



ПАТЕНТНО ВЕДОМСТВО
на Република България

СВИДЕТЕЛСТВО ЗА РЕГИСТРАЦИЯ НА ПОЛЕЗЕН МОДЕЛ

Рег. № 4604 U1

Заявка № 5901

Дата на заявяване: 27/11/2023

Приоритет:

Срок на действие: 27/11/2027

Публ. за регистрация: 29/12/2023

Наименование:

КОМПОЗИТЕН МАТЕРИАЛ ЗА
ВУЛКАНИЗАТ С ПОВИШЕНА
АБРАЗИВОУСТОЙЧИВОСТ И
ЕЛАСТИЧНОСТ

Притежател/и:

Марио 10 ЗКУ ЕООД
ж. к. Илинден, бл. 1, вх. 1, ет. 6,
ап. 22, 1309 гр. София [BG]

Изобретател/и:

Красимир Каменов Каменов

Vladia
Borislavova
Borissova

Digitally signed by
Vladia Borislavova
Borissova
Date: 2024.01.29
15:01:26 +02:00

ПРОФ. Д-Р ВЛАДЯ БОРИСОВА
ПРЕДСЕДАТЕЛ



ОПИСАНИЕ КЪМ СВИДЕТЕЛСТВО
ЗА РЕГИСТРАЦИЯ
НА ПОЛЕЗЕН МОДЕЛ

ПАТЕНТНО ВЕДОМСТВО

(21) Заявителски № 5901
(22) Заявено на 27.11.2023
(24) Начало на действие
на регистрацията от: 27.11.2023

Приоритетни данни

(45) Отпечатано на 29.12.2023
(46) Публикувано в
бюлетин № 202312.2 на 29.12.2023
(56) Информационни източници:
(62) Разделена заявка от рег. №
(66) Трансформирано от:
(67) Паралелно на:

(73) Притежатели (и):
МАРИО 10 ЗКУ ЕООД
1309 ГР. СОФИЯ, Ж.К. ИЛИНДЕН, БЛ. 1,
ВХ. 1, ЕТ. 6, АП. 22

(72) Изобретател(и):
Красимир Каменов Каменов

(74) Представител по индустриална собственост:
Константин Неделчев Тахтаджиев
1404 София, ж. к. Гоце Делчев бл. 237,
вх. Б, ет. 4, ап. 28

(86) № на РСТ заявка:

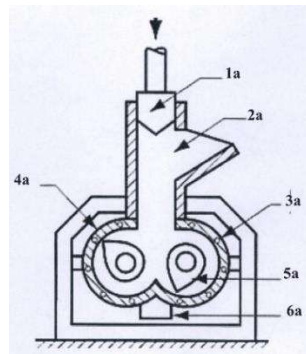
(87) № и дата на РСТ публикация:

**(54) КОМПОЗИТЕН МАТЕРИАЛ ЗА
ВУЛКАНИЗАТ С ПОВИШЕНА
АБРАЗИВОУСТОЙЧИВОСТ И
ЕЛАСТИЧНОСТ**

(57) Полезният модел се отнася до композитен материал за вулканизат с повишена абразивоустойчивост и еластичност, съдържащ: естествен каучук в количество 32.7 - 35.2% тегл.; бутадиен-нов каучук в количество 14.0 - 15.1% тегл.; активен пълнител в количество 28.0 - 30.1% тегл.; ароматна смола в количество 1.4 - 1.5% тегл.; пластификатор в количество 4.7 - 5.0% тегл.; антиозонант пълнител в количество 0.9 - 1.0% тегл.; антиоксидант и топлинен стабилизатор в количество 0.5% тегл.; активатор на вулканизация в количество 2.8 - 3.0% тегл.; процесна добавка и демолдинг агент в количество 0.5% тегл.; диспергатор, омекчител и ко-активатор в количество 0.9 - 1.0% тегл.; неразтворима сяра в количество 0.9 - 1.0% тегл.; сулфенамиден ускорител в

количество 0.8 - 0.9% тегл.; тиазол ускорител в количество 0.1% тегл.; тиурамен ускорител на сярна вулканизация в количество 0.1% тегл.; влакнест усилващ пълнител в количество 5 - 11.7% тегл., както и до каучукови изделия, изработени от този композитен материал.

8 претенции 9 фигури



(54) КОМПОЗИТЕН МАТЕРИАЛ ЗА ВУЛКАНИЗАТ С ПОВИШЕНА АБРАЗИВОУСТОЙЧИВОСТ И ЕЛАСТИЧНОСТ

Област на техниката

Полезният модел се отнася до композитен материал, предназначен за изработка на каучукови изделия. Той и вулканизираните от него изделия притежават нужните свойства за висока еластичност в работните повърхности на изделията и ниска такава в областите на закрепване. В тях се използват рециклируеми материали и могат да бъдат използвани за производството на пропелери за бетонови миксери, транспортни клапи за пневмо-транспорт на абразивни материали, елементи от снего-почистваща техника.

Предшестващо състояние на техниката

Изработката на еластомерни изделия с различно съдържание на функционален ингредиент в различни точки от обема им, не е новост в областта на преработка на полимерите. Обикновено това са активни пълнители, повишаващи модула на еластичност и абразивоустойчивост в областите на контакт с работната повърхност. Там тези пълнители са в по-висока концентрация. В областта с понижено съдържание на тези ingredienti се търсят обратните свойства - нисък модул, висока еластичност и най-вече ниско топлообразуване. Като такъв пример може да се даде автомобилната гума. Протекторът е изграден от еластомерна композиция с оптимално съдържание на активни пълнители по отношение най-вече на сцепление и износоустойчивост. Страниците на гумата са изградени от материали обуславящи добра еластичност и ниско топлообразуване, в паралел с поддръжка на стабилност на формата на изделието. Това е постигнато от една страна с комбиниране на полимери с подходяща за приложението природа, а от друга именно с различно по тип и количество съдържание на активни пълнители.

Друга група ingredienti, използвани в различни концентрации в обема на дадено изделие, са вулканизиращите агенти. В изделия като гумирани валове, където се използват пероксиди като омрежители, при еластомерни слоеве с голяма дебелина (над 40 mm), се налага вътрешният слой, който контактува с металната ос на вала, да има понижена концентрация на омрежителя в сравнение с останалия каучуков обем. По този начин се постига по-добра адхезия между еластомера и стоманената повърхност - пероксидите имат сравнително бързо начало на вулканизация.

Употребата на влакнести ingredienti също не е новост в еластомерната индустрия. Основната им роля най-често е да запазят гъвкавостта на готовия продукт, но да намалят неговата еластичност. В допълнение те правят вулканизата по-устойчив на раздир и пробиване и подобряват абразивната му устойчивост. В зависимост на начина на изработване на каучуковата смес, тези влакна могат да получат ориентация и по този начин да имат различна еластичност при надлъжна или напречна на влакната деформация. Такава ориентация може да се получи чрез конфекционна обработка на сместа на каландер.

Изработката на изделия с различно съдържание на влакнести пълнители не е особено популярно в каучуковия бранш. Тя е свързана реално на няколко смеси, различаващи се по концентрация на влакна и конфекционирането им. Затрудненията са две - от една страна производствените цикли нараства - в зависимост колко слоя включва изделието. От друга страна е нужна технология и оборудване за конфекция на отделните слоеве, позволяваща оформянето и слепването на отделните заготовки.

От състоянието на техниката е известна информация за употребата на влакна във вулканизати:

1) US 20190195227 A1 - Fiber-loaded rubber compound useful in pdm stators - Google Patents (PDF) Use of short fibers as a filler in rubber compounds (researchgate.net)

2) Rubber compounds made of reactivated EPDM for fiber-reinforced elastomeric isolators: an experimental study Iranian Polymer Journal (springer.com)

но не и за такива с различни техни концентрации.

Не са известни решения, които да са устойчиви с околната среда и същевременно да придават необходимите технически характеристики на якост еластичност, както и да намали себестойността на крайния продукт.

