



УКРАЇНА

(19) UA (11) 77326 (13) C2

(51) МПК

C08L 9/06 (2006.01)

C08K 13/02 (2006.01)

C08J 9/10 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ПОРИСТА ГУМОВА СУМІШ НА ОСНОВІ ДІЄНОВОГО КАУЧУКУ

1

2

(21) а200501017

(22) 04.02.2005

(24) 15.11.2006

(46) 15.11.2006, Бюл. № 11, 2006 р.

(72) Паршикова Наталія Володимирівна, Бахмат  
Володимир Олександрович, Томащук Валентина  
Володимирівна, Хорольський Михайло Степано-  
вич(73) Державне підприємство "Український науково-  
дослідний конструкторсько-технологічний інститут  
еластомерних матеріалів і виробів"

(56) UA 66145 A, 15.04.2004

SU 718461, 28.02.1980

SU 702039, 05.12.1979

US 6 040 351, 21.03.2000

EP 0 839 863, 06.05.1998

(57) Пориста гумова суміш на основі дієнового  
каучуку, що містить сірку, стеарин, білило цинкове,  
дифенілгуанідин, 2,2-добензтіазолілдисульфід,  
нафтам-2, діафен ФП, крейду, гліцерин, пластифі-  
катор, наповнювач, пороутворювач, технологічну  
добавку, яка **відрізняється** тим, що містить яккаучук - бутадієн-нітрильний каучук СКН-26, як  
пластифікатор - дибутилфталат, як наповнювач -  
технічний вуглець П-514 (N550), як пороутворювач  
- п-уретилансульфонілгідрозид та як технологічну  
добавку - хлорпарафін ХП-1100 зі вмістом хлору  
70-72 % при наступному співвідношенні інгредієн-  
тів, в мас.ч.:

каучук бутадієн-нітрильний СКН-26	100,0
сірка	1,0-2,6
стеарин	1,0-3,0
білило цинкове	4,0-10,0
2,2-добензтіазолілдисульфід	1,0-2,6
дифенілгуанідин	0,3-0,9
нафтам-2	1,0-3,0
діафен ФП	1,0-3,0
дибутилфталат	30,0-70,0
крейда	20,0 - 40,0
технічний вуглець П-514 (N 550)	70,0-90,0
гліцерин	2,0-6,0
п-уретилансульфонілгідрозид	2,0 - 6,0
хлорпарафін ХП-1100 зі вмістом хлору 70-72 %	10,0-30,0.

Винахід відноситься до гумової технічної про-  
мисловості, а саме до пористої гумової суміші на  
основі дієнового каучуку, яка характеризується  
підвищеною маслобензостійкістю, покращеними  
показниками технологічних властивостей та мож-  
ливістю виготовлення з даної суміші різноманітних  
пористих ГТВ, в тому числі, складної конфігурації.  
Вулканізацію ГТВ з даної суміші проводять за різ-  
ними способами, в тому числі способом пресової  
вулканізації та в паровому середовищі у вулкані-  
заційних котлах.

Відома гумова суміш [1] на основі хлоропрено-  
вого каучуку, яка містить у своєму складі в якості  
пороутворювача азодикарбонамід. В зв'язку з тим,  
що температура розкладу цього пороутворювача  
складає близько 170-190°C [2], вулканізацію не-  
формових ГТВ з даної суміші проводять тільки на  
лініях безперервної вулканізації в розплаві солей  
(ЛБРС). Слід, однак, відмітити, що вулканізація на

лініях ЛБРС при незаперечених перевагах має і  
цілий ряд суттєвих недоліків [3]. Це, зокрема, не-  
можливість отримання виробів складної конфігу-  
рації, обмеження розмірів виробів по перерізу (по-  
ристі - до 15 мм) та серйозні екологічні проблеми,  
пов'язані з забрудненням навколишнього середо-  
вища залишками розплаву солей (NaNO<sub>3</sub>, KNO<sub>3</sub>,  
NaNO<sub>2</sub>). До того ж лінії ЛБРС мають значну поже-  
жонебезпечність, велике споживання теплоносія  
(солей) - до 60кг на 1т ГТВ. Слід також додати, що  
лінії ЛБРС внаслідок високої собівартості усього  
комплексу (шприц-машина, ванна з розплавом  
солей та ін.) практично відсутні на більшості сере-  
дніх та малих підприємств України.

До значних недоліків відомої суміші [1] слід та-  
кож віднести недостатньо високу маслобензостій-  
кість, оскільки хлоропренові каучуки за цим показ-  
ником значно поступаються бутадієн-нітрильним

(13) C2

(11) 77326

(19) UA

каучукам з вмістом нітрилу акрилової кислоти 17-23% (СКН-26) та 35-41 % (СКН-40) [4].

Вироби з відомої суміші [1] мають також невелику теплостійкість і можуть експлуатуватись тільки до температури 50°C.

Відомі також пористі гумові суміші [5,6] на основі етиленпропіленового тройного сополімеру СКЕПТ, які призначені для виготовлення ущільнювачів вікон та дверей. ГТВ з цих сумішей не відповідають вимогам маслобензостійкості, оскільки каучук СКЕПТ в зв'язку з відсутністю полярних угруповань не відноситься до маслобензостійких. Вироби з таких сумішей можуть експлуатуватись тільки в умовах впливу води, повітря, кислот та лугів.

Відома шприцьована пориста силіконова гума [7], яка окрім силіконового каучуку містить вулканізуючий агент, крейду, білу сажу та пороутворювач. Аналіз складу цієї гуми дозволяє зробити висновок про те, що вона має низьку маслобензостійкість, нетехнологічна, має низькі механічні показники [8], схильна до спонтанного структуровання внаслідок взаємодії між силановими угрупованнями білої сажі та каучуку. До того ж, силіконові каучуки дорогі (понад 32грн./кг), що повністю обмежує їх використання для виготовлення виробів загального призначення.

Відома також гумова суміш [9] на основі комбінації бутадієнстирольного та ізопренового каучуків, яка містить аміні та фенольні протистарителі, азодикарбонамід та метиловий ефір п-гідразилсульфонілкарбонової кислоти в якості пороутворювача. ГТВ з такої суміші можуть експлуатуватись в умовах впливу повітря, води, розбавлених розчинів кислот та лугів. Але, внаслідок відсутності в бутадієнстирольному та ізопреновому каучуках полярних угруповань, вони зовсім нестійкі до впливу масел, нафтопродуктів та інших неполярних агресивних речовин органічного походження.

