

PRASĪBAS PLASTMASAS TVERTŅU TESTĒŠANAI

Vadlīnijas 6.1.5.2.7. un 6.5.6.3.6. punkta piemērošanai

Laboratorijas metodes, kurās izmanto paraugus, polietilēna ķīmiskās savietojamības noteikšanai saskaņā ar definīcijām 6.1.5.2.6. un 6.5.6.3.5. punktā, ar iepildītajām vielām (vielām, maisījumiem vai preparātiem) salīdzinājumā ar standarta šķidrumiem saskaņā ar 6.1.6. sadaļu.

Pēc turpmāk aprakstītajām A līdz C laboratorijas metodēm var noteikt iespējamās tvertņu materiāla bojāšanās mehānismus, uz to iedarbojoties pārvadāšanai paredzētajām vielām, katrā konkrētā gadījumā salīdzinot ar standarta šķidrumiem.

Testēšanas metodes izvēli nosaka paredzamie materiāla bojāšanās mehānismi.

Pēc šīm laboratorijas metodēm nosaka: tvertņu materiāla

- mīksttapšanu uzbriestot (laboratorijas metode A),
- mehāniska sprieguma izraisītu plaisu veidošanos (laboratorijas metode B),
- oksidēšanos un molekulmasas samazināšanos (laboratorijas metode C)

gadījumos, kad to nevar uzreiz noteikt, ņemot vērā sastāvu, un kas katrā konkrētajā gadījumā jāsalīdzina ar atbilstošiem līdzīgās iedarbības standarta šķidrumiem.

Testējamajiem paraugiem norādīto pielaižu robežās jābūt vienāda biezuma.

Laboratorijas metode A

Masas palielināšanos uzbriestot nosaka, izmantojot plakanus testējamus paraugus no tvertnes materiāla, ko iztur pie 40 °C pārvadāt paredzētajā vielā un standarta šķidrumā, ar kura iedarbību izdara salīdzinājumu.

Masas izmaiņas uzbriestot nosaka, testējamus paraugus nosverot pirms izturēšanas un pēc tās, kas paraugiem ar izmēru līdz 2 mm ir 4 nedēļas, bet visos pārējos gadījumos pēc iedarbības laika, kurā testējamo paraugu masa kļūst nemainīga.

Katrā gadījumā nosaka vidējo vērtību trim testējamajiem paraugiem. Testējamus paraugus izmanto tikai vienreiz.

Laboratorijas metode B (tapas iespiešanas metode)

1. Īss apraksts

Polietilēna tvertņu materiāla izturību pret pārvadāt paredzētās vielas un atbilstošā standarta šķidruma iedarbību nosaka, iespiežot tapu tā, ka šo izturību var samazināt mehāniska sprieguma izraisītu plaisu veidošanās, materiālam vienlaikus neuzbriestot vai uzbriestot par 4 %.

Pārbaudes veikšanai testējamajos paraugos izveido urbumu un iegriezumu, un pēc tam tos sākotnēji iztur pārbaudāmajā pārvadāt paredzētajā vielā un atbilstošā standarta šķidrumā. Pēc sākotnējās izturēšanas urbumā ievieto tapu, kuras izmērs ir lielāks par urbuma nominālo izmēru.

Šādi sagatavotus testējamus paraugus iztur pārbaudāmajā pārvadāt paredzētajā vielā un atbilstošā standarta šķidrumā, no kurienes tos pēc dažāda laika posmiem izņem un nosaka atlikušo stiepes izturības robežu (3.1. procedūra), vai laiku, kādā testējamajos paraugos parādās plaisa (3.2. procedūra).

Veicot salīdzinošus mērījumus, kuros par testējamo vielu izmanto standarta šķidrumus “mitrināšanas šķidrums”, “etiķskābe”, “n-butilacetāts/n-butilacetāta piesātināts mitrināšanas šķidrums” vai “ūdens”, var noteikt, vai pārbaudāmās iepildīt paredzētās vielas iedarbība uz tvertnes materiālu ir vienāda, stiprāka vai vājāka salīdzinājumā ar konkrētā standarta šķidruma iedarbību.