Техническа същност на полезния модел

Задача на полезния модел, е да се създаде композитен материал за вулканизат, както и каучукови изделия, изработени от този материал, използвайки рециклируеми отпадни продукти от други производства или опасен химичен отпадък, като по този начин се намалят вредните емисии на околната среда, както и да се запазят технически характеристики на якост, еластичност, запазвайки формата му при големи натоварвания, както и да се намали себестойността на крайния продукт.

Поставената задача се решава чрез композитен материал за вулканизат с повишена абразивоустойчивост и еластичност, съгласно комбинацията от техническите признаци от независима претенция 1.

Съгласно независима претенция 1 се предава композитен материал за вулканизат с повишена абразивоустойчивост и еластичност, съдържащ:

- i) естествен каучук в количество 32.7 - 35.2% тегл.;
- ii) бутадиенов каучук в количество 14.0 - 15.1% тегл.;
- iii) активен пълнител в количество 28.0 - 30.1% тегл.;
- iv) ароматна смола в количество 1.4 - 1.5% тегл.;
- v) пластификатор в количество 4.7 - 5.0% тегл.;
- vi) антиозонант пълнител в количество 0.9 - 1.0% тегл.;
- vii) антиоксидант и топлинен стабилизатор в количество 0.5% тегл.;
- viii) активатор на вулканизация в количество 2.8 - 3.0% тегл.;
- ix) процесна добавка и демолдинг агент в количество 0.5% тегл.;
- x) диспергатор, омекчител и ко-активатор в количество 0.9 - 1.0% тегл.;
- xi) неразтворима сяра в количество 0.9 - 1.0% тегл.;
- xii) сулфенамиден ускорител в количество 0.8 - 0.9% тегл.;
- xiii) тиазол ускорител в количество 0.1% тегл.;
- xiv) тиурамен ускорител на сяра вулканизация в количество 0.1% тегл.;
- xv) влакнест усиливащ пълнител в количество 5 - 11.7% тегл.

Въпреки затрудненията при използване на рециклируеми материали под формата на влакнести усиливащи пълнители, полученият композит е отлична еластичност в областта на контакт с твърда, работна повърхност и нискоеластичен, каркасен елемент в областта на захват на изделието, запазващ формата му

при големи натоварвания. Допълнително влакнестият усилващ пълнител редуцира вредните емисии върху околната среда, чрез използване на отпадни рециклируеми продукти.

В едно особено предпочитано изпълнение, композитният материал за вулканизат с повишена абразивоустойчивост и еластичност, съгласно основното изпълнение, характеризира се с това, че:

- активният пълнител е технически въглерод;
- пластификаторът е нафеново масло;
- активаторът на вулканизация е цинков оксид (ZnO);
- процесната добавка и демолдинг агентът са цинков стеарат (ZnSt);
- диспергаторът, омекчителят и ко-активаторът са стеаринова киселина
- тиазолният ускорител е меркаптобензотиазолил дисулфид;
- влакнестият усилващ пълнител са полиестерни влакна с диаметър на влакното 2 - 4 mm.

Подбраните ингредиентни допринасят за получаването на композитния материал, допринасят за отличните му свойства в приложения, изискващи висока абразивоустойчивост в комбинация с добра еластичност.

В друго предпочитано изпълнение, съгласно горното такова, композитният материал за вулканизат с повишена абразивоустойчивост и еластичност, се характеризира с това, че:

- естественият каучук е в количество 35.2% тегл.;
- бутадиеновият каучук е в количество 15.1% тегл.;
- техническият въглерод е в количество 30.1% тегл.;
- ароматната смола е в количество 1.5% тегл.;
- нафеновото масло е в количество 5.0% тегл.;
- антиозонантния пълнител е в количество 1.0% тегл.;
- антиоксидантът и топлинният стабилизатор е в количество 0.5% тегл.;
- цинковият оксид (ZnO) е в количество 3.0% тегл.;
- цинковият стеарат (ZnSt) е в количество 0.5% тегл.;
- стеариновата киселина е в количество 1.0% тегл.;
- неразтворимата сяра е в количество 1.0% тегл.;
- сулфенамидният ускорител е в количество 0.9% тегл.;
- меркаптобензотиазолил дисулфидът е в количество 0.1% тегл.;
- тиурамен ускорителят на сяра вулканизация е в количество 0.1% тегл.;
- полиестерните влакна с диаметър на влакното 2 - 4 mm са в количество 5% тегл.

По-ниското съдържание на полиестерните влакна води до повишена еластичност и повишена якост на изделието, което го прави подходящ за изделия или сектори от изделия, изискващи по-високата еластичност в работната повърхност с твърди, абразивни повърхности осигурява по-пълното им препокриване и по-голяма ефективност на изделието.

В друго предпочитано изпълнение, съгласно първото предпочитано такова, композитният материал за вулканизат с повишена абразивоустойчивост и еластичност, се характеризира с това, че:

- естественият каучук е в количество 32.7% тегл.;
- бутадиеновият каучук е в количество 14.0% тегл.;

- техническият въглерод е в количество 28.0% тегл.;
- ароматната смола е в количество 1.4% тегл.;
- нафтеното масло е в количество 4.7% тегл.;
- антиозонантният пълнител е в количество 0.9% тегл.;
- антиоксидантният и топлинен стабилизатор е в количество 0.5% тегл.;
- цинковият оксид (ZnO) е в количество 2.8% тегл.;
- цинковият стеарат (ZnSt) е в количество 0.5% тегл.;
- стеариновата киселина е в количество 0.9% тегл.;
- неразтворимата сяра е в количество 0.9% тегл.;
- сулфенамиден ускорителят е в количество 0.8% тегл.;
- меркаптобензотиазолил дисулфидът е в количество 0.1% тегл.;
- тиурамен ускорителят на сярна вулканизация е в количество 0.1% тегл.;
- полиестерните влакна с диаметър на влакното 2 - 4 mm в количество 11.7% тегл.

По-високото съдържание на полиестерните влакна води до понижена еластичност и повишена якост на изделието, което го прави подходящ за изделия или сектори от изделия, които изискват по-добра стабилност при закрепване (каркасност) на геометрията му.

В друго особено предпочитано изпълнение, съгласно предходните две такива, полиестерните влакна с диаметър на влакното 2 - 4 са от каландриран с еластомерна смес отпадък от производството на тежки автомобилни гуми.

Въпросният материал е значително евтин, притежава изключително добри физикомеханичните показатели, допринасящи за еластичността и якостта на изделията, но пък е силно замърсяващ околната среда ако не бъде рециклиран. Добавката именно на тази суровина, указва значителен положителен ефект върху опазване на околната среда, както и намалява себестойността на продукта, спрямо използването на други отпадни материали със същите свойства.

Съгласно друго основно изпълнение на полезния модел, се предлага каучуково изделие, характеризиращо се с това, че съдържа поне един първи слой А и поне един втори слой В, при което:

слой А съдържа:

- естествен каучук в количество 35.2% тегл.
- бутадиенов каучук в количество 15.1% тегл.;
- технически въглерод в количество 30.1% тегл.;
- ароматна смола в количество 1.5% тегл.;
- нафтеново масло в количество 5.0% тегл.;
- антиозонант пълнител в количество 1.0% тегл.;
- антиоксидант и топлинен стабилизатор в количество 0.5% тегл.;
- цинков оксид (ZnO) в количество 3.0% тегл.;
- цинков стеарат (ZnSt) в количество 0.5% тегл.;
- стеаринова киселина в количество 1.0% тегл.;
- неразтворима сяра в количество 1.0% тегл.;
- сулфенамиден ускорител в количество 0.9% тегл.;

- меркаптобензотиазолил дисулфид в количество 0.1% тегл.;
- тиурамен ускорител на сярна вулканизация в количество 0.1% тегл.;
- полиестерни влакна с диаметър на влакното 2 - 4 mm в количество 5% тегл.;

а слой В съдържа:

- естествен каучук в количество 32.7% тегл.;
- бутадиенов каучук в количество 14.0% тегл.;
- технически въглерод в количество 28.0% тегл.;
- ароматна смола в количество 1.4% тегл.;
- нафтеново масло в количество 4.7% тегл.;
- антиозонант пълнител в количество 0.9% тегл.;
- антиоксидант и топлинен стабилизатор в количество 0.5% тегл.;
- цинков оксид (ZnO) в количество 2.8% тегл.;
- цинков стеарат (ZnSt) в количество 0.5% тегл.;
- стеаринова киселина в количество 0.9% тегл.;
- неразтворима сяра в количество 0.9% тегл.;
- сулфенамиден ускорител в количество 0.8% тегл.;
- меркаптобензотиазолил дисулфид в количество 0.1% тегл.;
- тиурамен ускорител на сярна вулканизация в количество 0.1% тегл.;
- полиестерни влакна с диаметър на влакното 2 - 4 mm в количество 11.7% тегл.