Найбільш близьким технічним рішенням, вибраним в якості прототипу, є пориста гумова суміш на основі бутадієнстирольного або бутадієнметилстирольного каучуку [10]. Склад гумової суміші в мас. ч.:

каучук бутадієнстирольний (бутадієнметилстирольний)	100,0
сірка	1,6-2,0
нафтам-2	1,5-2,5
діафен ФП	1,5-2,5
білило цинкове	6,0-12,0
стеарин	1,0-4,0
технічний вуглець П-803	30,0-90,0
крейда	30,0-90,0
масло мінеральне парафіно-нафтенове	10,0-30,0
порофорЧХ3-21	2,0-5,0
2,2 <sup>1</sup> дибензтіазолілдисульфід	1,2-2,0
дифенілгуанідин	0,6-1,2
парафін	2,0 - 6,0
ВіскЗВ-1	1,0-3,0
гліцерин	3,0-6,0

Вироби з даної пористої гумової суміші експлуатуються при температурі від мінус 50 до 70°C в умовах впливу води прісної та морської, повітря, розбавлених розчинів кислот та лугів. Значним

недоліком ГТВ з даної пористої суміші є неможливість експлуатації в умовах впливу масел, бензинів та інших нафтопродуктів, оскільки відомо, що бутадієнстирольний каучук внаслідок відсутності полярних угруповань не відноситься до маслобензостійких. Хоча ГТВ з такої суміші досить широко використовуються в якості ущільнювачів у суднобудуванні, як різноманітні амортизатори, для пиловологозахисту [10]. Їх не можна експлуатувати в середовищах, де можливе попадання на ГТВ нафтопродуктів та мінеральних масел, наприклад, в якості ущільнювачів на нафтових танкерах, портових нафтових ємностях та ін.

Метою винаходу є створення пористої гумової суміші підвищеної маслобензостійкості.

Поставлена мета досягається тим, що до відомої гумової суміші на основі дієнового каучуку, що містить сірку, нафтам-2, діафен ФП, білило цинкове, стеарин, дифенілгуанідин, 2,2<sup>1</sup>дибензтіазолілдисульфід, крейду, гліцерин, пластифікатор, наповнювач, пороутворювач, додатково введено як каучукову матрицю бутадієн-нітрильний каучук СКН-26, як пластифікатор дибутилфталат, як наповнювач - технічний вуглець П-514 (N 550), як пороутворювач - п-уретилансульфонілгідрозид та як технологічну добавку — хлорпарафін ХП-1100 з вмістом хлору 70 - 72% при наступному співвідношенні інгредієнтів, мас. ч.:

каучук бутадієн-нітрильний СКН-26	100,0
сірка	1,0-2,6
стеарин	1,0-3,0
білило цинкове	4,0-10,0
2,2 <sup>1</sup> дибензтіазолілдисульфід	1,0-2,6
дифенілгуанідин	0,3 - 0,9
нафтам-2	1,0-3,0
діафен ФП	1,0-3,0
дибутилфталат	30,0-70,0
крейда	20,0-40,0
технічний вуглець П-514 (N 550)	70,0-90,0
гліцерин	2,0 - 6,0
п-уретилансульфонілгідрозид	2,0 - 6,0
хлорпарафін ХП-1100	10,0-30,0

Порівняльний аналіз з прототипом дозволяє зробити висновок про те, що заявлений склад гумової суміші відрізняється від відомого введенням нових компонентів, а саме: бутадієн-нітрильного каучуку СКН-26 як каучукової матриці, дибутилфталату як пластифікатора, технічного вуглецю П-514 (N 550) як наповнювача, п-уретилансульфонілгідрозиду як пороутворювача, хлорпарафіну ХП-1100 як технологічної добавки. Усі введені до заявленої гумової суміші речовини відомі [11]. Однак, використання у сполученні з іншими інгредієнтами не забезпечує пористим сумішам такі властивості, які вони проявляють у заявленому рішенні.

Зокрема, сумісне введення до складу пористої гумової суміші бутадієн-нітрильного каучуку СКН-26, п-уретилансульфонілгідрозиду та хлорпарафі-

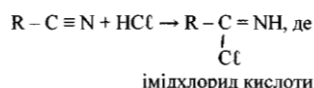
ну ХП-1100 дозволяє одержати пористі гуми з підвищеною маслобензостійкістю.

Відомо, що в пористих гумових сумішах з метою пороутворення використовують спеціальні хімічні речовини - пороутворювачі або порофори, які відносяться до різних хімічних класів [11]. При підвищеній температурі пороутворювачі розкладаються з виділенням газоподібних продуктів, що насичують об'єм гумової матриці і, саме, утворюють в ній комірки, які закріплюються під час вулканізації. Однією з речовин, що виділяється при термічному розкладі п-уретилансульфонілгідрозиду є аміак [12, 13, 14].

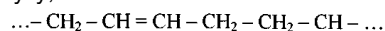
Відомо також [15], що хлорпарафіни при температурах, які дорівнюють або вищі за 150 °С, підлягають реакції дегідрохлорування хлорпарафінів, в результаті чого виділяється хлористий водень:



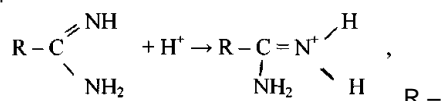
Виділений внаслідок реакції дегідрохлорування хлорпарафіну ХП-1100 хлористий водень реагує з нітрильними групами бутадієн-нітрильного каучуку з утворенням імідхлоридів [16]. Ця реакція аналогічна реакції приєднання до нітрильних груп води на першій стадії гідратації нітрилів:



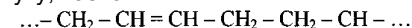
R - вуглеводнева частина бутадієн-нітрильного каучуку, тобто



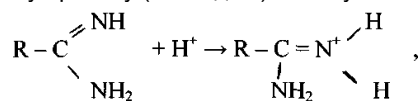
Імідхлориди кислот є хімічними аналогами хлорангідридів відповідних карбонових кислот. При дії аміаку на імідхлориди кислот утворюються нові хімічні речовини — амідини кислот або просто амідини:



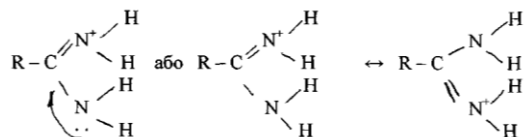
вуглеводнева частина бутадієн-нітрильного каучуку, тобто



Приведена вище реакція аналогічна реакції ацилювання аміаку хлорангідридами кислот. В цьому разі хлорпарафін проявляє властивості як технологічної добавки, так і модифікатора. Однак, на відміну від карбонових кислот, що мають порівняно слабкі кислотні властивості, та слаболужних нітрilів, амідини - це сильні луги. Причина наявності у амідинів сильних лужних властивостей криється в мезомерному ефекті, який призводить до захвату протону (іон водню) молекулою амідину



після чого амідин мезомерно вирівнюється:



Із приведеної вище формули мезомерно вирівняного амідину добре видно, що його молекула є полярною, оскільки атом азоту має позитивний заряд.

