

FLECTION TEST ON FOAM SAMPLES TO PREDICATE THE QUALITY CONTROLS AND PERFORMANCE POLYURETHANE (PU) SOLE PRODUCT

Sibut

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional
Jl. Bend. Sigura-gura 2 Malang
Budi_lay@plasa.com

Abstract

Abstract-Polyurethane products have many uses, with flexible and rigid types. By the very nature of foam's elastic cell structure, it provides a wide range of performance possibilities. The main polyurethane producing reaction is between a isocyanate and a polyol in the presence of catalyst for controlling the cell structure in the case of foams. Laboratory testing of flexible foam performance properties provides important information for polyurethane producers and users of foam products. Physical test on foam samples can be used for quality control purposes and to predicate the performance of flexible foam in PU sole applications. In the present paper, a flections test on foam samples to predicate the quality controls and performance PU sole was discussed on the basis of 100: 100 mixing ratio tested by a flexural testing machine. From the test shown that PU sole 150,000-200,000 cycles with the frequencies about 5 Hz and angle deflection 900, however micro cracking shown appear inside the sole material. Factor influencing strength bending from the PU sole apart from material [is] also influenced by condition operate for from the production sole: machine condition, mold temperature, release agent and also distribution of material infusion in mold.

Keywords: Flections test, deflection, material, cycles.

PENDAHULUAN

Setelah dilakukan pengujian karakteristik pada sample foam perlu dilakukan uji bending pada hasil sole guna mengetahui berapa umur dari sole tersebut apabila mengalami beban bending yang merupakan model beban yang diterima oleh sole, hal ini digunakan untuk menjaga dan mengontrol kualitas produk sole yang dihasilkan.

Uji karakteristik sample foam yang telah dilakukan didapat kekerasan: 30 shore A, yang berarti bahwa kekerasan sole yang dihasilkan dapat digunakan sebagai PU sole, yang umumnya 45-55 shore A.

Disamping angka kekerasan, umur sole terhadap beban dinamis merupakan faktor yang perlu dipertimbangkan untuk menjamin bahwa sole tersebut memiliki kekuatan flexural yang baik dan dapat bertahan lama serta nyaman dalam pemakaiannya.

Tabel 1 Karakteristik Iso:Polyol Mix PU sole

| Properties | Mixing ratio100:100 |
|----------------|-----------------------------|
| Cream time | 3 (s) |
| Free rise time | 9 (s) |
| Deppness | 1.5 (cm) |
| Weight | 12 (gr) |
| Volume | 100 (cm ³) |
| Density | 0.12 (gr/ cm ³) |
| Hardness | 30 (JIS A) |

Untuk hal tersebut maka perlu dilakukan suatu pengujian pada produk sole tersebut apakah dengan mixing ratio 100:100 untuk iso dan polyol yang secara uji karakteristik dapat digunakan sebagai PU sole dapat memberikan informasi mengenai kekuatan bending yang dihasilkan.

METODOLOGI PENELITIAN

Material yang digunakan pada penelitian ini: isocyanate, polyol, release agent, dengan peralatan yang digunakan: PU sole mesin BGM RM 80s, mixer (as mixer, cup mixer) mold dengan dimensi (120x50x8), spray gun, mesin uji bending.

Langkah-langkah pengujian:

1. Lakukan kalibrasi pada mesin PU sole tersebut serta lakukan pemanasan pada material dan temperatur mold sehingga suhunya terjaga 50 OC.
2. Lakukan proses pemanasan material pada mold dengan perbandingan berat pada masing-masing porsi secara merata sepanjang mold. Setelah dipastikan bahwa mold telah cukup panas dan telah diberi release agent secara merata pada permukaan mold bagian atas dan bawah.
3. Biarkan mold tertutup untuk beberapa saat \pm 15 detik sebelum dilakukan pengambilan sole dari mold.
4. Dinginkan sole yang telah tercetak selama 24 jam dalam temperatur ruang selanjutnya lakukan pengujian bending pada sole tersebut dengan bending test mesin yang memiliki frekuensi 10 Hz dan sudut bending 90o, dan perhatikan perubahan yang terjadi pada bagian dalam sole tersebut, gunakan potongan melintang pada daerah yang mengalami bending khususnya setelah sole mengalami bending sebanyak 150.000 siklus.



Gambar 1. alat uji bending PU sole

HASIL PENELITIAN DAN DISKUSI

Pengujian bending pada PU sole menunjukkan bahwa kekuatan bending PU sole untuk mixing ratio isopolyol 100:100 dengan frekuensi 5 Hz dan sudut bending sebesar 90° berkisar antara 150.000 sampai dengan 200.000 siklus, dimana pada siklus ke 150.000 mulai nampak adanya micro cracking pada bagian dalam dari sole tersebut tetapi hal ini masih cukup kuat sampai siklus ke 200.000 dimana catastrophic failure kemungkinan sudah terjadi yang ditandai dengan kerusakan pada permukaan luar dari sole. Adapun faktor yang mempengaruhi kekuatan bending dari PU sole tersebut selain dari material juga dipengaruhi oleh

kondisi operasi dari produksi sole tersebut, maka ada beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk menjaga produksi sole sehingga kualitas dan performa yang dihasilkan dapat sesuai dengan yang diharapkan.