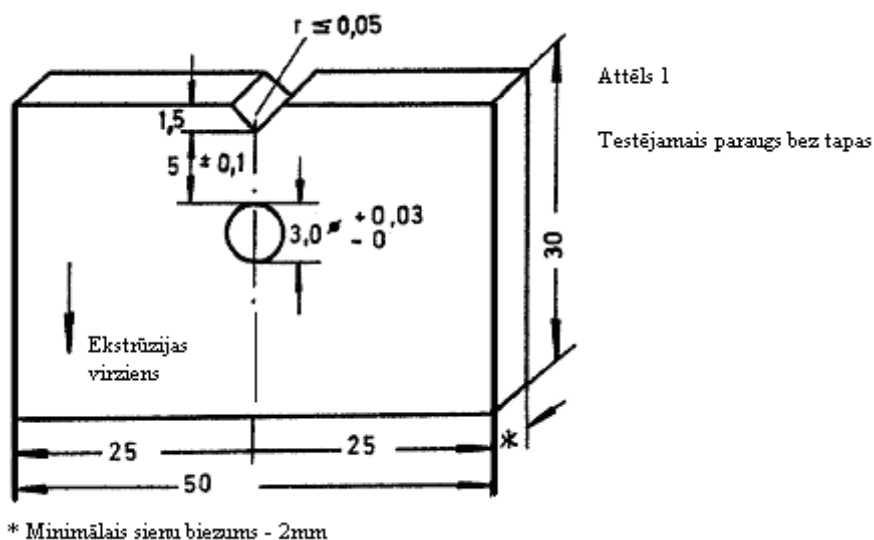
2. Testējamie paraugi

2.1. Forma un izmēri

Testējamā parauga forma un izmēri norādīti 1. attēlā. Parauga biezums nedrīkst atšķirties vairāk kā par ± 15 % no paraugu sērijai noteiktās vidējās vērtības.

Testējamā iepildīt paredzētā viela un attiecīgais standarta šķidrums ir testēšanas procedūras daļa.

1.attēls



2.2. Sagatavošana

Testu sērijai izmantojamus testējamus paraugus drīkst ņemt no vienādas konstrukcijas tvertnēm vai no vienas ar ekstrūzijas metodi iegūtās sagataves.

Attiecībā uz testējamo paraugu apstrādi pietiekami laba ir virsmas kvalitāte, ko iegūst, paraugu izgriežot ar zāģi. Negludumus, kas rodas sagatavošanas laikā, var noņemt no tās virsmas, uz kuras izdarīs iegriezumu. Testējamajiem paraugiem jāizveido iegriezums paralēli ekstrūzijas virzienam.

Katrā testējamajā paraugā izveido urbumu ar diametru $3\text{ mm } \begin{smallmatrix} +0,03 \\ -0 \end{smallmatrix}$, kā norādīts 1. attēlā.

Tad, kā norādīts 1. attēlā, testējamajam paraugam izveido V veida izgriezumu ar izgriezuma rādiusu $\leq 0,05$ mm.

Attālumam no izgriezuma apakšas līdz urbuma perimetram jābūt $5\text{ mm} \pm 0,1$ mm.

2.3. Testējamo paraugu skaits

Lai saskaņā ar 3.2. punktu noteiktu atlikušo stiepes izturības robežu, katram izturēšanas laikam jāizmanto 10 paraugi. Parasti izmanto vismaz 5 izturēšanas laikus.

Lai saskaņā ar 3.3. punktu noteiktu laiku, kādā testējamie paraugi plaisā, pavisam vajadzīgi 15 paraugi.