В цьому випадку дуже важливим є можливість проходження приведених вище реакцій внаслідок взаємного реагування нітрильних груп бутадієн-нітрильного каучуку, хлористого водню, що утворюється при термічному дегідрохлоруванні хлорпарафіну та аміаку, що виділяється при розкладі пороутворювача. При цьому в каучуковій матриці замість нітрильних груп утворюються принципово нові функціональні угруповання - амідини, які мають значні лужні властивості та внаслідок своєї хімічної будови є значно більш полярними угрупованнями ніж нітрильні групи. Наявність в каучуковій матриці нових функціональних угруповань - амідинів, більш полярних, ніж нітрильні групи, дозволяє значно підвищити маслобензостійкість заявленої гуми, оскільки відомо [17], що в традиційних вуглеводневих паливах та мінеральних маслах найбільш стійкі гуми на основі полярних каучуків, причому, чим вище полярність каучуку, тим вище його маслобензостійкість.

Отже, із вищенаведених хімічних реакцій видно, що хлорпарафін ХП-1100 в присутності п-уретилансульфонілгідрозиду та бутадієн-нітрильного каучуку одночасно проявляє нові властивості як технологічної добавки так і модифікатора. Використання хлорпарафіну ХП-1100 в якості технологічної добавки та модифікатора досі не відомо. Як правило хлорпарафін в гумових сумішах використовують в якості пластифікатора, або антипірену.

Для експериментальної перевірки заявленого технічного рішення було підготовлено 32 зразки гумових сумішей, три з яких показали оптимальні результати (приклади 6 — 8). Гумові суміші готували на вальцях ПД 630 315/315, час приготування сумішей 25-30хв. Зразки гумових сумішей вулканізували у вулканізаційному пресі при 160 ± 3°С на протязі 20 хв.

Склад гумових сумішей приведений в табл.1.

Зразки гум випробували за наступними показниками:

- пластичність за Каррером, ГОСТ 415;
- час до початку передчасної вулканізації за Муні при 120°С, ГОСТ 10722;
- оптимальний час вулканізації на реометрі "Монсанто", ГОСТ 12535;
- умовна щільність, ТУ У 6 00152135.077;
- відносна залишкова деформація під час стищення у повітрі, ТУ У 6 00152135.077;
- стійкість до впливу агресивних середовищ, ГОСТ 9.030. Результати випробувань представлені в табл.2.

Як слідує з даних фізико-механічних випробувань, представлених в табл. 2, найкращий комплекс властивостей мають гумові суміші за прикладами 6-8, причому оптимальні властивості має гумова суміш за прикладом 7.

Ця гумова суміш має в своєму складі комбінацію нових компонентів, зокрема, бутадієн-нітрильний каучук СКН-26, дибутилфталат, технічний вуглець П-514 (N 550), п-уретилансульфонілгідрозид та хлорпарафін ХП-

1100 з відомими компонентами, зокрема, сіркою, стеарином, білилом цинковим, дифенілгуанідіном, 2,2'-добензтіазолілдисульфідом, нафтамом-2, діафеном ФП, крейдою, гліцеріном.

Така комбінація компонентів дозволяє отримати новий позитивний ефект, зокрема, гуми за прикладами 6-8 мають досить довгий час до початку передчасної вулканізації (20 - 24хв.), достатню пластичність, оптимальний час вулканізації 20 - 24хв., що говорить про непогані технологічні властивості невулканізованих гумових сумішей.

Такий набір компонентів забезпечує гумовій суміші можливість мати найкращий комплекс технологічних властивостей. Суміш добре перероблюється на звичайному технологічному обладнанні, вироби з неї каркасні, мають рівну глянцеvu поверхню. Вулканізацію виробів з даної суміші можливо проводити при зниженій температурі 140 - 160°C, тобто у вулканізаційних котлах та пресах.

Одержані при цьому вулканізати несподівано проявили покращені фізико-механічні властивості, зокрема, збільшився час до початку передчасної вулканізації, що дало можливість уникнути загрози "скорчінгу" (спонтанної часткової вулканізації) під час переробки суміші. Водночас значно зменшилась відносна залишкова деформація під час стиснення у повітрі, яка є самим важливим показником для ГТВ, що експлуатуються в умовах стиснення. Зменшення відносної залишкової деформації дозволяє значно покращити експлуатаційні властивості ГТВ.

Введення до рецептури пористої гумової суміші комбінації пороутворювача n-уретилансульфонілгідрозиду та хлорпарафіну ХП-1100 в оптимальній кількості (приклади 6-8) дозволяє одержати гуми з хорошими технологічними та вулканізаційними властивостями, що видно з таких показників, як оптимальний час вулканізації за реометром "Монсанто" та час до початку передчасної вулканізації за Муні. Вироби з цих гум мають досить великі коефіцієнти пороутворення, достатню умовну щільність, невеликі значення відносної залишкової деформації у повітрі при стисненні при нормальній та підвищеній температурах, низькі значення змінення маси після впливу агресивних середовищ, що особливо важливо для ГТВ, які експлуатуються як ущільнювачі в умовах впливу нафти та нафтопродуктів.

Зменшення дозування сірки або ж повне виключення її з рецептури гумової суміші (приклади 10, 12) призводить до отримання недовулканізованих гум з великими значеннями відносної залишкової деформації під час стиснення в повітрі та великому показнику змінення маси після впливу стандартних робочих рідин (СРР). Використання сірки у дозуваннях, більших ніж у заявленому рішенні (приклад 11), призводить до підвищення умовної щільності та відносної залишкової деформації під час стиснення у повітрі.

Використання дибутилфталату у дозуваннях менших, ніж заявлене рішення, або ж і повне виключення його з рецептури призводить до значного підвищення умовної щільності гум (приклади 13, 15) Збільшення дозування дибутилфталату (приклад 14) веде до збільшення пластичності по Карру, що говорить про погані технологічні власти-

вості гумової суміші, значного збільшення відносної залишкової деформації під час стиснення в повітрі. Використання технічного вуглецю у дозуваннях менших, ніж у заявленому рішенні, або ж повне виключення його з рецептури (приклади 16, 18) призводить до збільшення показника пластичності, тобто погіршення технологічних властивостей гумової суміші та підвищення змінення маси під впливом СРР, що говорить про погіршення експлуатаційних якостей ГТВ, виготовлених з цих гум. Навпаки, збільшення дозування технічного вуглецю більше, ніж у заявленому рішенні (приклад 17), призводить до отримання гум зі значно високою умовною щільністю, що теж є негативним явищем.

Використання n-уретилансульфонілгідрозиду у дозуваннях менших, ніж у заявленому рішенні, або ж повне виключення його з рецептури (приклади 19, 21), також призводить до отримання гум з надмірно високою умовною щільністю, або ж і зовсім непористих, тобто монолітних гум. Збільшення дозування n-уретилансульфонілгідрозиду, ніж у заявленому рішенні (приклад 20), дає пористі гуми, які мають великі значення відносної залишкової деформації під час стиснення в повітрі, надмірно розвинуту пористу структуру з великими нерівномірними комірками у перерізі.