По този начин е постигната различна деформируемост на вулканизата му спрямо сечението на изделието, като по този начин се постига нужните висока еластичност в работните повърхности на изделията и ниска такава в областите на закрепване.

Постигане на различни стойности на еластичността е приложимо в изделия, натоварени да покриват плътно твърда повърхност, но в същото време да не се деформират вследствие на упражнения натиск, необходим за самото уплътняване. Разработката би била полезна в изделия като смесители за бетон, пропелерни елементи за пневмотранспорт на абразивни прахообразни материали.

Съгласно друго предпочитано изпълнение, каучуковото изделие, съгласно предходното изпълнение характеризиращо се с това, че съдържа два В слоя и слой А е разположен между тях.

По този начин е постигната различна деформируемост на вулканизата му спрямо сечението на изделието, като по този начин се постига нужните висока еластичност в работните повърхности на изделията и ниска такава в областите на закрепване, като крайното изделие е особено подходящо за изделия за пътнопочистваща техника.

Съгласно друго предпочитано изпълнение, каучуково изделие, съгласно предходните две, характеризиращо се с това, че полиестерните влакна с диаметър на влакното 2 - 4 mm във всички слоеве са от каландриран с еластомерна смес отпадък от производството на тежки автомобилни гуми.

По-високата еластичност на каучуковото изделие в областта на контакт с път, дъно на бетонен миксер, гумена транспортна лента или стоманен тръбопровод, ще допринесе за по-доброто уплътняване към външната повърхност и по-добра производителност на агрегата. В допълнение ще се намали износването на работните повърхности при работа.

По-ниската еластичност в „гръбнака“ на вулканизата ще подпомогне поддръжката на стабилна геометрия на изделието дори при повишена скорост на работа, което ще доведе до подобрена производителност на агрегата. Казано с други думи - смесителят на бетон ще може да работи с по-високи обороти, скоростта на снегочистване на пътното платно може да се повиши, транспортната лента няма да се нарани при контактно почистване по време на транспорт на замърсяващи повърхността ѝ насипни материали.

Пояснение на приложените фигури

Фигура 1А - Бетонов смесител с периодично действие

Фигура 1Б - Бетонов смесител с непрекъснато действие

Фигура 1В - Еластични чистачи за пътна, снегочистваща механизация

Фигура 2 - Схема и действие на закрит каучков смесител

Фигура 3 - Открит смесител за каучкови смеси/Охладителен вал

Фигура 4 - Хидравлична преса за вулканизация

Фигура 5 - Схема на смесителната линия

Фигура 6А - показва слоевете за пропелерен елемент за бетонов смесител и на ротационна клапа

Фигура 6Б - показва слоевете за почистващ елемент за пътноподдържаща техника

Примери за изпълнение на полезния модел

Подробни изпълнения на настоящия полезен модел са разкрити тук. Трябва обаче да се разбере, че разкритите изпълнения са само примерни за настоящия полезен модел, което може да бъде изпълнено в различни системи за производство. Следователно, конкретни подробности, разкрити тук, не трябва да се тълкуват като ограничаващи.

Каучукови изделия, съдържащи влакнести пълнители намират различни приложения. Обект на настоящата разработка са каучукови изделия за пропелерни елементи в ротационни смесители и клапи, както и за еластични чистачи за пътна, снегочистваща механизация

За получаване на крайният продукт, композитен вулканизат с повишена абразивоустойчивост, съгласно настоящия полезен модел се използват закрит каучуков смесител (фиг. 2), открит смесител за каучукови смеси/охладителен вал (фиг. 3) и хидравлична преса за вулканизация (фиг. 4).

Закритият каучуков смесител, както е показан на фигура 2, включва:

1а. Горен пневматичен затвор. Служи да затвори смесителната камера от горната страна и да създаде необходимото налягане за ефективно смесване;

2а. Захранваща врата. През нея се подават суровините, предвидени за смесване; 3а. Смесителна камера - в нея се осъществява същинския процес на смесване;

4а. Охладителни елементи на смесителната камера;

5а. Смесителни ротори тип “2Z”, тангенциални. Това значи, че формата им по дължина на оста им е с формата на сдвоената буква “Z”. Тангенциални се наричат, тъй като смесването се осъществява по допирателната (тангентата) между техния профил и стената на смесителната камера.

Вследствие на тяхното въртене се получава разкъсване на макромолекулите на еластомера (мастикация), при което се отделя топлина.

В първия стадий на смесване е необходимо да се постигне температура от 90°C в началната фаза до 140°C в пълния цикъл на смесване за 6,5 min, тъй като при по-ниска температура няма да има достатъчно качествено смесване, а при по-висока ще настъпи деструкция на полимерната верига.

Във втория стадий на смесването причината за максимална температура от 90°C е, че ако тя бъде превишена ще започне протичане на вулканизационни процеси още в смесителя, което ще доведе до бракуване на продукта. Времето за смесване е 2,5 min, тъй като при по-кратък престой на сместа в смесителя няма да се постигне нужната хомогенност, а при по-продължителен такъв - ще се повиши температурата прекомерно и ще се стигне до вулканизация и скрапиране на композита.

6а. Разтоварваща врата - през нея се изпуска готовата смес за допълнително хомогенизиране и охлаждане на смесителни валци.

Откритият смесител за каучукови смеси/охладителен вал, както е показан на фигура 3, служи за:

1б. Каучукова смес, подготвена предварително в закрития смесител, подлежаща на охлаждане и допълнителна хомогенизация. Работен се нарича този цилиндър, около който сместа се завива на цилиндър.

2б. Цилиндри на открития каучуков смесител. Те са снабдени със система за охлаждане. Скоростта на въртене на работния цилиндър е с около 17% по-ниска от тази на другия цилиндър. Ефектът се нарича фрикция и чрез него се постига нужната допълнителна хомогенизация на еластомерния композит.

3б. Двата цилиндъра имат механизъм за промяна на разстоянието между тях „А“, чрез което агрегатът може да се използва и за формоваща машина за изработка на заготовки за вулканизация.

Хидравличната преса за вулканизация, както е показана на фигура 4, включва:

1. Манометър
2. Контролно табло
3. Горна нагревна плоча
4. Долна нагревна плоча
5. Хидравлично бутало
6. Водачи на плочите
7. Корпус

Хидравличната преса служи за извършване на процеса на вулканизация.

В нея се поставя нужната пресформа и се загрява до работната температура, след което се поставя конфекционираната от нужните каучукови смеси заготовка и се провежда вулканизацията според представения режим.

Хидравличната система е снабдена със система за подпресоване - моментно намаляване на налягането до зададена стойност и последващото му повишаване до работното налягане. Операциите на подпресоване се извършват с цел премахване на затворения в матрицата въздух, който може да образува дефекти в изделието по време на вулканизацията.

Процесът на получаване на крайния продукт, а именно композитен вулканизат с повишена абразивоустойчивост, е надлежно илюстриран на фигура 5, включващ стъпките 5-1 Доставка на суровини; 5-2 Дозиране на суровини; 5-3 Смесване в закрит каучуков смесител; 5-4 Допълнително смесване и охлаждане

на открит каучукова смесител/охладителен вал; 5-5 Получаване на каучукова смес и ще бъде детайлно описан по-долу.

Пропелерни елементи в ротационни смесители и клапи, както са показани на фигури 1А) и Б) извършват уплътняващо действие между твърда, най-често стоманена повърхност и въртящ се елемент. Смесваните или транспортираните материали обикновено са вискозни и абразивни, като бетон, насипни материали и метални частици.

