

Универзитет у Нишу

Машински факултет



**Испитивање гуменог заптивача за клип кочионог
цилиндра вагона**

-дипломски рад-

Кандидат

Ђекић С. Петар 9110

Ментор

др Горан Раденковић, ван. проф.

Ниш, март 2008.

Испитивање гуменог заптивача за клип кочионог цилиндра вагона

Testing of elastomer packing rings for brake cylinder pistons

Дипломски рад има за предмет испитивање предметаод гуме, јер се гума широко примењује у машинској индустрији. Као пример ових испитивања детаљније је разматранпоступак испитивања гуменог заптивача за клип кочионог цилиндра вагона.

У уводном делу су кратко описана основна испитивања гуме – од реолашких до физичко-механичких.

У остатку рада детаљније су објашњена и на изабраном примеру изведена стандардизована практична испитивања.

У прилогу су дати записници са испитивања који показују вредности мерења и извештај о испитивању за закључком.

Кључе речи: гума, заптивач, клип, цилиндар, испитивање

Key words: rubber, rings, piston, test procedure, testing

Садржај

<u>1 Увод</u>	7
<u>2. Каучуци (еластомери), врсте и својства</u>	8
<u>2.1 Општи појмови</u>	8
2.1.1 <u>Каучук</u>	8
2.1.2 <u>Гума</u>	8
<u>2.2 Макромолекулски материјали или полимери</u>	8
<u>2.3 Врсте каучука</u>	8
2.3.1 <u>Класификација по DIN/ISO 1629</u>	9
2.3.2 <u>Преглед међународних ознака за полимерне материјале</u>	11
<u>2.4 Основна својства гуме</u>	16
2.4.1 <u>Гуме опште намене</u>	16
2.4.2 <u>Гуме специјалне намене</u>	16
<u>3. Испитивање реолошких и физичко механичких својстава гуме</u>	20
<u>3.1 Реолошка својства гуме</u>	20
3.1.1 <u>Испитивање MOONEY вискозитета</u>	20
3.1.2 <u>Испитивање тока вулканизације на вулкаметру</u>	22
<u>3.2 Испитивање физичко-механичких својстава гуме</u>	23
3.2.1 <u>Основна својства гуме</u>	23
3.2.1.1 <u>Одређивање релативне специфилне тежине гуме</u>	23
3.2.1.2 <u>Тврдоћа гуме</u>	25
3.2.1.3 <u>Одређивање затезних својстава гуме</u>	27
3.2.1.4 <u>Структурна чврстоћа (јачина на цепање)</u>	31

<u>3.2.1.5 Еластичност при удару (одбојна еластичност)</u>	33
<u>3.2.1.6 Отпорност на хабање</u>	35
<u>3.2.1.7 Трајна деформација после сабијања</u>	38
<u>3.2.2. Специфична својства гуме</u>	40
<u>3.2.2.1 Отпорност гуме на топлоту</u>	40
<u>3.2.2.2 Постојаност гуме на ниским температурама</u>	41
<u>3.2.2.3 Одређивање отпорности гуме према течностима (бубрење)</u>	41
<u>3.2.2.4 Отпорност гуме на замор</u>	44
<u>3.2.2.5 Отпорност према старењу</u>	45
<u>3.2.2.6 Испитивање отпорности на озон</u>	46
<u>4. Испитивање гуменог заптивача за клипове кочионог цилиндра вагона</u>	47
<u>4.1 Намена гуменог заптивача за клипове кочионог цилиндра вагона</u>	47
<u>4.2. Карактеристике гуменог заптивача за клипове кочионог цилиндра вагона</u>	47
<u>4.2.1 Материјал</u>	47
<u>4.2.2 Физичке карактеристике</u>	48
<u>4.2.2.1 Изглед</u>	48
<u>4.2.2.2 Геометриске карактеристике</u>	48
<u>4.2.2.3 Механичке карактеристике</u>	48
<u>4.2.2.3.1 Тврдоћа</u>	48
<u>4.2.2.3.2 Модул еластичности при издужењу од 100 %</u>	48
<u>4.2.2.3.3 Трајна деформација после сабијања при константној деформацији од 25 %</u>	48
<u>4.2.2.3.4 Трајна деформација при константном истезању од 100 %</u>	48
<u>4.2.2.3.5 Крост (флексибилност) на ниским температурама</u>	48
<u>4.2.2.3.6 Отпорност на уља</u>	49