Зменшення дозування хлорпарафіну ХП-1100 або повне виключення його з рецептури (приклади 22, 24) призводить до підвищення змінення маси після впливу СРР, що, вочевидь, негативно впливає на експлуатаційні властивості ГТВ, що виготовляють з цих гум. Використання хлорпарафіну у дозуваннях більших, ніж у заявленому рішенні (приклад 23) веде до зменшення такого показника, як час до передчасної вулканізації за Муні, тобто значно збільшується загроза передчасної вулканізації ("скорчінгу") суміші та заготовок ГТВ з неї під час переробки на технологічному обладнанні. Використання 2,2'-добензтіазолілдисульфиду у дозуваннях менших, ніж у заявленому рішенні або ж повне виключення його з рецептури (приклади 25, 27), веде до підвищення відносної залишкової деформації під час стиснення в повітрі та підвищення змінення маси після впливу СРР, що говорить про погіршення експлуатаційних властивостей ГТВ з цих сумішей. Збільшення дозування 2,2'-добензтіазолілдисульфиду (приклад 26) веде до значного підвищення умовної щільності.

Аналогічне погіршення властивостей гум помітне також при використанні дифенілгуанідину у дозуваннях менших, ніж заявлене рішення, або ж повне виключення його з рецептури (приклади 28, 30) та при використанні даного компоненту у дозуваннях, більших, ніж заявлені (приклад 29). Використання таких компонентів, як технічний вуглець, дибутилфталат, n-уретилансульфонілгідрозид, хлорпарафін, у дозуваннях менших, ніж у заявленому рішенні (приклад 31), веде до отримання гуми зі значно підвищеною умовною щільністю, практично монолітної, ГТВ з якої неможливо використовувати в якості пористих ущільнювачів. До того ж ця гума має погані показники змінення маси після впливу СРР.

Використання вищевказаних компонентів у дозуваннях більших, ніж заявлене рішення, призво-

дять до отримання гум з високим показником відносною залишкової деформації під час стиснення в повітрі, що значно обмежує можливості використання ГТВ з цієї гуми в якості ущільнювачів (приклад 32).

З заявленої гумової суміші на дослідному виробництві УНДКП "ДІНТЕМ" було виготовлено 898пог.м неформових профілів різних розмірів і конфігурації.

Дослідні випробування їх дали позитивні результати.

Таблиця 1

Склад гумових сумішей в мас. ч.

№ п/п	Найменування інгредієнтів	Склад гумових сумішей в мас. ч			
		1 аналог	2 аналог	3 аналог	4 прототип
1.	каучук СКЕПТ етиленпропіленовий	100	-	-	-
2.	каучук СКМС-30 АРКМ-15 бутадієн-стирольний	-	-	-	100
3.	каучук СКТ силіконовий	-	50-90	-	-
4.	хлоропреновий каучук	-	-	70-90	-
5.	каучук бутадієн-нітрильний СКН-26	-	-	-	-
6.	білило цинкове	-	-	3,5-4,5	6,0-12,0
7.	оксид магнію	-	-	0,9-11	-
8.	стеарин	-	-	-	1,0-4,0
9.	нафтам-2	-	-	-	1,5-2,5
10.	діафен ФП	-	-	-	1,5-2,5
11.	цимат	3,0-5,0	-	-	-
12.	сульфенамід Ц	3,0-5,0	-	-	-
13.	2,2'-добензтіазолілдисульфід	-	-	-	1,2-2,0
14.	дифенілгуанідин	-	-	-	0,6-1,2
15.	сірка	-	-	-	1,6-2,0
16.	відходи пористого матеріалу	-	-	10-30	-
17.	крейда	-	20-40	-	30-90
18.	біла сажа	-	0-10	-	-
19.	низькомолекулярний поліетилен	-	-	4-6	-
20.	технічний вуглець SRF (N 762)	80-95	-	-	-
21.	технічний вуглець П-803 (Lampblack)	-	-	-	30-90
22.	технічний вуглець П-514 (N550)	-	-	-	-
23.	парафін	-	-	-	2-6
24.	віскЗВ-1	-	-	-	1-3
25.	масло індустріальне	-	-	9-11	-
26.	масло парафінове	52-65	-	-	-
27.	масло парафіно-нафтове	-	-	-	10-30
28.	дибутилфталат	-	-	-	-
29.	гліцерин	-	-	1,5-2,5	3-6
30.	азодикарбонамід	-	-	6-8	2-5
31.	n-уретилансульфонілгідрозид	-	-	-	-
32.	карбонат амонію	-	0,2	-	-
33.	оцтова кислота	-	0,1-1,5	-	-
34.	N <sub>1</sub> N <sup>1</sup> -динітрозопентаметилентетрамін	3,0-8,0	-	-	-
35.	сечовина	4,0-6,0	-	-	-
36.	хлорпарафін ХП-1100	-	-	-	-
37.	пероксид дикумилу	-	2,0	-	-
№ п/п	Найменування інгредієнтів	Склад гумових сумішей в мас. ч			
		5	6	7	8
1.	каучук СКЕПТ етиленпропіленовий	-	-	-	-
2.	каучук СКМС-30 АРКМ-15 бутадієн-стирольний				
3.	каучук СКТ силіконовий	-	-	-	-
4.	хлоропреновий каучук	-	-	-	-
5.	каучук бутадієн-нітрильний СКН-26	100	100	100	100