Изработването на изделията от този тип се осъществява чрез спазването на няколко принципа:

- Правилен подбор на еластомерната база за изработка на композита;
- Избор на конфигурация на изделието, съгласно различните нужди от еластичност и абразивоустойчивост в различните му точки от обема - в зависимост от това дали контактува с работната повърхност на друг елемент от агрегата или е в областта на закрепване на еластичния елемент.

Въз основа на предходния принцип се дефинира и различното съдържание на полиестерни влакна в различните точки на изделието.

По-долу ще бъде описана технологията на изработване на пропелерен елемент, предназначен за монтаж в бетонов смесител. Съгласно изброените по-горе принципи сме направили следният избор на материали:

Еластомерната композиция е механична смес от естествен и полибутадиенов каучуци, въглероден пълнител подобряващ абразивоустойчивостта, влакнест - армиращ пълнител, процесни добавки и вулканизационна група.

Рецептурни състави на пропелерен елемент за бетонов смесител или еластични частици за пътна, снегопочистваща механизация				За придънната област в контакт с металната повърхност / с пътната настилка		За монтажната част	
No	Вид суровина	Описание	Търговски наименование	колич., phr	колич., %	колич., phr	колич., %
1	NR 10	Естествен каучук	SVR10 SMR10, SIR10, TSR10	70	35,2	70	32,7
2	BR (Neodim)	Синтетичен каучук (Бутадиенов каучук)	SKD ND	30	15,1	30	14,0
3	N 330	Активен пълнител (Технически въглерод)	Corax 330, N330 Jaroslavl, N330 Kremenchuk	60	30,1	60	28,0
4	C100	Ароматна смола	Rhenosin C100, Novares C100	3	1,5	3	1,4
5	Plastificator Naph	Пластификатор (Нафтенено масло)	Nytex 840	10	5,0	10	4,7
6	O ₂ stab	Антиозонант	IPPD	2	1,0	2	0,9
7	O ₂ stab+Heat	Антиоксидант и топлинен стабилизатор	TMQ	1	0,5	1	0,5
8	ZnO (Цинков оксид)	Активатор на вулканизация	Zinox siox activ	6	3,0	6	2,8
9	ZnSt (Цинков стеарат)	Процесна добавка и демолдинг агент (Цинков стеарат)	ZnSt	1	0,5	1	0,5
10	Stearic acid (Стеаринова киселина)	Диспергатор, омекчител и ко-активатор	Stearin Acid	2	1,0	2	0,9
11	Insol sulfur	Неразтворима сяра	Crystex HD OT 20	2	1,0	2	0,9
12	Sulfenamide acc	Сулфенамиден ускорител	TBBS	1,7	0,9	1,7	0,8
13	Merkapto acc	Тиазолен ускорител (Меркаптобензотиазолил дисулфид)	MBTS	0,2	0,1	0,2	0,1
14	Thiuram acc	Тиурамен ускорител на сярна вулканизация	TMTD	0,2	0,1	0,2	0,1
15	PET fibers 2-4mm	Влакнест усилващ пълнител (Полиестерни влакна 2-4мм)	Friction cord	10	5,0	25	11,7

Таблица 1. Рецептурни състави на елементите на пропелерен елемент

- Режим на смесване:

Смесването се осъществява двустадийно в закрития каучуков смесител, както е показан на фигура 1 и фигура 5 при следните режими:

Първи етап - смесване на всички компоненти без вулканизационната група, която се състои от суровините от позиции 11-14 в Таблица 1:

Таблица 2. Режим на смесване на първи етап на композитите за пропелерен елемент

Таблица 2. Режим на смесване на първи етап на композитите за пропелерен елемент				
No: Вид суровина	Ред на подаване в смесителя - 33 об/мин	22	Температура на сместа °C	Време на смесване / мин.
1 NR 10 - 1/2		1		2
2 BR (Neodim)		2		
3 N 330		3	90	1
4 PET fibers 2-4mm		3		
5 Plastificator Naph		4	105	0.5
6 C100		5		
7 G3stab		5	105	1
8 O2stab+Heat		5		
9 ZnO		5		
10 ZnSt		5		
11 Stearic acid		5	140	2
12 NR 10 - 2/2		6		

Смесването и за двете смеси (за придънната област в контакт с металната повърхност/с пътната настилка и за монтажната част) протича според описаните количествени отношения и ред в таблицата, а именно:

В закрития каучуков смесител се подават половината от суровината от позиция 1 и цялото количество от позиция 2 и се смесват за две минути. След това се подават суровините от позиции 3 и 4 и се смесват за една минута до достигане на температура 90°C. Добавя се пластификатора от позиция 5 и се смесва за половин минута до достигане на температура 105°C. Добавят се суровините - позиции от 6 до 11 за една минута до достигане на температура 105°C. Най-накрая се добавя втората половина от количеството на компонента NR 10 за 2 минути до достигане на 140°C.

Сместа се хомогенизира допълнително и се охлажда чрез открития смесител с шок блендер за 2-3 минути до 60-70°C, след което се охлажда статично до максимум 30°C. Той има постоянна фрикция от 1:1,17 и водно централно или периферно охлаждане на работните цилиндри.

Продуктът от смесването на първи етап се нарича „Първи стадий Бач“ и се влага във втория стадий на две равни половини.

Втори етап:

Таблица 3. Режим на смесване на втори етап на композитите за пропелерен елемент

Таблица 3. Режим на смесване на втори етап на композитите за пропелерен елемент

№: Вид суровина	Ред на подаване в смесителя - 33 об/мин 22	Температура на сместа	Време на смесване /мин
1 Първи стадий бач 1/2	1	85	0,5
2 Insol sulfur	2		1
3 Sulfenamide acc	2		
4 Merkapto acc	2		
5 Thiuram acc	2		
6 Първи стадий бач 2/2	3	95	1

Смесването на втория етап протича според описания в таблицата режим: Добавя се половината от порцията смес, произведена на първи етап (Първи стадий бач), описана по-горе, отново в затворения каучуков смесител и се смесва за половин минута. След това се добавят ingredientите от 2 до 5 и се смесват за една минута до 85°C. Последно се добавя втората половина от „Първи стадий бач“ и се смесва до 95°C за една минута.

Сместа се хомогенизира и охлажда както след първия стадий, а именно сместа се хомогенизира допълнително и се охлажда на открития смесител с щок блендер за 2-3 минути до 60-70°C, след което се охлажда статично до максимум 30°C. Той има постоянна фрикция от 1:1,17 и водно централно или периферно охлаждане на работните цилиндри.

- Режим на конфекция:

Листов материал с дефинирана дебелина се изработва от двете смеси (смес за 3а придънната област в контакт с металната повърхност/с пътната настилка и смес за монтажната част) по един и същи начин. Възможно е чрез самият охладителен вал след настройка на процепа А между цилиндрите, чрез екструдер и подходяща формовача матрица или чрез каландър, с който подобно на вала се изработват плоски заготовки.

Чрез щанцов нож или ръчно се изрязва нужната заготовка. Двата вида смеси (смес за придънната област в контакт с металната повърхност/с пътната настилка и смес за монтажната част) се различават единствено по количеството на полиестерни влакна, изрязаните заготовки се окомплектоват за последваща вулканизация, като се изолират против залепване с други заготовки с ПЕ фолио.

Крайнният продукт като количество, се дефинира в относителни единици - phr (per hundred rubber). Те представляват съотношението между всеки един ingredient спрямо сто части каучук. Дименсията „phr“ е стандартна за каучукопреработката и за омрежваемите материали, и служи за ясно дефиниране на количеството на всяка една ingredientна група - пълнителна - процесна - вулканизационна спрямо количеството на подлежащата на вулканизация суровина.

- Режим на вулканизация.