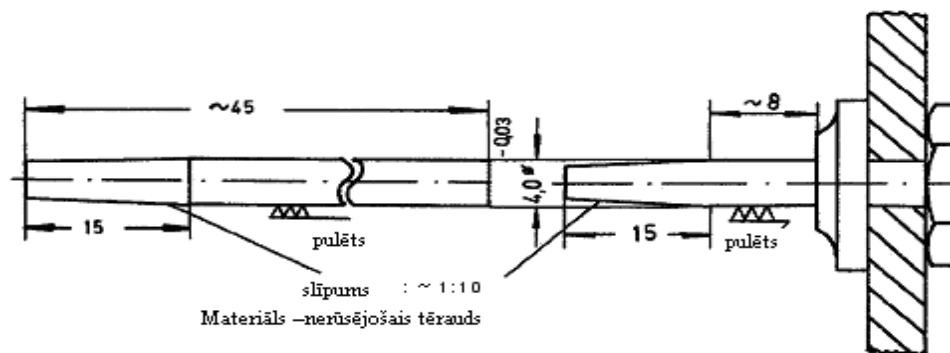
2.4. Tapas

4 mm diametra tapu izmēri norādīti 2. attēlā.

2. attēls

a – tapa atlikušās stiepes izturības robežas noteikšanai

b – tapa laika noteikšanai, pēc stiepes izturības robežas noteikšanai kādā testējamais paraugs plaisā



Tapu vēlams izgatavot no nerūsējošā tērauda (piemēram, X 12 Cr Si 17 markas legētā tērauda).

Tādu vielu testēšanai, kas šo tēraudu var korodēt, jāizmanto stikla tapas.

3. Pārbaudes procedūra un rezultātu izvērtēšana

3.1. Paraugu sākotnēja izturēšana

Pirms urbumā ievietot tapu, testējamie paraugi 21 dienu jāiztur $40\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ temperatūrā testējamajos šķīdumos un standarta šķīdumos. Standarta šķīdumam saskaņā ar 6.1.6. sadaļas c) apakšpunktu sākotnējā izturēšana jāveic n-butilacetātā.

3.2. Procedūra atlikušās stiepes izturības robežas līknes noteikšanai pēc izturēšanas.

3.2.1. Metode

Testējamā parauga urbumā ievieto 2.a attēlā parādīto tapu tā, lai koniskā daļa izietu urbumam cauri.

Šādi sagatavotus paraugus iegremdē izturēšanas tvertnēs, kas piepildītas ar attiecīgo testējamo šķīdumu, kuram tiek uzturēta 40 °C temperatūra, un tad iztur krāsnī $40\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ temperatūrā. Standarta šķīdumam c) šo testu jāveic, izmantojot mitrināšanas šķīdumu, kam pievienoti 2 % n-butilacetāta.

Visai testējamo paraugu sērijai jāizraugās un jāievēro vienāds laika intervāls no tapas ievietošanas parauga urbumā līdz izturēšanas turpināšanai testējamajā šķīdumā.

Izturēšanas ilgumu ar testējamā šķīduma iedarbību saistītā plaisu veidošanās laika noteikšanai izraugās tā, lai testējamo standarta šķīdumu un klasificējamo iepildāmo vielu atlikušās stiepes izturības robežas līknes pēc izturēšanas būtu pietiekami skaidri atšķiramas.

Pēc izņemšanas no izturēšanas tvertnes no testējamajiem paraugiem nekavējoties izņem tapas un noslauka testējamā šķīduma paliekas.

Pēc tam, kad testējamie paraugi atdzisuši līdz istabas temperatūrai, tos pa urbuma vidu ar zāģi paralēli izgriezuma malai sadala divās daļās. Turpmākajai testēšanai izmanto tikai testējamo paraugu daļas ar izgriezumiem.

