم اتانول 0.2 g برای هر 100 g مایع خیس کننده*
مایع تأیید شده	مراجع دقیق ، همراه با غلظت در آب در صورت رقیق سازی باید در گزارش آزمایش مشخص شوند .

*خیس کننده از نوع دودسیل بنزن سولفانات سدیم است .

۴-۶ سوخت ها

فرآورده ها	ترکیب
گازول مرجع	۹۰ قسمت در واحد حجم روغن شماره ۳ یا روغن IRM903 پارااکسیلین ۱۰ قسمت در واحد حجم
مایع C*	۵۰ قسمت در واحد حجم تری متیل ۲-۲-۴ پنتان (ایزواکتان) تولوئن ۵۰ قسمت در واحد حجم
مایع گروه N*	۹۰ قسمت در واحد حجم مایع C ۷ قسمت در واحد حجم اتانول ۳ قسمت در واحد حجم متانول
مایع گروه O*	۸۵ قسمت در واحد حجم مایع C ۱۵ قسمت در واحد حجم متانول

* به ترتیب مایع C مایع شماره ۳ و مایع شماره ۴ مطابق استاندارد NF T46 - 013

۴-۷ آب مقطر

۴-۸ روان ساز

عامل خیس کننده

۴-۹ حلال

بعنوان مثال استون



۱۰-۴ روغن های تأیید شده

مراجع دقیق آنها باید در گزارش ثبت شود.

۵- آماده سازی نمونه ها

در همه موارد ، حداقل روی سه نمونه آزمایش را انجام دهید .

۵-۱ شکل نمونه ها

۵-۱-۱ تعیین تغییرات حجم یا تغییرات خطی (لاستیک های فشرده)

• نمونه باید دارای حجمی بین 1 cm^3 و 3 cm^3 باشد . ضخامت آن باید در تمام طول یکسان باشد و مقدار اندازه

گیری شده توسط مقایسه کننده (۳-۵) برای ضخامت باید بین 1.5 mm تا 2.5 mm باشد .

• هنگامی که نمونه قسمتی از یک قطعه می باشد ، باید به شکل مستطیل باشد و ضلع بزرگ آن که به کمک

خط کش (۳-۴) اندازه گیری شده ، نباید بیش از 50 mm باشد .

• اکثر اوقات در مورد آزمایش هایی که روی نمونه های گرفته شده از قطعات انجام می شوند ، ابعاد نامبرده در بالا

نمی توانند رعایت شوند . در این حالت ابعاد نمونه بکار رفته و در صورت امکان محل نمونه برداری آنرا در گزارش

آزمایش یادداشت کنید .

۵-۱-۲ تعیین تغییرات مشخصه های مکانیکی در اثر کشش

این مرحله از آزمایش را مطابق روش آزمایش D41 1099 ، روی نمونه هایی که کشش آنها توسط وزنه صورت گرفته انجام دهید .

۵-۱-۳ تعیین میزان سختی پس از قرار دادن نمونه در مایع

آزمایش را روی نمونه هایی مطابق آنچه در بندهای ۵-۱-۱ و ۵-۱-۲ آمده است انجام دهید ، تعدادی از آنها را روی هم قرار دهید بطوریکه حداقل ضخامت آنها در مورد سختی D.I.D.C برابر با مقدار تعیین شده در روش آزمایش D45 1290 در مورد سختی (SHORE) معادل مقدار ضخامت لازم در روش آزمایش D45 1291 باشد .

۵-۲ آماده سازی نمونه ها در شرایط خاص

نمونه ها را حداقل به مدت ۳ ساعت در مخزن (۳-۸) قرار دهید .

۶- روش آزمایش

آزمایش را در مخزن (۳-۸) انجام دهید .

۶-۱ عملیات مقدماتی

۶-۱-۱ تعیین تغییرات حجم



- نمونه ها به کمک کاغذ (۳-۱۱) ، با دقت تمیز کنید تا آلودگی ها یا ذرات لاستیک از روی آنها پاک شود .
- هر نمونه را بوسیله ترازوی (۳-۲) در هوا وزن کنید ؛ وزن بدست آمده را M1 بنامید .
- مقدار کمی از روان ساز (۴-۸) را به آب (۴-۷) اضافه کنید .
- هر گاه اطمینان یافتید که حباب هوا در آب وجود ندارد ، هر نمونه را به کمک ترازو (۳-۲) در آب وزن کنید و مقدار آنرا M2 بنامید .

• نمونه ها را به کمک کاغذ (۳-۱۱) تمیز کنید .