Осъществява се в хидравлична преса - фигура 3, снабдена с нагреваеми плочи и матрица, изработена от стомана Ст40Х или А Ст45. Режимът на вулканизация има вида: Температура на горна плоча = 150°C, Температура на долна плоча = 145°C, Налягане = 200 bar. Първа подпресовка - 10 секунди след достигане на 150 bar, втора подпресовка - 15 секунди след достигане на 150 bar, затваряне и вулканизация в зависимост от дебелината 20 - 40 min (+5 min/3 mm дебелина). При режима на вулканизация на практика се определят броя и разположенията на слоевете от всяка от смесите (смес за придънната област в контакт с металната повърхност/земята или смес за монтажната част).

Както споменахме по-горе, процесът и съставът е изключително подходящ и за получаване на еластични чистачи за пътна, снегочистваща механизация (фиг.1B). Този тип изделия са сходни с пропелерните елементи за бетонови миксери, по отношение на рецептурните състави, но се различават по разположението на местата с ниска и висока еластичност. Еластичният елемент, контактуващ с пътната настилка, съдържа по-висока концентрация на полиестерни влакна. Той е с относително малка дебелина - около 10% от общата дебелина на целия елемент, а непосредствено над него се намира област с по-висока еластичност. Така представената конфигурация предоставя по-ефективно почистване на пътното платно и на сняг и на лед.

Работните еластомерни елементи имат различна деформируемост в различни точки от обема, което е постигнато чрез различна концентрация на полиестерни влакна. Смесите/съставите, предназначени за производство на двете изделия едни и същи, но разположението им при конфекция е различно.

Фигура 6А показва слоевете за пропелерен елемент за бетонов смесител и на ротационна клапа, включващ два слоя, като единият слой е с повишено съдържание на влакна - област на закрепване 6-2, а другият понижено съдържание на влакна - вискоеластичен елемент 6-1.

Фигура 6Б показва слоевете за почистващ елемент за пътноподдържаща техника, включващ два слоя с повишено съдържание на влакна - област на закрепване 6-2, и един слой с понижено съдържание на влакна - вискоеластичен елемент 6-1, който е разположен между другите два.

Посредством този механизъм на конфигуриране на еластично-якостните свойства на определено изделие има възможност да се управлява не само деформируемостта му в нужни негови участъци, а също ще се намали драстично абразията на работните повърхности. Вследствие на постигнатата устойчива конструкция поради по-ниската еластичност в областта на закрепване, може да се повиши продуктивността на машините чрез работа при по-висока скорост без да се наблюдава прекомерна деформация на еластичния елемент.

Композитните вулканизати с повишена абразивоустойчивост получени, съгласно настоящия полезен модел са с изключително добри физикомеханичните и вулканизационни показатели, които са потвърдени при направените тест по метод на изпитване и описани в таблиците по долу:

Таблица 4. Физикомеханични и вулканизационни характеристики на еластомерна композиция за придънна част.

Таблица 4. Физикомеханични и вулканизационни характеристики на еластомерна композиция за придънна част.					
Показател	Дименсия	Стойност	Толеранс	Стандарт	Забележка
Якост на опън	МПа	11	+/-1	ISO 37 : 2017	Нож S2
Относително удължение	%	180	+/-20	ISO 37 : 2017	Нож S2
Модул при 15% деформация	МПа	2	+/-0,2	ISO 37 : 2017	Нож S2
Модул при 100% деформация	МПа	6	+/-0,6	ISO 37 : 2017	Нож S2

SET компресия 72 часа 70°C	%	20	+/-5	ASTM D395	Type B
Якост на раздир	Kg/cm	35	+/-3	ASTM D624	
Плътност	g/cm ³	1,18	+/-0,05	ASTM D1817-05	
Твърдост	-	68	+/-3	ISO 7619- 1:2010	Shore A
Абразивоустойчивост	mm ³	105	+/-10	ISO 4649 / DIN 53516	
Вулканизационни характеристики				ISO 6502- 1:2018	Тест план 6 мин. 160°C
Минимален въртящ момент ML	dNm	2,0	+0/-0,3		
Начало на вулканизацията TS2	Min	0,30	0,02		
Край на термопластичния период T10	Min	0,50	0,02		
Край на вулканизацията T90	Min	3,80	0,03		
Максимален въртящ момент MH	dNm	24,4	+0/-0,3		

Таблица 5. Физикомеханични и вулканизационни характеристики на еластомерна композиция за монтажната част.

Таблица 5. Физикомеханични и вулканизационни характеристики на еластомерна композиция за монтажната част.					
Показател	Дименсия	Стойност	Толеранс	Стандарт	Забележка
Якост на опън	MPa	13	+/-1	ISO 37 : 2017	Нож S2
Относително удължение	%	130	+/-20	ISO 37 : 2017	Нож S2
Модул при 15% деформация	MPa	3	+/-0,2	ISO 37 : 2017	Нож S2
Модул при 100% деформация	MPa	11	+/-0,6	ISO 37 : 2017	Нож S2
SET компресия 72 часа 70°C	%	14	+/-5	ASTM D395	Type B
Якост на раздир	Kg/cm	48	+/-3	ASTM D624	
Плътност	g/cm ³	1,19	+/-0,05	ASTM D1817-05	
Твърдост	-	76	+/-3	ISO 7619- 1:2010	Shore A
Абразивоустойчивост	mm ³	122	+/-10	ISO 4649 / DIN 53516	

Вулканизационни характеристики					
Минимален въртящ момент ML	dNm	3,2	+0/-0,3		
Начало на вулканизацията TS2	Min	0,32	0,02		
Край на термопластичния период T10	Min	0,44	0,02		
Край на вулканизацията T90	Min	4,10	0,03		
Максимален въртящ момент MH	dNm	30,2	+0/-0,3		
				ISO 6502-1:2018	Тест план бмин. 160°C

Готовият продукт е еластичен и гъвкав в контактната си със стоманените елементи повърхност и твърд в местата, предвидени за закрепване към конструкцията. Границата на контакт на двата материала не е видима и преминава плавно от единия в другия материал. Ефектът се постига в процеса на ресоване преди да е започнала същинската вулканизация. Налягането във вулканизационната матрица подтиква двете смеси да започнат да се смесват в областта им на контакт. Този ефект е желан, тъй като няма да има рязка граница на свойствата в крайното изделие, което да е слабо място при експлоатацията му.

Допълнително предимство на разработената технология, която съчетава комбиниране на противоположни свойства в едно и също изделие - вискоеластично и нискоеластично, е отпадане на нуждата от изработката на две отделни изделия - всяко с различни свойства, което пести време и ресурси.

Едрогабаритните изделия позволяват употреба на отпадни влакнести продукти от редица производства - текстилна и производство на облекла, производство на автомобилни гуми, производство на ремъци и технически гуменотекстилни изделия като транспортни ленти и други.

Описание на използваните суровини.

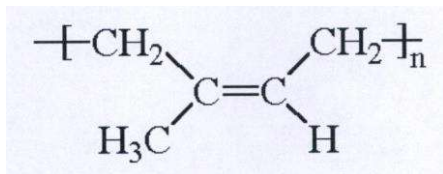
Полимери:

- Естествен каучук

Естественият каучук, наричан по-рано просто каучук, известен също като gum elasticum или resina elastica, е каучуково вещество в млечния сок (латекс) на много различни каучукови растения. Каучуковият латекс обикновено е под формата на млечна течност, но може да се намира и в полутвърда форма. Днес естественият каучук се добива основно от каучуковото дърво (*Hevea brasiliensis*), което първоначално се е срещало само в басейна на Амазонка, както в Югоизточна Азия, така и в Централна и Южна Америка. Над 99% от каучука днес произхожда от този вид, като каучук *Hevea*, който се нарича още пара-каучук. Префиксът Para - означава бразилския щат Пара, откъдето е произхождал каучукът *Hevea* твърда форма в растенията. Млечният сок има вкус на сладка сметана и е годен за консумация. Други производители са Индонезия (означава се с префикс SIR), Малайзия (SMR), Виетнам (SVR), Тайланд (TSR) и много други производители.

В зависимост от качеството си каучукът се разделя по различни критерии: в зависимост от чистотата си - 5, 10, 20 40 - например SMR5 показва произход от Малайзия и най-чиста форма, означена с „5“. Колкото по-високо е числото, толкова онечистванията в еластомера са повече.