Mesin PU sole

Apabila nilai bending yang dihasilkan rendah serta pampakan sole yang banyak mengalami retakan memanjang dari sebagian atau keseluruhan sole dapat diidentifikasi bahwa mesin tersebut beroperasi dalam kondisi yang kurang baik, dimana hal ini dapat disebabkan perbandingan antara isocyanate dan polyol yang kurang tepat sebagai akibat terganggunya sistem perpaparan material pada mesin tersebut, filter pada tanki material yang sudah saatnya dibersihkan.

Mold

Rendahnya nilai bending juga dapat disebabkan oleh kondisi mold yang tidak sesuai diantaranya temperatur dan release agent yang tidak merata pada proses pelumasan mould tersebut. Untuk kondisi temperature mold yang terlalu dingin maka proses pengembangan dari material kurang baik sehingga ada bagian material yang tidak mengembang secara penuh dimana hal ini ditandai kondisi permukaan sole yang kasar dan berubang sehingga pada saat uji bending terjadi konsentrasi tegangan pada titik-titik tersebut dan hal ini mengakibatkan turunnya kekuatan bending dari PU sole. Release agent yang tidak merata mengakibatkan ada bagian kulit sole yang terkelupas sehingga mempengaruhi umur sole tersebut terhadap beban bending, untuk itu disarankan agar dalam operasi produksi sebaiknya menggunakan robotik spray guna meningkatkan distribusi release agent pada mould PU sole.

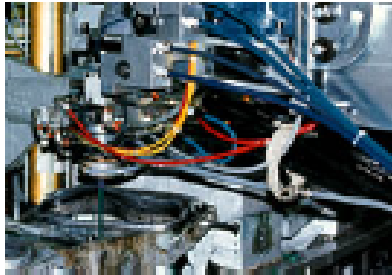


Gambar 2. Robotic spray

Distribusi pemuangan

Distribusi material dalam mould yang kurang merata juga mempengaruhi kekuatan bending dari PU sole

tersebut. Oleh karena itu disarankan agar posisi pemanasan harus mengikuti proporsional dari ruang dari mould.



Gambar 3. Proses pemanasan

KESIMPULAN

Pengujian banding pada PU sole menunjukkan bahwa kekuatan banding PU sole untuk mixing ratio iso:polyol 100:100 dengan frekuensi 5 Hz dan sudut banding sebesar 90o berkisar antara 150.000 sampai dengan 200.000 siklus, adapun faktor yang mempengaruhi kekuatan banding dari PU sole tersebut selain dari material juga dipengaruhi oleh kondisi operasi dari produksi sole tersebut, diantaranya: kondisi mesin, mold temperatur, release agent serta distribusi pemanasan material dalam mold.

REFERENSI

- [1] David Randall, Steve lee, "The Polyurethane Book, UK, John Wiley & Sons, LTD, pp.169-244, (2002)
- [2] D.J.David, H.B. Staley, "Analytical Chemistry of The Polyurethanes. ", pp. 79-382 Vol XVI part III. John Wiley & Sons, Inc, USA, (1969)
- [3] E.N. Doyts, "The Development and Use of Polyurethane Products, pp. 1-93, McGraw-Hill, USA, (1971)
- [4] Fred W.Billmeyer Jr, Text book of Polymer Science, pp. 301-357, 3rd Edition, John Wiley & Sons, Inc, USA, (1984)
- [5] Groszwend, WM, Characterisation of Polymers by Thermal Analysis, pp. 94-122, 1st Edition, Elsevier Science BV, AE Netherlands, (2001)
- [6] K.C. Frisch, D. Klempner, "Advances in Urethane Science and Technology," pp.155-263 vol 8, polymer Institut University of Detroit, Technomic Publishing Co., Inc USA, (1981)
- [7] Michael Szycher, Handbook of polyurethanes, pp. 1-1-1-9, CRC Press, USA, (1999)
- [8] Sperling, LH, Physical Polymer Science, pp 477-517, 3rd Edition, John Wiley & Sons, Inc, USA, (1984)
- [9] Sibut, Characterization Isocyanate and Polyol Mix for Polymer Polyurethane Sole by Cup Test and

- Drop Test Method, prosiding Int Conference QIR, UI, Jakarta, pp 135-136, (2006)
- [10] Thomson T., Design and Application Hydrophillic Polyurethanes, pp. 43-68, 1st Edition, Technomic Publishing Co, Inc., Lancaster PA, USA, (2000)
- [11] Technical data Bayer material, PT. Anaka JS, PU material development.(2002)
- [12] Technical data PU machine, BGM Italy, PT. Multi Chem, PU material development, (2002)