۶-۱-۲ تعیین تغییرات مشخصه های کشش

مطابق نحوه عملکرد توضیح داده شده در روش آزمایش D41 1099 ، مشخصه های کشش از جمله استحکام در گسیختگی ، ازدیاد طول هنگام پارگی و فشار با ازدیاد طولی معین در حالت اولیه و مقطع عرضی سه نمونه آزمایشی را که تحت آزمایش استهلاک قرار دارند ، تعیین کنید .

۳-۱-۶ تعیین تغییرات سختی



میزان سختی نمونه را مطابق یکی از روش های آزمایش D45 1290 برای سختی D.I.D.C یا

D45 1291 برای سختی Shore ، با کمک سختی سنج (۳-۶) اندازه گیری کنید .

۲-۶ استهلاک

• دما و مدت زمان استهلاک را ترجیحاً بر اساس استاندارد NF T46-013 (یا در صورت فقدان) در غیر این صورت مطابق اسناد انتخاب کنید .

• برای استهلاک در مایع ، نمونه ها را روی پایه ساپورت نمونه (۳-۲) قرار دهید .

• ساپورت و نمونه ها را کاملاً در مایع فرو ببرید ، آنها را تکان دهید ، احتیاط کنید که نمونه ها به یکدیگر برخورد نکنند .

حجم روغن مایع باید بیشتر یا مساوی با ۱۵ برابر حجم نمونه ها و حداکثر ۳/۴ حجم ظرف (۳-۱) باشد .

حجم روغن باید بین ۲ تا ۵ برابر حجم نمونه ها باشد .

توجه : هرگز نمونه های لاستیک های مختلف را در یک ظرف قرار ندهید . همچنین مایعی که در تماس با نمونه ها

قرار می گیرد هرگز نباید مورد استفاده مجدد برای یک استهلاک دیگر قرار گیرد .

• در مدت زمانی که نمونه ها در داخل مایع قرار دارند ، آنها را دور از نور نگهداری کنید .

• پس از قرار دادن نمونه ها در مایع ، در پوش ظرف (۳-۱) را ببندید و آنرا در کوره (۳-۹) که دمای آن در اسناد

مشخص شده است قرار دهید و ترموکوپل مجهز به دستگاه ثبت حرارت (۳-۱۰) را نزدیک ظرف قرار دهید.

• ظرف (۳-۱) را پس از پایان زمان غوطه وری از کوره (۳-۹) خارج کنید تا دمای آن به دمای مخزن (۳-۸)

برگردد ، سپس اندازه گیری ها را انجام دهید .

۳-۶ اندازه گیری ها

نمونه ها را پس از گذشت ۴ تا ۵ ساعت از خروج ظرف (۳-۱) از کوره (۳-۹) ، از ظرف (۳-۱) خارج کنید .

۳-۶-۱ هنگامی که از روغن استفاده می کنید .

نمونه ها را از ظرف (۳-۱) خارج کنید و به کمک کاغذ (۳-۱۱) آنها را تمیز کرده ، بلافاصله اندازه گیری های مربوط به تغییرات مشخصه ها را انجام دهید ، چنانچه در اسناد ذکر شده باشد قبل از این عمل نمونه ها را خشک کنید .

۳-۶-۲ هنگامی که از مایع فرار (سوخت) استفاده می کنید .

۳-۶-۲-۱ بدون خشک کردن

آزمایش باید ۵ دقیقه پس از خارج کردن نمونه از مایع تمام شده باشد .

۳-۶-۲-۲ همراه با خشک کردن

نمونه ها را به مدت $24 \text{ h} \pm 1 \text{ h}$ بطور خوابیده در مخزن (۳-۸) قرار دهید .

نمونه ها را مطابق یکی از شرایط زیر خشک کنید :

• $24 \text{ h} \pm 1 \text{ h}$ در دمای $23^\circ \text{C} \pm 2^\circ \text{C}$ در خلاء ، داخل کوره (۳-۱۳) .

• $24 \text{ h} \pm 1 \text{ h}$ در دمای $70^\circ \text{C} \pm 1^\circ \text{C}$ در خلاء ، داخل کوره (۳-۱۳) .

• $48 \text{ h} \pm 1 \text{ h}$ در دمای $70^\circ \text{C} \pm 1^\circ \text{C}$ داخل یک کوره مجهز به تهویه (۳-۹) .

۳-۶-۳ هنگامی که از مایعی با درجه فراریت کم استفاده می کنید .