Има много други класификации - с контролиран вискозитет, където след префикса има означението CV (constant Viscosity) и цифра упоменаваща стойността на вискозитета 50, 60, 70. Ако отсъства такава, то той обикновено е 60, измерен чрез ML(1+4)100°C.



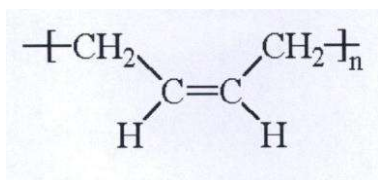
Има възможност за замяна на естествения каучук в рецептурата с изпоренов каучук (IR), който се счита за пълният му синтетичен аналог.

- Синтетични каучуци.

Поради това, че потреблението на каучук в световен мащаб далеч надхвърля добива на естествен каучук, са разработени синтетични методи за производство каучук, който в много отношения се оказва по-добър от естествения. Понастоящем се произвеждат два типа синтетичен каучук - карбоверижен и хетероверижен. Към първия тип принадлежат онези, които се състоят от въглеродороди, а към вторите - освен въглеродни атоми се съдържат и други атоми (N, Si, O). Тук ще бъдат изложени накратко някои видове синтетични каучуци.

- Бутадиенов каучук BR (SKD - ND).

Той е един от най-широко ползваните синтетични каучуци. Получава се при полимеризацията на бутадиена (дивинила) при съответен катализатор. Има жълтеникав цвят, не е много еластичен, но е достатъчно пластичен и набъбва в органични разтворители. Притежава отлична абразивна устойчивост и сравнително ниска температура на встъкляване под -60°C.



- Активни пълнители: Технически въглерод - N330

Въглеродните пълнители са продукт на непълното изгаряне или термичното разлагане на въглеводородите, съдържащи се в природни или промишлени газове и в различни течни продукти от нефтен или каменовъглен произход. Многообразието на суровинната база и промишленото усвояване на различни методи за производство осигуряват на каучуко-преработващата промишленост богат асортимент от активни, полуактивни и неактивни сажди.

Използваните сажди N 330 също са стандартен продукт. Те, както и техният вариант N 375 намират най-широко приложение в производството на автомобилни гуми. По природа са пещни, силно-усилващи и сравнително високоструктурен пълнител. Основните им характеристики са отразени в таблицата по-долу.

Показател	Стойност	Толеранс	ASTM тест метод
Адсорбция на йод, mg/g	82	+/-5	D1510
Адсорбция на дибутилфталат, ml/100g	102	+/-5	D2414
Специфична повърхност по BET, m ² /g	82	+/-5	D3765
pH на водната дисперсия	9,1	7-10	D1512
Насипна плътност(гранулат), kg/m ³	380	+/-30	D1513

Таблица 4. Показатели за активност на пълнители

Таблица 4. Показатели за активност на пълнители

- Вулканизационна група - активатор Цинков оксид - ZnO

Цинковият оксид е необходим, като активатор на органичните ускорители при сярната вулканизация на естествения и синтетичните каучуци. Това е основната причина той да присъства в състава на почти всички каучукови смеси, вулканизирани със сяра. Също е доказано благотворното му влияние, като топлинен стабилизатор в пероксидно вулканизируемите композити. При каучуци, съдържащи халогенни или карбоксилни групи - хлоропренов каучук, бром- и хлорбутилкаучук, както и карбоксилираните SBR и NBR, цинковият оксид се ползва като вулканизиращ агент.

Действието на цинковия оксид, като активатор силно зависи от размера на неговите частички/специфичната му повърхност, които пък параметри зависят от метода на производството му.

Цинковият оксид е бяло прахообразно вещество с размер на частиците $0,8 \div 2,0 \mu\text{m}$. Използваната от нас марка е Zinkweiss G6 на производителя Grillo Zinkoxide G.m.b.H. със съдържание на цинков оксид - 99,5%.

- Диспергатор, омекчител и ко-активатор-Стеаринова киселина

Техническата стеаринова киселина - 90%мас. (в смес с олеинова и палмитинова) е мазна на пипане твърда маса с жълтеникав до бял цвят, плътност $0,96\text{g/cm}^3$ и точка на топене - $49\sim 52^\circ\text{C}$. При нея не се допуска съдържание на влага повече от 0,4%.

В каучуквите смеси тя изпълнява едновременно няколко функции - омекчител, диспергатор и активатор.

- Пластификатори

- Нафтенев пластификатор - Nyltex 840

Пластификатор от нафтенев тип, съвместим с неполярни еластомери. Добавянето му към композицията предоставя възможността за по-висока степен на напълване с пълнители и подобрява нейната преработваемост.

Омрежващ агент - Сяра - S

Сярата е най-разпространения вулканизиращ агент. Тя представлява осематомен пръстен, има температура на топене 123°C , като при този процес тя преминава през няколко алотропни форми с различен цвят и вискозитет. Има плътност $2,07\text{g/cm}^3$ и температура на кипене 444°C .

Техническата сяра, най-често ползвана в каучуковата промишленост, е жълт до сиво жълт прах без мирис. Има търговски продукти под формата на гранулата и суспензии.

- Сулфенамиден ускорител за сярна вулканизация - TBBS

Разтворим в органични разтворители, червеникавокафяв или бежов прах с плътност $1,29 \text{ g/cm}^3$ и интервал на топене $103\sim 106^\circ\text{C}$. Съединението служи, като ефикасен ускорител в каучукопреработката със забавено начало, където се изисква и съвместната употреба на цинков оксид и стеаринова киселина. Активира се допълнително от гунаидините и таурамите. Дозира се в количества от 0,5 до 3,0 phg и около 2 phg сяра, което определя образуването на предимно полисулфидни жулкнизационни връзки. Материалът придава на вулканизатите добра абразивоустойчивост и висок модул, подобрява стареенето при естествения каучук, но е неподходящ за цветни изделия. Намира най-голямо приложение в производството на протектори и каркасни смеси за автомобилни гуми.

- Тиурамен ускорител на сярна вулканизация - TMTD

- Тетраметилтиурамдисулфидът представлява бял прах с плътност $1,29\sim 1,33 \text{ g/cm}^3$ и интервал на топене $135\sim 148^\circ\text{C}$. В каучука се разтваря до 0,125% и действа ефикасно при сравнително ниски температури - 110°C . Използва се както за ускорител, така и за вулканизиращ агент в т. нар. ефективни вулканизационни системи с намалено съдържание на сяра, което предопределя силно топлоустойчиви моносулфидни напречни връзки. Дозира се между 0,8~4,0 phg при 0,0 ~ 3,0 phg сяра. Изисква се и присъствието на цинков оксид и стеаринова киселина за постигане на максимален ефект от ускорителя. Поради природата си на ултра ускорител той намира широко приложение в непрекъснатите производства напр. екструзия, а също дава добри резултати в автоклавната преработка. Служи също като ко-ускорител при по-бавни ускорителни системи.

- Тиазолен ускорител MBTS

2,2' Дитио(бис) бензотиазол е ускорител със забавено действие на сярната вулканизация. Използва се като ко-ускорител към сулфенамидните ускорители в този случай. Придава по-добра топлоустойчивост на вулканизата.

- Процесни добавки

- C100 - Novares C100 - фенолно модифицирана кумарон-инденова смола.

Подпомага хомогенизацията на пълнители със сферичен или фибрилен тип.

- Цинков стеарат - намалява лепливостта на вулканизата към стоманената матрица за вулканизация и подпомага изваждането на готовото изделие. Освен това участва като активатор във вулканизацията.

- Влакнест усилващ пълнител.

Размерите на влакната, които могат да бъдат ползвани, варират в широки граници - от 2 до около 10 mm дължина и диаметър до 0.5 mm. Приложението допуска също конструкцията им да е монофиламентна или щапелна.

Източник на използваните в разработката влакна може да бъде най-разнообразен. Има редица производители, предлагащи готови продукти за полимерни композити. Те често са обработени допълнително с адхезиви за по-добра връзка с основната матрица, което подобрява якостните свойства. В някои случаи дори са гранулирани с полимерен биндер против разпрашаване при смесване. Тези материали са относително скъпа суровина и могат да бъдат заменени с отпадни влакна от сходни производства.