11

77326

12

6.	білило цинкове	1,0	4,0	7,0	10,0
7.	оксид магнію	-	-	-	-
8.	стеарин	0,5	1,0	2,0	3,0
9.	нафтам-2	0,5	1,0	2,0	3,0
10.	діафен ФП	0,5	1,0	2,0	3,0
11.	цимат	-	-	-	-
12.	сульфенамід Ц	-	-	-	-
13.	2,2'-добензтіазолілдисульфід	0,2	1,0	1,8	2,6
14.	дифенілгуанідин	од	0,3	0,6	0,9
15.	сірка	0,2	1,0	1,8	2,6
16.	відходи пористого матеріалу	-	-	-	-
17.	крейда	10,0	20,0	30,0	40,0
18.	біла сажа	-	-	-	-
19.	низькомолекулярний поліетилен	-	-	-	-
20.	технічний вуглець SRF (N 762)	-	-	-	-
21.	технічний вуглець П-803 (Lampblack)	-	-	-	-
22.	технічний вуглець П-514 (N 550)	60,0	70,0	80,0	90,0
23.	парафін	-	-	-	-
24.	віскЗВ-1	-	-	-	-
25.	масло індустріальне	-	-	-	-
26.	масло парафінове	-	-	-	-
27.	масло парафіно-нафтенове	-	-	-	-
28.	дибутилфталат	20,0	30,0	50,0	70,0
29.	гліцерин	0,5	2,0	4,0	6,0
30.	азодикарбонамід	-	-	-	-
31.	п-уретилансульфонілгідрозид	0,5	2,0	4,0	6,0
32.	карбонат амонію	-	-	-	-
33.	оцтова кислота	-	-	-	-
34.	N <sub>1</sub> N <sup>1</sup> -динітрозопентаметилентетрамін	-	-	-	-
35.	сечовина	-	-	-	-
36.	хлорпарафін ХП-1100	5,0	10,0	20,0	30,0
37.	пероксид дикумилу	-	-	-	-
№ п/п	Найменування інгредієнтів	Склад гумових сумішей в мас. ч			
		9	10	11	12
1.	каучук СКЕПТ етиленпропіленовий	-	-	-	-
2.	каучук СКМС-30 АРКМ-15 бутадієн-стирольний	-	-	-	-
3.	каучук СКТ силіконовий	-	-	-	-
4.	хлоропреновий каучук	-	-	-	-
5.	каучук бутадієн-нітрильний СКН-26	100	100	100	100
6.	білило цинкове	13,0	7,0	7,0	7,0
7.	оксид магнію	-	-	-	-

13

77326

14

8.	стеарин	4,0	2,0	2,0	2,0
9.	нафтам-2	4,0	2,0	2,0	2,0
10.	діафен ФП	4,0	2,0	2,0	2,0
11.	цимат	-	-	-	-
12.	сульфенамід Ц	-	-	-	-
13.	2,2'-добензтіазолілдисульфід	3,4	1,8	1,8	1,8
14.	дифенілгуанідин	1,2	0,6	0,6	0,6
15.	сірка	3,4	0,2	3,4	-
16.	відходи пористого матеріалу	-	-	-	-
17.	крейда	50,0	30,0	30,0	30,0
18.	біла сажа	-	-	-	-
19.	низькомолекулярний поліетилен	-	-	-	-
20.	технічний вуглець SRF (N 762)	-	-	-	-
21.	технічний вуглець П-803 (Lampblack)	-	-	-	-
22.	технічний вуглець П-514 (N 550)	100,0	80,0	80,0	80,0
23.	парафін	-	-	-	-
24.	віскЗВ-1	-	-	-	-
25.	масло індустріальне	-	-	-	-
26.	масло парафінове	-	-	-	-
27.	масло парафіно-нафтенове	-	-	-	-
28.	дибутилфталат	80,0	50,0	50,0	50,0
29.	гліцерин	8,0	4,0	4,0	4,0
30.	азодикарбонамід	-	-	-	-
31.	п-уретилансульфонілгідразид	8,0	4,0	4,0	4,0
32.	карбонат амонію	-	-	-	-
33.	оцтова кислота	-	-	-	-
34.	N <sub>1</sub> N <sup>1</sup> -динітрозопентаметилентетрамін	-	-	-	-
35.	сечовина	-	-	-	-
36.	хлорпарафін ХП-1100	40,0	20,0	20,0	20,0
37.	пероксид дикумилу	-	-	-	-
№ п/п	Найменування інгредієнтів	Склад гумових сумішей в мас. ч			
		13	14	15	16
1.	каучук СКЕПТ етиленпропіленовий	-	-	-	-
2.	каучук СКМС-30 АРКМ-15 бутадієн-стирольний	-	-	-	-
3.	каучук СКТ силіконовий	-	-	-	-
4.	хлоропреновий каучук	-	-	-	-
5.	каучук бутадієн-нітрильний СКН-26	100	100	100	100
6.	білило цинкове	7,0	7,0	7,0	7,0
7.	оксид магнію	-	-	-	-
8.	стеарин	2,0	2,0	2,0	2,0
9.	нафтам-2	2,0	2,0	2,0	2,0

15

77326

16

10.	діафен ФП	2,0	2,0	2,0	2,0
11.	цимат	-	-	-	-
12.	сульфенамід Ц	-	-	-	-
13.	2,2'-добензтіазолілдисульфід	1,8	1,8	1,8	1,8
14.	дифеніл гуанідин	0,6	0,6	0,6	0,6
15.	сірка	1,8	1,8	1,8	1,8
16.	відходи пористого матеріалу	-	-	-	-
17.	крейда	30,0	30,0	30,0	30,0
18.	біла сажа	-	-	-	-
19.	низькомолекулярний поліетилен	-	-	-	-
20.	технічний вуглець SRF (N 762)	-	-	-	-
21.	технічний вуглець П-803 (Lampblack)	-	-	-	-
22.	технічний вуглець П-514 (N 550)	80,0	80,0	80,0	60,0
23.	парафін	-	-	-	-
24.	віскЗВ-1	-	-	-	-
25.	масло індустріальне	-	-	-	-
26.	масло парафінове	-	-	-	-
27.	масло парафіно-нафтенове	-	-	-	-
28.	дибутилфталат	20,0	80,0	-	50,0
29.	гліцерин	4,0	4,0	4,0	4,0
30.	азодикарбонамід	-	-	-	-
31.	П-уретилансульфонілгідрозид	4,0	4,0	4,0	4,0
32.	карбонат амонію	-	-	-	-
33.	оцтова кислота	-	-	-	-
34.	N <sub>1</sub> N <sup>1</sup> - динітрозопентаметилентетрамін	-	-	-	-
35.	сечовина	-	-	-	-
36.	хлорпарафін ХП-1100	20,0	20,0	20,0	20,0
37.	пероксид дикумилу	-	-	-	-
№ п/п	Найменування інгредієнтів	Склад гумових сумішей в мас. ч			
		17	18	19	20
1.	каучук СКЕПТ етиленпропіленовий	-	-	-	-
2.	каучук СКМС-30 АРКМ-15 бутадієн-стирольний	-	-	-	-
3.	каучук СКТ силіконовий	-	-	-	-
4.	хлоропреновий каучук	-	-	-	-
5.	каучук бутадієн-нітрильний СКН-26	100	100	100	100
6.	білило цинкове	7,0	7,0	7,0	7,0
7.	оксид магнію	-	-	-	-
8.	стеарин	2,0	2,0	2,0	2,0
9.	нафтам-2	2,0	2,0	2,0	2,0
10.	діафен ФП	2,0	2,0	2,0	2,0
11.	цимат	-	-	-	-