بوسیله کاغذ (۳-۱۱) یا پارچه (۳-۱۲) باقی مانده مایع یا روغن را از روی هر نمونه پاک کنید . اگر مایع چسبناک

باشد این عمل را پس از شستشوی سریع نمونه با حلال (۴-۹) انجام دهید .

پس از گذشت حداکثر یک ساعت ، نمونه ها را به کمک ترازو (۳-۲) در هوا و آب مقطر (۴-۷) وزن کنید تا اختلاف

حجم بدست آید ، این مقدار را به ترتیب M3 و M4 بنامید .

مشخصه های کشش را مطابق روش آزمایش D41 1099 ، سختی D.I.D.C را مطابق روش آزمایش D41 1290 و

سختی Shore را مطابق روش آزمایش D41 1291 تعیین کنید .

۷- تشریح نتایج

۷-۱ اختلاف حجم

اختلاف حجم هر نمونه $\frac{\Delta V}{V}$ بر حسب درصد، به کمک فرمول زیر بدست می آید:

$$\frac{\Delta V}{V} = \frac{(M_3 - M_4) - (M_1 - M_2)}{M_1 - M_2} \times 100$$

که در آن:

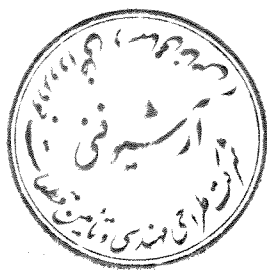
M_1 وزن اولیه نمونه در هوا، در مقیاس گرم (g).

M_2 وزن اولیه نمونه در آب مقطر در مقیاس گرم (g).

M_3 وزن نمونه پس از آزمایش در هوا، در مقیاس گرم (g).

M_4 وزن نمونه پس از آزمایش در آب مقطر، در مقیاس گرم (g).

میانگین عددی نتایج بدست آمده روی ۳ نمونه را یادداشت کنید.



۷-۲ اختلاف مشخصه های کشش

اختلاف مشخصه های کشش $\frac{\Delta X}{X}$ بر حسب درصد (استحکام کشش در نقطه پارگی R_r ، ازدیاد طول در نقطه

پارگی A_r و فشار (تنش) با ازدیاد طول معین C_x) به کمک فرمول زیر بدست می آید:

$$\frac{\Delta X}{X} = \frac{X_0 - X_1}{X_0} \times 100$$

که در آن:

X_0 مشخصه اولیه (میانگین ۳ نمونه)، در مقیاس مگا پاسکال (MPa) یا درصد،

X_1 مشخصه پس از استهلاک (میانگین ۳ نمونه) در مقیاس مگا پاسکال (MPa) یا درصد

توجه:

- استحکام کشش و تنش برای ازدیاد طولی معین، نسبت به مقطع اولیه نمونه آزمایشی تعیین می شود.

- نشانه ها یی که برای تعیین ازدیاد طول در نقطه پارگی مورد استفاده قرار می گیرند ، پس از آزمایش استهلاک ، روی قسمت مدرج شده نمونه آزمایشی رسم می شوند .

- می توانید مقادیر مطلق مشخصه ها را پس از استهلاک بدست آورید و آنها را به ترتیب **Rr** و **Ar** و **Cx** برای تنش با ازدیاد طول معین **X%** ، بنامید .

۳-۷ اختلاف سختی

در مورد سختی عموماً "بهتر است بجای اختلاف ، مقدار مطلق سختی پس از استهلاک را داشته باشیم . در نتیجه ، سختی محاسبه شده پس از استهلاک یا احتمالاً تفاوت جبری میان سختی اندازه گیری شده پس از استهلاک و سختی اولیه را بیان کنید .