Отпадъци от текстиланта индустрия под формата на шредирани изрезки от конфекция на облекла и технически изделия. Този отрасъл е титулован като най-големият замърсител наравно с производството на пластмасови изделия и фолия. Всяко едно приложение, консумиращо част от отпадните му продукти, е

ценно и полезно. Такива отпадъци могат да бъдат ползвани и в споменатите тук изделия с предварително намаляване на размерите им до около 1 cm² чрез шредер. Силите на триене между роторите и стените или цилиндрите съответно в закрития и открития смесите са толкова големи, че допълнително разделят влакната в тъканите и ги хомогенизират в еластомерната матрица. Затова и считаме, че този източник на суровина е добра алтернатива на свежите материали.

Друг алтернативен източник на влакна, които са особено предпочитани и се използват от настоящата разработка, са отпадъците от производството на автомобилни гуми. Тези изделия съдържат много видове тъкани и при конфекцията на готовия продукт има голямо количество изрезки. Разликата им спрямо отпадните материали от производството на дрехи е, че те са покрити с тънък слой невулканизирана каучукова смес, предназначена са по-добре за залепване към околния каучуков композит. Така покрит със смес отпадък е наистина ценна суровина, тъй като лесно би се хомогенизирал с останалите материали и не се налага прекарването му през шредер за намаляване на размерите му. На пазара има предлагане именно на такива материали, които дори са с постоянен състав се считат за стандартен продукт. Продуктите се предлагат във варианти на бали, ленти, листа и рула. Най-удачният вариант за тяхната употреба в нашата разработка, е под формата на бали, представляващи полиестерни влакна с диаметър на влакното 2 - 4 mm. Техният модул на еластичност е драстично по-висок от този на типичните еластомерни вулканизати. Именно висока стойност на този параметър търсим в разработките си, което обуславя здравина в областта на закрепване и еластичност в работната повърхност.

Промислена приложимост на полезния модел

Полезният модел намира различни приложения в каучуковата индустрия и производството на вулканизати. По-специално, полезният модел намира особено добро приложение при производството на пропелерни елементи в ротационни смесители и клапи, например бетонови смесители, както и в еластични чистачи за пътна, снегочистваща механизация.

Претенции

1. Композитен материал за вулканизат с повишена абразивоустойчивост и еластичност, характеризиращ се с това, че съдържа:

- i) естествен каучук в количество 32.7 - 35.2% тегл.;
- ii) бутадиенов каучук в количество 14.0 - 15.1% тегл.;
- iii) активен пълнител в количество 28.0 - 30.1% тегл.;
- iv) ароматна смола в количество 1.4 - 1.5% тегл.;
- v) пластификатор в количество 4.7 - 5.0% тегл.;
- vi) антиозонант пълнител в количество 0.9 - 1.0% тегл.;
- vii) антиоксидант и топлинен стабилизатор в количество 0.5% тегл.;
- viii) активатор на вулканизация в количество 2.8 - 3.0% тегл.;
- ix) процесна добавка и демолдинг агент в количество 0.5% тегл.;
- x) диспергатор, омекчител и ко-активатор в количество 0.9 - 1.0% тегл.;
- xi) неразтворима сяра в количество 0.9 - 1.0% тегл.;
- xii) сулфенамиден ускорител в количество 0.8 - 0.9% тегл.;

- xiii) тиазолен ускорител в количество 0.1% тегл.;
- xiv) тиурамен ускорител на сярна вулканизация в количество 0.1% тегл.;
- xv) влакнест усилващ пълнител в количество 5 - 11.7% тегл.

2. Композитен материал за вулканизат с повишена абразивоустойчивост и еластичност, съгласно претенция 1, характеризира се с това, че:

- активният пълнител е технически въглерод;
- пластификаторът е нафтенено масло;
- активаторът на вулканизация е цинков оксид (ZnO);
- процесната добавка и демолдинг агентът са цинков стеарат (ZnSt);
- диспергаторът, омекчителят и ко-активаторът са стеаринова киселина;
- тиазолният ускорител е меркаптобензотиазолил дисулфид;
- влакнестият усилващ пълнител са полиестерни влакна с диаметър на влакното 2 - 4 mm.

3. Композитен материал за вулканизат с повишена абразивоустойчивост и еластичност, съгласно претенция 2, характеризира се с това, че:

- естественият каучук е в количество 35.2% тегл.;
- бутадиеновият каучук е в количество 15.1% тегл.;
- техническият въглерод е в количество 30.1% тегл.;
- ароматната смола е в количество 1.5% тегл.;
- нафтеното масло е в количество 5.0% тегл.;
- антиозонантния пълнител е в количество 1.0% тегл.;
- антиоксидантът и топлинният стабилизатор е в количество 0.5% тегл.;
- цинковият оксид (ZnO) е в количество 3.0% тегл.;
- цинковият стеарат (ZnSt) е в количество 0.5% тегл.;
- стеариновата киселина е в количество 1.0% тегл.;
- неразтворимата сяра е в количество 1.0% тегл.;
- сулфенамидният ускорител е в количество 0.9% тегл.;
- меркаптобензотиазолил дисулфидът е в количество 0.1% тегл.;
- тиурамен ускорителят на сярна вулканизация е в количество 0.1% тегл.;
- полиестерните влакна с диаметър на влакното 2 - 4 mm са в количество 5% тегл.

4. Композитен материал за вулканизат с повишена абразивоустойчивост и еластичност, съгласно претенция 2, характеризира се с това, че:

- естественият каучук е в количество 32.7% тегл.;
- бутадиеновият каучук е в количество 14.0% тегл.;
- техническият въглерод е в количество 28.0% тегл.;
- ароматната смола е в количество 1.4% тегл.;
- нафтеното масло е в количество 4.7% тегл.;
- антиозонантния пълнител е в количество 0.9% тегл.;
- антиоксидантът и топлинен стабилизатор е в количество 0.5% тегл.;
- цинковият оксид (ZnO) е в количество 2.8% тегл.;

- цинковият стеарат (ZnSt) е в количество 0.5% тегл.;
- стеариновата киселина е в количество 0.9% тегл.;
- неразтворимата сяра е в количество 0.9% тегл.;
- сулфенамиден ускорителят е в количество 0.8% тегл.;
- меркаптобензотиазолил дисулфидът е в количество 0.1% тегл.;
- тиурамен ускорителят на сярна вулканизация е в количество 0.1% тегл.;
- полиестерните влакна с диаметър на влакното 2 - 4 mm в количество 11.7% тегл.

5. Композитен материал за вулканизат с повишена абразивоустойчивост и еластичност, съгласно претенции 3 и 4, характеризиращ се с това, че полиестерните влакна с диаметър на влакното 2 - 4 са от каландриран с еластомерна смес отпадък от производството на тежки автомобилни гуми.

6. Каучуково изделие, характеризиращо се с това, че съдържа поне един първи слой А и поне един втори слой В, при което

слой А съдържа:

- естествен каучук в количество 35.2% тегл.;
- бутадиенов каучук в количество 15.1% тегл.;
- технически въглерод в количество 30.1% тегл.;
- ароматна смола в количество 1.5% тегл.;
- нафтенено масло в количество 5.0% тегл.;
- антиозонант пълнител в количество 1.0% тегл.;
- антиоксидант и топлинен стабилизатор в количество 0.5% тегл.;
- цинков оксид (ZnO) в количество 3.0% тегл.;
- цинков стеарат (ZnSt) в количество 0.5% тегл.;
- стеаринова киселина в количество 1.0% тегл.;
- неразтворима сяра в количество 1.0% тегл.;
- сулфенамиден ускорител в количество 0.9% тегл.;
- меркаптобензотиазолил дисулфид в количество 0.1% тегл.;
- тиурамен ускорител на сярна вулканизация в количество 0.1% тегл.;
- полиестерни влакна с диаметър на влакното 2 - 4 mm в количество 5% тегл.