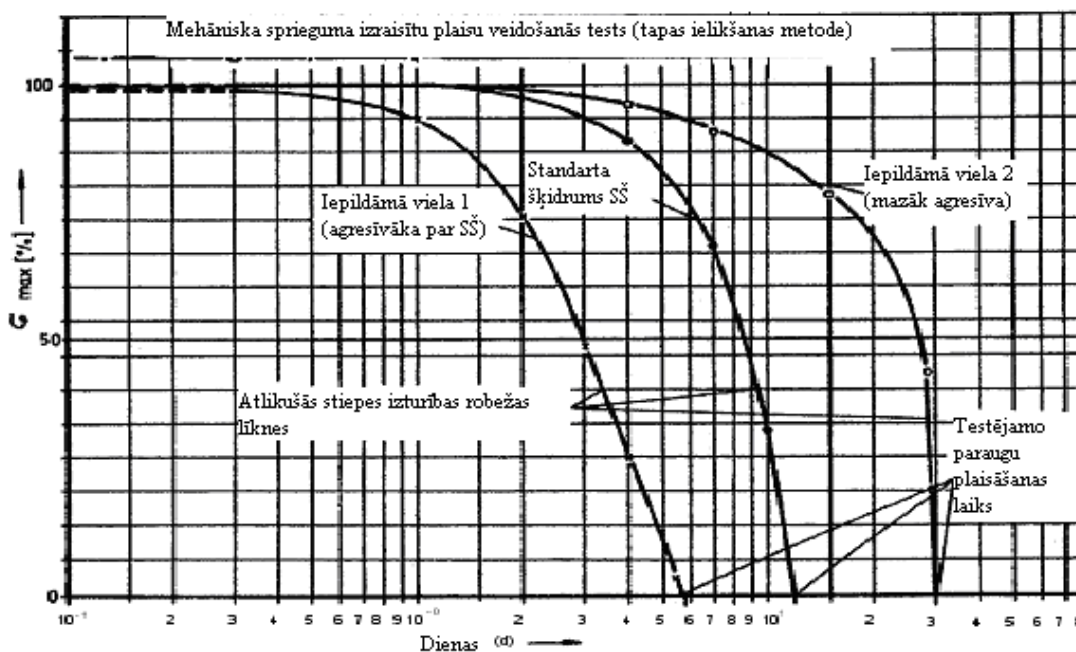
Šos testējamos paraugus ar izgriezumiem ne vēlāk kā 8 stundas pēc izņemšanas no testējamā šķīduma jāpakļauj stiepei pa vienu asi raušanas mašīnā ar ātrumu 20 mm/min (kustīgās skavas pārvietošanās ātrums), līdz tie tiek pārrauti. Nosaka maksimālo izturību. Stiepes izturības robeža jānosaka istabas temperatūrā ($23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$) saskaņā ar ISO/R 527.

3.2.2. Vērtēšana

Testējamā šķīduma iedarbības novērtēšanai aprēķina maksimālo stiepes stiprību bez tapas iepriekš izturētajām parauga daļām kā nulles vērtību un parauga stiepes stiprību pēc izturēšanas periodiem t_y , kur $y \geq 5$ (dienas). Šīs maksimālās stiepes stiprības vērtības laikā t_y % no nulles vērtības attēlo grafiski, kā norādīts 3. attēlā.

Salīdzinot attiecīgās atlikušās stiepes izturības robežas līknes, kas iegūtas mērījumos, izmantojot standarta šķīdumus “mitrinošs šķīdums”, “etiķskābe”, “n-butilacetāta/n-butilacetāta piesātināts mitrināšanas šķīdums” vai “ūdens”, kļūst redzams, vai testējamajai iepildīšanai paredzētajai vielai uz to pašu tvertnes materiālu ir attiecīgi agresīvāka vai vājāka ietekme, vai arī tās nav (skatīt 3. attēlu).

3. attēls



3.3. Testējamo paraugu plaisāšanas laika noteikšanas metode

3.3.1. Metode

15 tapas pilnībā ievieto 15 atsevišķos testēšanas paraugos saskaņā ar 2.b attēlu, kurus pēc tam ievieto ar testējamo šķidrumu pildītās 40 °C temperatūrā uzturētās stikla mēģenēs.

Testēšanas temperatūru uztur ar precizitāti ± 1 °C. Atsevišķo paraugu plaisāšanu novēro vizuāli. Pieredze liecina, ka plaisa parasti izveidojas virzienā no izgriezuma pamata uz tapas virsmu.

3.3.2. Vērtēšana

Novērtēšanai svarīgs ir laiks T_{SF} , kas, testēšanai izmantojot standarta šķidrumu pait, līdz saplaisā 8 paraugi. Pēc tam nav nepieciešams novērojumu turpināt.

Iedarbību novērtē, salīdzinot ar paraugu skaitu, kas saplaisājuši, izmantojot iepildāmo vielu. Laikā T_{SF} nedrīkst būt plaisājuši vairāk kā 8 paraugi.