<u>4.2.2.3.7 Отпорност на цепање</u>	49
<u>4.2.2.3.8 Отпорност на хабање</u>	49
<u>4.2.2.4 Обележавање</u>	49
<u>4.3 Израда гуменог заптивача за клипове кочионог цилиндра вагона</u>	49
<u>4.3.1 Уграђени еластомер (материјал)</u>	49
<u>4.3.2 Нащин израде</u>	49
<u>4.3.3 Поправак заптивке</u>	49
<u>4.4 Испитивање гуменог заптивача за клипове кочионог цилиндра вагона</u>	50
<u>4.4.1 Пријем</u>	50
<u>4.4.1.1 Стање заптивки при пријему</u>	50
<u>4.4.1.2 Најава за пријем</u>	50
<u>4.4.2. Врсте и обим проверавања и испитивања</u>	52
<u>4.4.3 Начин узимања и припремања узорака и епрувета</u>	52
<u>4.4.3.1 Узимање узорака</u>	52
<u>4.4.3.2 Припрема епрувета</u>	53
<u>4.4.4 Ток проверавања и испитивања</u>	53
<u>4.4.4.1 Визуелни изглед</u>	53
<u>4.4.4.2 Провера димензија</u>	52
<u>4.4.4.3 Провера тврдоће</u>	54
<u>4.4.4.4 Проверавање модула еластичности при издужењу од 100 %</u>	55
<u>4.4.4.5 Проверавање трајне деформације при константној деформацији (сабијању) од 25</u>	56
<u>4.4.4.6 Проверавање трајне деформације при константном истезању од 100 %</u>	57
<u>4.4.4.7 Провера отпорности на ниским температурама</u>	58
<u>4.4.4.8 Провера отпорности на уља</u>	59
<u>4.4.4.9 Провера отпорности на цепање</u>	60

Прилози:

Записници о испитивању.....62

Извештај о испитивању.....70

4.5 Закључак о испитивањима гуменог заптивача за клипове кочионог цилиндра вагона..75