17

77326

18

12.	сульфенамід Ц	-	-	-	-
13.	2,2' - дибензтіазол і л дисульфід	1,8	1,8	1,8	1,8
14.	дифеніл гуанідин	0,6	0,6	0,6	0,6
15.	сірка	1,8	1,8	1,8	1,8
16.	відходи пористого матеріалу	-	-	-	-
17.	крейда	30,0	30,0	30,0	30,0
18.	біла сажа	-	-	-	-
19.	низькомолекулярний поліетилен	-	-	-	-
20.	технічний вуглець SRF (N 762)	-	-	-	-
21.	технічний вуглець П-803 (Lampblack)	-	-	-	-
22.	технічний вуглець П-514 (N 550)	100,0	-	80,0	80,0
23.	парафін	-	-	-	-
24.	віск3В-1	-	-	-	-
25.	масло індустріальне	-	-	-	-
26.	масло парафінове	-	-	-	-
27.	масло парафіно-нафтенове	-	-	-	-
28.	дибутилфталат	50,0	50,0	50,0	50,0
29.	гліцерин	4,0	4,0	4,0	4,0
30.	азодикарбонамід	-	-	-	-
31.	п-уретилансульфонілгідрозид	4,0	4,0	0,5	8,0
32.	карбонат амонію	-	-	-	-
33.	оцтова кислота	-	-	-	-
34.	N <sub>1</sub> N <sup>1</sup> -динітрозопентаметилентетрамін	-	-	-	-
35.	сечовина	-	-	-	-
36.	хлорпарафін ХП-1100	20,0	20,0	20,0	20,0
37.	пероксид дикумилу	-	-	-	-
№ п/п	Найменування інгредієнтів	Склад гумових сумішей в мас. ч			
		21	22	23	24
1.	каучук СКЕПТ етиленпропіленовий	-	-	-	-
2.	каучук СКМС-30 АРКМ-15 бутадієн-стирольний	-	-	-	-
3.	каучук СКТ силіконовий	-	-	-	-
4.	хлоропреновий каучук	-	-	-	-
5.	каучук бутадієн-нітрильний СКН-26	100	100	100	100
6.	білило цинкове	7,0	7,0	7,0	7,0
7.	оксид магнію	-	-	-	-
8.	стеарин	2,0	2,0	2,0	2,0
9.	нафтам-2	2,0	2,0	2,0	2,0
10.	діафен ФП	2,0	2,0	2,0	2,0
11.	цимат	-	-	-	-
12.	сульфенамід Ц	-	-	-	-
13.	2,2'-дибензтіазолілдисульфід	1,8	1,8	1,8	1,8

19		77326		20	
14.	дифенілгуанідин	0,6	0,6	0,6	0,6
15.	сірка	1,8	1,8	1,8	1,8
16.	відходи пористого матеріалу	-	-	-	-
17.	крейда	30,0	30,0	30,0	30,0
18.	біла сажа	-	-	-	-
19.	низькомолекулярний поліетилен	-	-	-	-
20.	технічний вуглець SRF (N 762)	-	-	-	-
21.	технічний вуглець П-803 (Lampblack)	-	-	-	-
22.	технічний вуглець П-514 (N 550)	80,0	80,0	80,0	80,0
23.	парафін	-	-	-	-
24.	віскЗВ-1	-	-	-	-
25.	масло індустріальне	-	-	-	-
26.	масло парафінове	-	-	-	-
27.	масло парафіно-нафтенове	-	-	-	-
28.	дибутилфталат	50,0	50,0	50,0	50,0
29.	гліцерин	4,0	4,0	4,0	4,0
30.	азодикарбонамід	-	-	-	-
31.	п-уретилансульфонілгідрозид	-	4,0	4,0	4,0
32.	карбонат амонію	-	-	-	-
33.	оцтова кислота	-	-	-	-
34.	N <sub>1</sub> N <sup>1</sup> -динітрозопентаметилентетрамін	-	-	-	-
35.	сечовина	-	-	-	-
36.	хлорпарафін ХП-1100	20,0	5,0	40,0	
37.	пероксид дикумилу	-	-	-	-
№ п/п	Найменування інгредієнтів	Склад гумових сумішей в мас. ч			
		25	26	27	28
1.	каучук СКЕПТ етиленпропіленовий	-	-	-	-
2.	каучук СКМС-30 АРКМ-15 бутадієн-стирольний	-	-	-	-
3.	каучук СКТ силіконовий	-	-	-	-
4.	хлоропреновий каучук	-	-	-	-
5.	каучук бутадієн-нітрильний СКН-26	100	100	100	100
6.	білило цинкове	7,0	7,0	7,0	7,0
7.	оксид магнію	-	-	-	-
8.	стеарин	2,0	2,0	2,0	2,0
9.	нафтам-2	2,0	2,0	2,0	2,0
10.	діафен ФП	2,0	2,0	2,0	2,0
11.	цимат	-	-	-	-
12.	сульфенамід Ц	-	-	-	-
13.	2,2'-добензтіазолілдисульфід	0,2	3,4	-	1,8
14.	дифенілгуанідин	0,6	0,6	0,6	0,1
15.	сірка	1,8	1,8	1,8	1,8

21

77326

22

16.	відходи пористого матеріалу	-	-	-	-
17.	крейда	30,0	30,0	30,0	30,0
18.	біла сажа	-	-	-	-
19.	низькомолекулярний поліетилен	-	-	-	-
20.	технічний вуглець SRF (N 762)	-	-	-	-
21.	технічний вуглець П-803 (Lampblack)	-	-	-	-
22.	технічний вуглець П-514 (N 550)	80,0	80,0	80,0	80,0
23.	парафін	-	-	-	-
24.	віскЗВ-1	-	-	-	-
25.	масло індустріальне	-	-	-	-
26.	масло парафінове	-	-	-	-
27.	масло парафіно-нафтенове	-	-	-	-
28.	дибутилфталат	50,0	50,0	50,0	50,0
29.	гліцерин	4,0	4,0	4,0	4,0
30.	азодикарбонамід	-	-	-	-
31.	п-уретилансульфонілгідрозид	4,0	4,0	4,0	4,0
32.	карбонат амонію	-	-	-	-
33.	оцтова кислота	-	-	-	-
34.	N <sub>1</sub> N <sup>1</sup> -динітрозопентаметилентетрамін	-	-	-	-
35.	сечовина	-	-	-	-
36.	хлорпарафін ХП-1100	20,0	20,0	20,0	20,0
37.	пероксид дикумилу	-	-	-	-
№ п/п	Найменування інгредієнтів	Склад гумових сумішей в мас. ч			
		29	30	31	32
1.	каучук СКЕПТ етиленпропіленовий	-	-	-	-
2.	каучук СКМС-30 АРКМ-15 бутадієн-стирольний	-	-	-	-
3.	каучук СКТ силіконовий	-	-	-	-
4.	хлоропреновий каучук	-	-	-	-
5.	каучук бутадієн-нітрильний СКН-26	100	100	100	100
6.	білило цинкове	7,0	7,0	7,0	7,0
7.	оксид магнію	-	-	-	-
8.	стеарин	2,0	2,0	2,0	2,0
9.	нафтам-2	2,0	2,0	2,0	2,0
10.	діафен ФП	2,0	2,0	2,0	2,0
11.	цимат	-	-	-	-
12.	сульфенамід Ц	-	-	-	-
13.	2,2'-добензтіазолілдисульфід	1,8	1,8	1,8	1,8
14.	дифеніл гуанідин	1,2	~	0,6	0,6
15.	сірка	1,8	1,8	1,8	1,8
16.	відходи пористого матеріалу	-	-	-	-
17.	крейда	30,0	30,0	30,0	30,0