۸- گزارش آزمایش

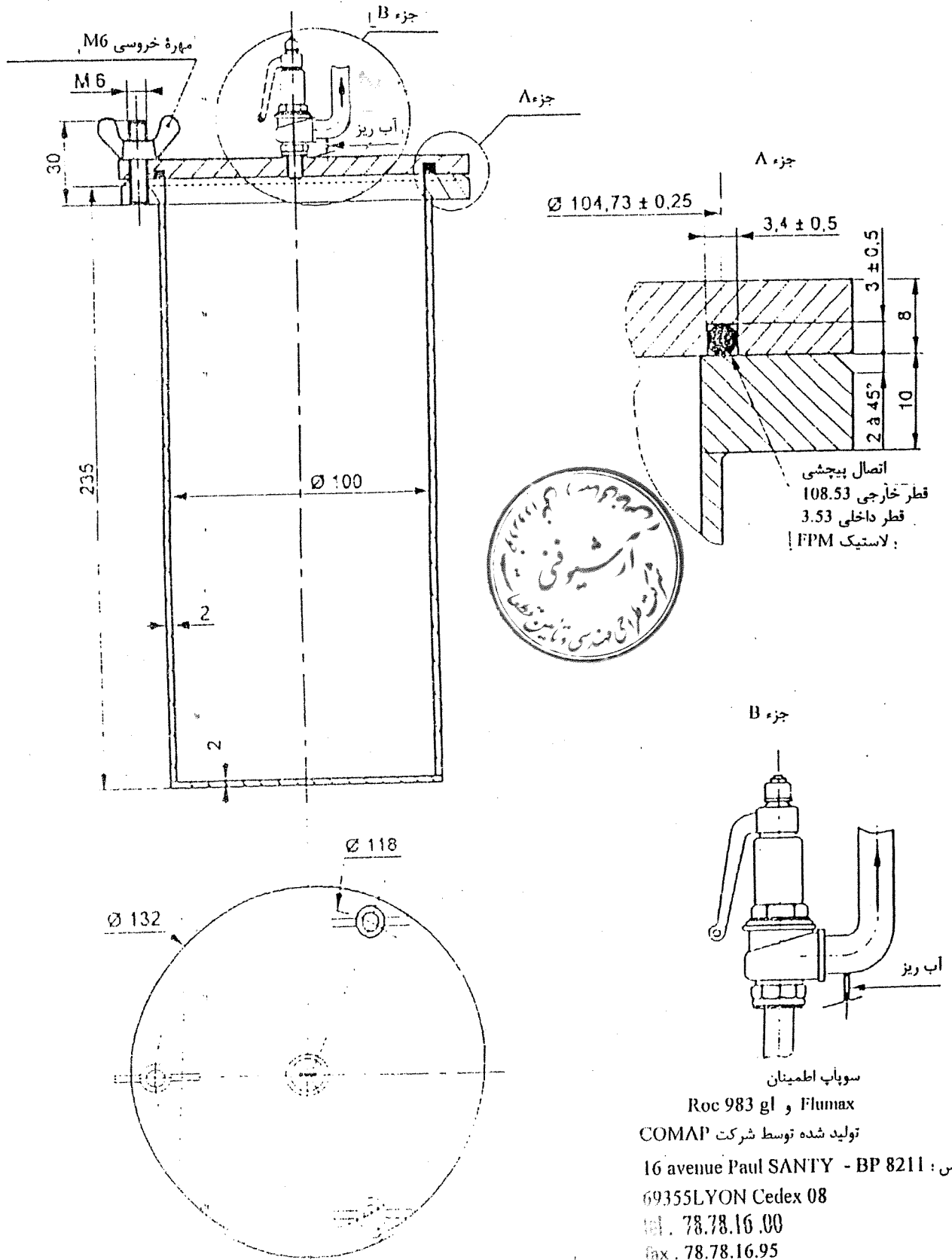


علاوه بر نتایج به دست آمده ، گزارش آزمایش باید شامل موارد زیر باشد :

- مرجع روش حاضر ،
- مرجع دقیق لاستیک آزمایش شده و نام سازنده آن ،
- دمای آزمایش ،
- هنگامی که از مایعی غیر از مایع های مرجع استفاده می کنید ، مرجع تجاری دقیق آن و نیز نام سازنده آن را ذکر کنید .
- مدت زمان آزمایش ،
- ضخامت و ابعاد اولیه نمونه ها : در مورد نمونه های بریده شده از قطعات ، مرجع نمونه برداری را مشخص کنید .
- هرگونه تغییر شکل غیر طبیعی نمونه به غیر از اختلاف های ابعاد (شکاف ، چسبانندگی سطح و ...) ،
- هرگونه تغییر ظاهری در مایع آزمایش (فلورسانس ، رسوب و ...) ،
- چنانچه فاصله زمانی برگشت به دمای محیطی و اندازه گیری مقداری غیر از ۴ ساعت (با تیرانس **0h** تا **1h**) باشد ، باید آنرا مشخص کنید ،
- جزئیات عملی پیش بینی نشده در روش ، همچنین حوادث احتمالی که ممکن است روی نتایج تأثیر گذاشته باشند .

پیوست ۱

ظرف (۱-۳)



پیوست ۲

پایه مخصوص نمونه ها (۲-۳)