5.Закључак.....76

6. Литература.....77

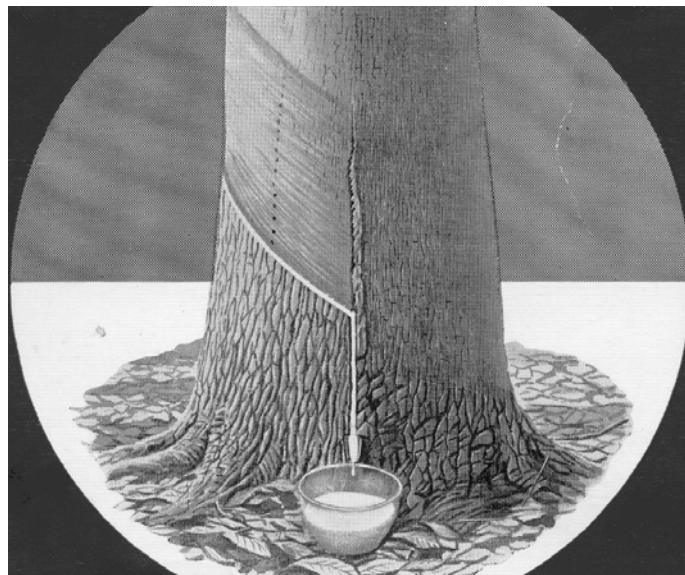
7. Биографија.....79

Увод

Има података да је Колумбова експедиција при повратку из Америке поред осталих новотарија донела и полимерни материјал добијен из сока који се цеди засецањем коре дрвета (слика 1) „Hevea Brasiliensis” које су Индијанци користили за израду посуђа, обуће као и лопти за ритуалне игре. Касније је овај материјал добио име „природни каучук”. Преко 300 година готово да није било интересовања за овај материјал, све док са развојем мануфактуре у Енглеској, непропустљивост каучука на воду није искоришћена за производњу одеће и обуће. Тежња да се својства каучука поправе, довела је до комбиновања каучука са другим материјалима. У почетку, комбиновање је вршено са текстилом и разним хемикалијама. Године 1839 Charles Goodyear открио је да каучук с додатком сумпора и загревањем даје производ који има измењена својства. Касније је овај спој каучука и сумпора добио име гума а сам процес *вулканизација*. Тако је каучук углавном престао да буде материјал који се обликује у производе и постао сировина за нови материјал *гума*.

Открићем поступка вулканизације гума је почела да заузима изузетно место међу материјалима израђеним од природног каучука. Тада је постало јасно да се ова својства каучука могу добити и синтетичким путем. Још око 1910. године у неколико центара Европе добијен је синтетички каучук на лабораторијском нивоу.

Данас гума заузима изузетно место међу конструктивним материјалима, али не може се рећи да је основни конструктивни материјал. Због њених еластичних, изолационих и заптивних својстава, примењује се у производњи саобраћајних средстава, машина, наоружања, разних уређаја и инсталација за производе у широкој потрошњи. Другим речима гума, је нашла примену од индустрије и грађевинарства до медицине и космичке технике.



Слика 1. Добијање латекса засецањем коре дрвета

5.Закључак

Гума као материјал за израду полупроизвода и производа заузима значајно место у машинској индустрији. Она у поређењу са другим машинским материјалима, поседује велику еластичност и при малим оптерећењим, може без разарања да издржи значајне деформације, јер јој је граница еластичности врло блиска граници чврстоце. Постоје специјални типови гуме који имају прекидно издужење чак до 800 %, при чему заостало издужење износи само 10 %. Има добру постојаност на вибрације (циклично деловању спољних сила) тако да практично може да издржи бесконачан број циклуса. Отпорна је на уља, мазива, киселине итд. Гума као материјал има и неке мане нпр. промену карактеристика у току рада(код дуготрајних деформација долази до промене димензија у свим правцима, код дуготрајног излагања уљима гума губи своја еластична својства и постаје крта, приликом излагања високим радним температурама гума губи на квалитету и брзо страда). При ниским температурама гума губи своја еластична својства и постаје тврда и крта.

Због тог се мора посебна пазња посветити испитивању гумених производа, пре експлоатације и за време експлоатације, јер од њиховог састава зависе физичко-механичка својства гуме, као и њена понашања током експлоатације. Испитивање физичких и механичких особина мора се изводити у строго прописаним условима (што приближнији условима експлоатације) како би се добили што тачнији резултати, јер од њих зависи како ће се гума понашати у условима експлоатације и да ли има тражена својства.

Испитивања производа од гуме често су сложена и дуготрајна нпр. код испитивања отпорности на уља (гумени узорци се потапају у уља напериод од неколико дана до неколико недеља), резултати испитивања никад нису исти, не поновљају се.