23		77326		24	
18.	біла сажа	-	-	-	-
19.	низькомолекулярний поліетилен	-	-	-	-
20.	технічний вуглець SRF (N 762)	-	-	-	-
21.	технічний вуглець П-803 (Lampblack)	-	-	-	-
22.	технічний вуглець П-514 (N 550)	80,0	80,0	60,0	100,0
23.	парафін	-	-	-	-
24.	віскЗВ-1	-	-	-	-
25.	масло індустріальне	-	-	-	-
26.	масло парафінове	-	-	-	-
27.	масло парафіно-нафтове	-	-	-	-
28.	дибутилфталат	50,0	50,0	20,0	80,0
29.	гліцерин	4,0	4,0	4,0	4,0
30.	азодикарбонамід	-	-	-	-
31.	п-уретилансульфонілгідрозид	4,0	4,0	0,5	8,0
32.	карбонат амонію	-	-	-	-
33.	оцтова кислота	-	-	-	-
34.	N <sub>1</sub> N <sup>1</sup> - динітрозопентаметилентетрамін	-	-	-	-
35.	сечовина	-	-	-	-
36.	хлорпарафін ХП-1100	20,0	20,0	5,0	40,0
37.	пероксид дикумилу	-	-	-	-

Таблиця 2

## Фізико-механічні показники

№ п/п	Найменування показника	Шифр гумової суміші			
		1	2	3	4
1.	Пластичність за Каррером, ум. од.	0,56	0,78	0,70	0,66
2.	Час до початку передчасної вулканізації за Муні при 120°C, хв.	12	10	15	18
3.	Оптимальний час вулканізації на реометрі "Монсанто" при 150±3°C, хв.	20	20	20	24
4.	Умовна щільність, кг/м <sup>3</sup>	860	400	450	700
5.	Відносна залишкова деформація під час стиснення у повітрі, % - за температури 23±1°C на протязі 24 год - за температури 70±2 °C на протязі 24 год	10 20	5 11	16 48	10 46
6.	Змінення маси після впливу стандартної робочої рідини СРР-6 (ізооктанголуол 70:30), % - за температури 23±1 °C на протязі 24 год	82,0	66,0	15,8	76,2

7.	Змінення маси після впливу стандартної робочої рідини СРР-1, % - за температури $70 \pm 1$ °C на протязі 24 год	101,0	90,0	14,6	94,8
№ п/п	Найменування показника	Шифр гумової суміші			
		5	6	7	8
1.	Пластичність за Каррером, ум. од.	0,60	0,58	0,60	0,56
2.	Час до початку передчасної вулканізації за Муні при 120°C, хв.	24	24	22	20
3.	Оптимальний час вулканізації на реометрі "Монсанто" при $150 \pm 3$ °C, хв.	36	24	20	23
4.	Умовна щільність, кг/м	810	630	650	660
5.	Відносна залишкова деформація під час стиснення у повітрі, % - за температури $23 \pm 1$ °C на протязі 24 год - за температури $70 \pm 2$ °C на протязі 24 год	29 50	1642	14 38	1247
6.	Змінення маси після впливу стандартної робочої рідини СРР-6 (ізооктан :толуол 70:30), % - за температури $23 \pm 1$ °C на протязі 24 год	9,4	4,0	3,4	3,8
7.	Змінення маси після впливу стандартної робочої рідини СРР-1, % - за температури $70 \pm 1$ °C на протязі 24 год	8,7	3,0	-4,0	0
№ п/п	Найменування показника	Шифр гумової суміші			
		9	10 1	11	12
1.	Пластичність за Каррером, ум. од.	0,60	0,62	0,64	0,63
2.	Час до початку передчасної вулканізації за Муні при 120°C, хв.	14	27	18	36
3.	Оптимальний час вулканізації на реометрі "Монсанто" при $150 \pm 3$ °C, хв.	18	36	19	46
4.	Умовна щільність, кг/м <sup>3</sup>	780	600	770	530
5.	Відносна залишкова деформація під час стиснення у повітрі, % - за температури $23 \pm 1$ °C на протязі 24 год - за температури $70 \pm 2$ °C на протязі 24 год	1950	27 51	30 62	38 61
6.	Змінення маси після впливу стандартної робочої рідини СРР-6 (ізооктан:толуол 70:30), % - за температури $23 \pm 1$ °C на протязі 24 год	4,0	16,2	1,0	19,7
7.	Змінення маси після впливу стандартної робочої рідини СРР-1, % - за температури $70 \pm 1$ °C на протязі 24 год	0	15,9	1,2	21,3
п/п	Найменування показника	Шифр гумової суміші			
		13	14	15	16
1.	Пластичність за Каррером, ум. од.	0,46	0,70	0,33	0,64

27

77326

28

2.	Час до початку передчасної вулканізації за Муні при 120°C, хв.	20	25	12	22
3.	Оптимальний час вулканізації на реометрі "Монсанто" при 150±3°C. хв.	19	21	20	22
4.	Умовна щільність, кг/м	820	580	850	630
5.	Відносна залишкова деформація під час стиснення у повітрі, % - за температури 23±1°C на протязі 24 год - за температури 70±2°C на протязі 24 год	10 14	2952	11 36	20 49
6.	Змінення маси після впливу стандартної робочої рідини СРР-6 (ізооктан:толуол 70:30), % - за температури 23±1°C на протязі 24 год	3,0	3,2	4,1	9Д
7.	Змінення маси після впливу стандартної робочої рідини СРР-1, % - за температури 70±1°C на протязі 24 год	2,1	8,8	0	10,2
№ п/п	Найменування показника	Шифр гумової суміші			
		17	18	19	20
1.	Пластичність за Каррером, ум. од.	0,41	0,72	0,62	0,61
2.	Час до початку передчасної вулканізації за Муні при 120°C, хв.	17	26	20	17
3.	Оптимальний час вулканізації на реометрі "Монсанто" при 150±3°C, хв.	20	28	20	21
4.	Умовна щільність, кг/м3	840	550	830	520
5.	Відносна залишкова деформація під час стиснення у повітрі, % - за температури 23±1°C на протязі 24 год - за температури 70±2°C на протязі 24 год	13 30	38 49	16 44	29 49
6.	Змінення маси після впливу стандартної робочої рідини СРР-6 (ізооктан:толуол 70:30), % - за температури 23±1°C на протязі 24 год	2,1	15,3	3,0	2,3
7.	Змінення маси після впливу стандартної робочої рідини СРР-1, % - за температури 70±1°C на протязі 24 год	1,3	16,1	0	1,0
№ п/п	Найменування показника	Шифр гумової суміші			
		21	22	23	24
1.	Пластичність за Каррером, ум. од.	0,59	0,60	0,64	0,57
2.	Час до початку передчасної вулканізації за Муні гіри 120°C, хв.	18	19	10	21
3.	Оптимальний час вулканізації на реометрі "Монсанто" при 150±3°C, хв.	20	20	17	20
4.	Умовна щільність, кг/м	моно літна гума	700	620	670