3.4. Piezīmes

Šajā testēšanas metodē parametri – “izturēšanas temperatūra” un “attālums no izgriezuma apakšas līdz urbuma perimetram” tiek izraudzīti tā, lai testēšanai attiecīgi izmantojot standarta šķidrumus – “mitrināšanas šķidrums”, “etiķskābe”, “n-butilacetāts/n-butilacetāta piesātināts mitrināšanas šķidrums” vai “ūdens”, iegūtu ticamus rezultātus aptuveni 28 dienās. Šajā gadījumā par pamatu izmantots polietilēns ar augstu molekulmasu, kura blīvums ir $\sim 0,952$ g/cm³ un kausējuma plūstamība (MFR 190 °C/21,6 kg slodzes) ir $\sim 2,0$ g/10 min.

Tā kā slēdziens par rezultātiem, kas tiek iegūti pēc šīs testēšanas metodes, parasti ir relatīvs, lai saīsinātu testēšanai vajadzīgo laiku, iespējams arī palielināt vai samazināt testēšanas parametru relatīvās vērtības. Šī informācija jānorāda testēšanas pārskatā.

4. Testēšanas rezultātu novērtējuma kritēriji

- 4.1. Masas palielināšanās uzbrīstot, veicot iepildāmās vielas testēšanu pēc A metodes, nedrīkst būt lielāka kā 1 %, ja salīdzināšanai par standarta šķidrumu izmanto – a) “mitrinošo šķidrumu” vai b) “etiķskābi”.

Masas palielināšanās uzbrīstot, veicot testēšanu iepildāmās vielas testēšanu pēc A metodes, nedrīkst būt lielāka kā 4 %, ja salīdzināšanai par standarta šķidrumu izmanto – c) “n-butilacetāts/n-butilacetāta piesātinātu mitrināšanas šķidrumu”.

- 4.2. Veicot iepildāmās vielas testēšanu pēc B metodes, tai noteiktajam izturēšanas laikam jābūt tādā pašam vai ilgākam par salīdzināšanai izmantojamajiem standarta šķidrumiem noteikto.

Laboratorijas metode C

Lai novērtētu, vai iepildāmā viela nevar izraisīt tvertnes materiāla oksidēšanos vai molekulmasas samazināšanos, ja tā izgatavota no polietilēna saskaņā ar 6.1.5.2.6. un 6.5.6.3.5. punktu, testējamajiem paraugiem, kuru biezums ir konstrukcijas tipam identisks, jānosaka plūstamība kušanas dēļ (MFR 190 °C/21,6 kg slodzes saskaņā ar ISO 1133-7) .pirms un pēc testējamo paraugu izturēšanas iepildāmajā vielā.

Izturot ģeometriski identiskus paraugus standarta šķidrumā “55 % slāpekļskābe” saskaņā ar 6.1.6.1. punkta e) apakšpunktu un izmantojot datus par plūstamību kušanas dēļ, var novērtēt, vai iepildāmās vielas izraisītā tvertnes materiāla īpašību pasliktināšanās ir mazāka, vienāda vai lielāka.

Paraugi jāiztur 40 °C temperatūrā, līdz kļūst iespējams izdarīt galīgu novērtējumu, bet ne ilgāk kā 42 dienas.

Ja iepildāmā viela, kas jāapstiprina, izraisa uzbriešanu, kas pārsniedz 1 % masas, to nosakot pēc A metodes, lai neietekmētu mērījuma rezultātu, paraugs pirms kausējuma plūstamības noteikšanas ir jāžāvē, kontrolējot tā masu, piemēram, izturot vakuumžāvētavā 50 °C temperatūrā līdz pastāvīgai masai, taču parasti ne ilgāk par 7 dienām.

Testēšanas rezultāta novērtējuma kritērijs

Tvertnes materiāla plūstamības palielināšanās, ko izraisa apstiprināmās iepildāmās vielas iedarbība, nedrīkst būt lielāka par izmaiņām, kas rodas standarta šķidruma “55 % slāpekļskābe” iedarbībā, ņemot vērā 15 % pielaidi, kas saistīta ar testēšanas metodi.