6. LITERATURA

1. Horvat Zvonimir: „Tehnologija gume„-Udruženje preduzeća za gumu FNRJ, Beograd 1959.
2. Ing Slobodan Dimitrijević: „Tehnologija gume„ -Tehnološki fakultet Beograd (skripta), 1966.
3. M. Plavšić, Radivoj Popović i Ružica Popović: „Elastomerni materijali„ Naučna knjiga , Beograd, 1995.
4. „ Rubber, Additives & Polymers „ Third Edition, Copyright 1992. John Wiley & Sons, Inc.
5. „ Bayer AG, Center Research, Research Services AG „ Copyright 1995. Leverkusen.
6. Sexmith FH (Edited by: Bhowmick AK i dr.), Rubber to Metal Bonding, Marcel Dekker, New York 1994.
7. Clearfield, HM ; Mc Namara D K ; Davis G D (Edited by: Lee L H), Adhered surface preperation for structural adhesive bonding, Adhesive Bonding, New York , Plenum Press, 1991, p. 203-237
8. Миодраг Милисављевић: “Гума“-Виша Политехничка школа, Београ 2000.
9. SPRS G.S2.123 (1985), Физикална испитивања гуме, ОДРЕЂИВАЊЕ РЕЛАТИВНЕ СПЕЦИФИЧНЕ ТЕЖИНЕ И ГУСТОЋЕ ВУЛКАНИЗИРАНЕ ГУМЕ..
10. SPRS G.S2.125 (1970), Физикална испитивања гуме, ОДРЕЂИВАЊЕ ТВРДОЋЕ ВУЛКАНИЗИРАНЕ ПРИРОДНЕ ИЛИ СИНТЕТИЧКЕ ГУМЕ.
11. SPRS G.S2.154 (1970), Физикална испитивања гуме, ОДРЕЂИВАЊЕ ПРЕКИДНЕ ЧВРСТОЋЕ И ИЗДУЖЕЊА ГУМЕ.
12. SPRS G.S2.456 (1985), Физикална испитивања гуме, ОДРЕЂИВАЊЕ ЗАТЕЗНИХ СВОЈСТАВА ГУМЕ.
13. SPRS G.S2.131 (1968), Физикална испитивања гуме, ОДРЕЂИВАЊЕ ОДБОЈНЕ ЕЛАСТИЧНОСТИ ГУМЕ.
14. SPRS G.S2.118 (1985), Физикална испитивања гуме, ИСПИТИВАЊЕ ОТПОРНОСТИ ПРЕМА ХАБАЊУ ВУЛКАНИЗИРАНЕ ПРИРОДНЕ ИЛИ СИНТЕТИЧКЕ ГУМЕ.
15. SPRS G.S2.168 (1984), Физикална испитивања гуме Одређивање трајне деформације сабијањем на одређену висину.
16. SPRS G.S2.129 (1980), Физикална испитивања гуме, Метод испитивања отпорности гуме према течностима.
17. SPRS G.S2.126 (1986), Физикална испитивања гуме, ИСПИТИВАЊЕ ВЕШТАЧКИМ СТАРЕЊЕМ. ГУМА
18. SPRS P.G.901 (1932), Гумени заптивач за клипове кочионих цилиндара, ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ИЗРАДУ И ИСПОРУКУ
19. SPRS G.S0. 050. (1985), Гума и пластична маса. СТАНДАРДНА АТМОСФЕРА ЗА КОНДИЦИОНИРАЊЕ И ИСПИТИВАЊЕ УЗОРАКА
20. ISO/48 Одредјивање тврдоће вулакнизираног каучука JUS G.S2.125 метод по Shor-y)
21. ISO /37 Испитивање издужења затезањем вулканизираног каучука (JUS G.S2.127)

22. ISO /815 Вулканизирани еластомери – Одредјивање трајне деформације после сабијања при константној деформацији на нормалним и повишеним температурама (JUS G.S2.130)
23. ISO /2285 Вулканизирани каучук – Одредјивање трајне деформације после константног издужења на нормалним и повишеним температурама
24. ISO /812 Метода за одредјивање температурне границе кртости вулканизованог каучука (JUS G.S2.137)
25. ISO /1817 Метода за одредјивање отпорности према течностима (JUS G.S2.129)
26. www.columbiaerd.com
27. www.simritna.com
28. <http://www.lgm.gov.my/services/rptu/Rubprod.html>
29. http://www.oringsusa.com/html/astm_of_orings.ht