5.	Відносна залишкова деформація під час стиснення у повітрі, % - за температури 23±1°C на протязі 24 год - за температури 70±2°C на протязі 24 год	7 14	10 30	13 36	1232
6.	Змінення маси після впливу стандартної робочої рідини СРР-6 (ізооктан:толуол 70:30), % - за температури 23±1°C на протязі 24 год	3,1	10,4	0	15,0
7.	Змінення маси після впливу стандартної робочої рідини СРР-1, % - за температури 70±1°C на протязі 24 год	1,2	ПД	1,3	16,1
№ п/п	Найменування показника	Шифр гумової суміші			
		25	26	27	28
1.	Пластичність за Каррером, ум. од.	0,59	0,60	0,58	0,60
2.	Час до початку передчасної вулканізації за Муні при 120°C, хв.	26	22	27	25
3.	Оптимальний час вулканізації на реометрі "Монсанто" при 150±3°C, хв.	26	23	30	25
4.	Умовна щільність, кг/м <sup>3</sup>	640	770	630	620
5.	Відносна залишкова деформація під час стиснення у повітрі, % - за температури 23±1°C на протязі 24 год - за температури 70±2°C на протязі 24 год	18 45	19 39	28 60	20 39
6.	Змінення маси після впливу стандартної робочої рідини СРР-6 (ізооктан:толуол 70:30), % - за температури 23±1°C на протязі 24 год	8,7	3,4	13,2	6,8
7.	Змінення маси після впливу стандартної робочої рідини СРР-1, % - за температури 70±1°C на протязі 24 год	10,1	6,5	16,0	2,5
№ п/п	Найменування показника	Шифр гумової суміші			
		29	30	31	32
1.	Пластичність за Каррером, ум. од.	0,62	0,64	0,62	0,57
2.	Час до початку передчасної вулканізації за Муні при 120°C, хв.	23	26	23	18
3.	Оптимальний час вулканізації на реометрі "Монсанто" при 150±3°C, хв.	24	31	20	19
4.	Умовна щільність, кг/м	680	600	800	700
5.	Відносна залишкова деформація під час стиснення у повітрі, % - за температури 23±1°C на протязі 24 год - за температури 70±2°C на протязі 24 год	18 34	29 48	16 40	32 50
6.	Змінення маси після впливу стандартної робочої рідини СРР-6 (ізооктан :толуол 70:30), % - за температури 23±1°C на протязі 24 год	4,4	8Д	7,9	0

**31****77326****32**

7.	Змінення маси після впливу стандартної робочої рідини СРР-1,% - за температури 70±1°С ка протязі 24 год	2,1	8,9	6,7	U
----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	-----	-----	---



## ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Гумова суміш на основі хлоропренового каучуку /Пат. 40359, Україна. МПК7 С 08 С 3/00. НДІ "Еластик", Дребезова Л.П., Пасько Н.І. заява № 2000127325. заявл. 19.12.00, опубл. 16.07.01.
2. Терминологический справочник по резине./Махлис Ф.А., Федюкин Д.Л.// М. Химия, 1989. С 226-227.
3. Рыжков В.Л., Клочков В.И. Производство пористых изделий из эластомеров// М. Химия. 1984. 96 с.
4. Федюкин Ф.А. Технические и технологические свойства резин.// М. Химия. 1985. С 160-161.
5. Резиновая смесь для формования губчатых изделий./Пат. 6040351, США. МПК7 С 08 J 9/10 Toyota Gosei Co. LTD. Okita Tomoaki, Nakeshima Katsumi, № 09/090996. заявл. 05.06.98, опубл. 21.03.00, приор. 06.06.97 № 9-149026 (Яп.)
6. Гумова суміш для пористих ущільнювачів./Пат. 36545. Україна МПК6 С 08 L 19/00. НДІ "Еластик", Ланіна Т.Ф., Піднебесний А.П. та інш. заява № 99127233, заявл. 29.12.99, опубл. 16.04.01.
7. Шприцуемые пористые силиконовые резины и способ их получения./ Пат. 5985947 США, МПК6 С 08 J 9/08. Hagen Peter № 09/220240, заявл. 23.12.98, опубл. 16.11.99.
8. Усиление эластомеров. Под ред. Дж. Крауса// М. Химия. 1968. С 379-381.
9. Резиновая смесь./Заявка 98108434. Россия МПК7 С 08 L 9/00 ОАО «Объединение Альфапла-

стик», АО «НИИЭМИ». Буканова Н.Н., Давыдова Н.П., Ларионов В.Ф. и др., заявл. 29.04.98, опубл. 27.01.00.

10. Гумова суміш на основі бутадієнстирольного або бутадієнметилстирольного каучуку/Пат. № 66145А. Україна. МПК7 С 08 L 9/06. УНДКІТІ "ДІНТЕМ". Паршикова Н.В., Бахмат В.О. та інш., заява 2003087347, заявл. 05.08.03, опубл. 15.04.04. Бюл. № 4, 2004 р. прототип

11. Справочник резинщика. Захарченко П.И., Яшунская Ф.И., Евстратов В.Ф., Орловский П.Н. // М. Химия, 1971. С 123-132, 456-465.

12. С. Сиггис, Дж. Г. Ханна. Количественный органический анализ по функциональным группам.// М. Химия. 1983, 497 с.

13. Derek Barton F.R.S. and David Ollis F.R.S. Volume 2. Nitrogen Compounds. University of Liverpool. Перевод с англ. А.Я. Черняка под ред. Н.К. Кочеткова.//М. Химия. 1982. С. 17, 268.

14. К. Ингольд. Теоретические основы органической химии.// М. Мир. 1973. С. 756-758.

15. Промышленные хлорорганические продукты. Справочник. Под ред. Ошина Л.А.// М. Химия. 1978. С 545-556.

16. Начала органической химии. Несмеянов А.Н., Несмеянов Н.А. // М. Химия. Т-1. 1969. С 178-184, 187-188.

17. Резины и эбониты в антикоррозионной технике. Темобзор. Грожан В.М., Львова Г.Н. и др.// М. ЦНИИТЭНЕФТЕХИМ. 1976. 45 с.