а слой В съдържа:

- естествен каучук в количество 32.7% тегл.;
- бутадиенов каучук в количество 14.0% тегл.;
- технически въглерод в количество 28.0% тегл.;
- ароматна смола в количество 1.4% тегл.;
- нафтенено масло в количество 4.7% тегл.;
- антиозонант пълнител в количество 0.9% тегл.;
- антиоксидант и топлинен стабилизатор в количество 0.5% тегл.;
- цинков оксид (ZnO) в количество 2.8% тегл.;
- цинков стеарат (ZnSt) в количество 0.5% тегл.;
- стеаринова киселина в количество 0.9% тегл.;

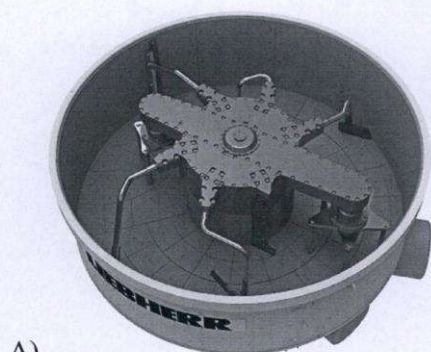
- неразтворима сяра в количество 0.9% тегл.;
- сулфенамиден ускорител в количество 0.8% тегл.;
- меркаптобензотиазолил дисулфид в количество 0.1% тегл.;
- тиурамен ускорител на сярна вулканизация в количество 0.1% тегл.;
- полиестерни влакна с диаметър на влакното 2 - 4 mm в количество 11.7% тегл.

7. Каучуково изделие, съгласно претенция 6, характеризиращо се с това, че съдържа два В слоя и слой А е разположен между тях.

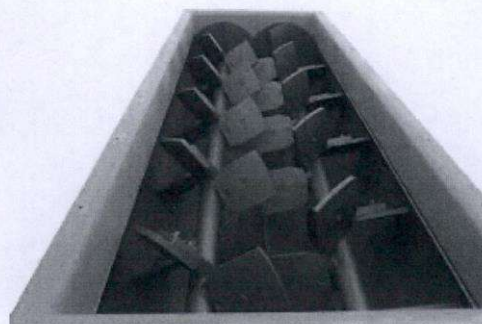
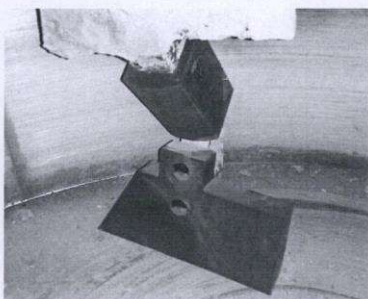
8. Каучуково изделие, съгласно претенции 6 - 7, характеризиращо се с това, че полиестерните влакна с диаметър на влакното 2 - 4 mm във всички слоеве са от каландриран с еластомерна смес отпадък от производството на тежки автомобилни гуми.

Приложение: 6 фигури

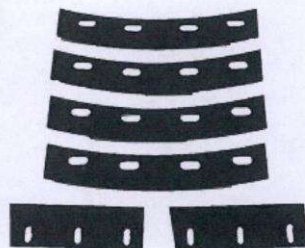
ФИГ 1.



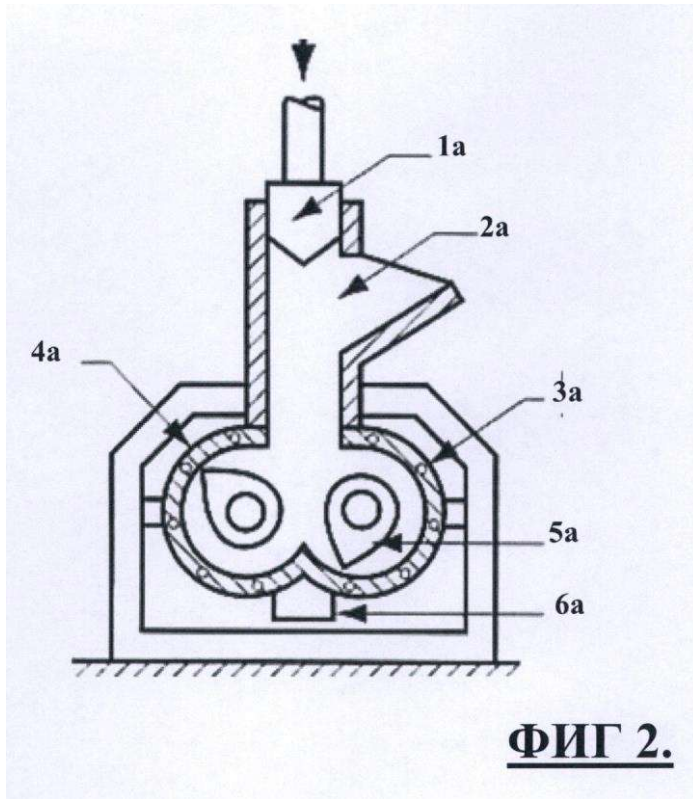
A).

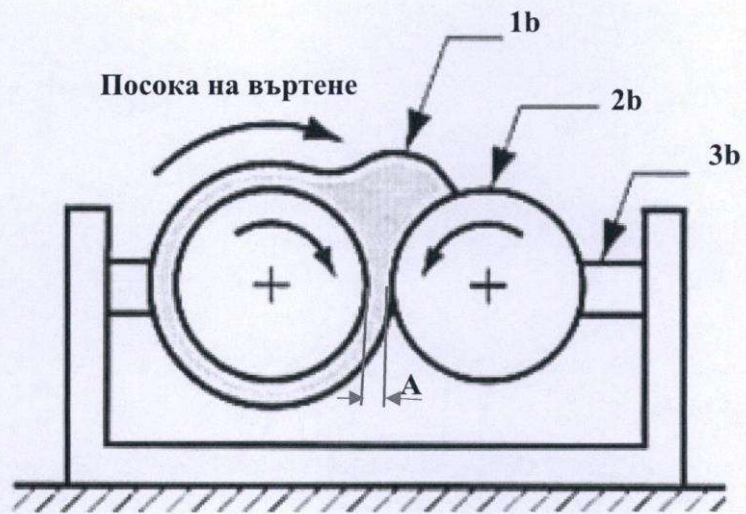


Б).

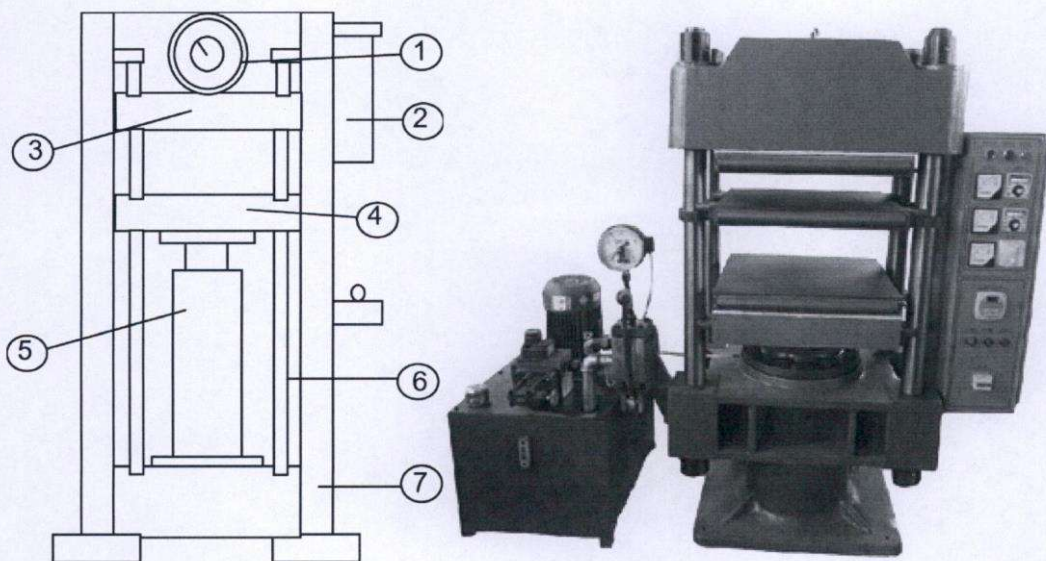


В)





ФИГ. 3.



ФИГ. 4

