

## СТАНОВИЩЕ

за дисертационния труд на инж. Ивайло Валентинов Трайков на тема: „Влияние на органосилани и технологичния режим на смесване върху свойствата на еластомерни композити, напълнени със силициев диоксид”, представен за получаване на образователната и научна степен „доктор” по научната специалност 5.10. „Химични технологии” (Технология на каучука и гумата)

от доц. д-р инж. Милчо Цачев Иванов  
кат. „Полимерно инженерство”, ХТМУ – София

### 1. Кратки биографични данни и характеристика на научните интереси на кандидата.

Инж. Ивайло Трайков е роден на 19.12.1981 г. в гр. София. Завършва ПГЕБ „проф. д-р Ас. Златаров” – гр. София, след което последователно придобива ОКС „бакалавър” (2005 г.) и „магистър” (2006), съответно по специалностите „Органични химични технологии” (модул „Технология на каучука”) и „Еластични омрежени полимери” в ХТМУ – София, катедра „Полимерно инженерство”. Зачислен е като редовен докторант към катедра „Полимерно инженерство” на 01 юли 2007 г., от където е отчислен с право на защита на 01.01.2011 г. От 2010 г. и до сега работи като технолог в каучуковия завод „Крайбург България” ЕООД.

Научните интереси на инж. Ивайло Трайков са свързани преди всичко с химията и технологията на каучука.

### 2. Преглед на дисертационния труд и анализ на резултатите.

Дисертацията има класическа структура: увод, литературен обзор, експериментална част (обекти на изследване, методи за анализ, технологични режими на

смесване и рецептурни състави), резултати и дискусия, приноси, изводи и литература. Тя съдържа 113 страници; 53 фигури, 25 таблици, цитирани са 93 литературни източници.

Теоретичната част съответства в общи линии на темата, целта и задачите на дисертационната работа. Отделните раздели са посветени на влиянието на силаните върху свойствата на вулканизатите, напълнени със силициев диоксид, тенденциите при разработване на нови видове силани, влиянието на начина на смесване върху свойствата на смеси и вулканизати, модифициране на каучука и пълнителя с цел подобряване на диспергирането на последния. Експерименталната част съдържа достатъчно количество информация за използваните материали, методи за анализ, рецептурни състави и технологични режими на смесване.

Тезата на дисертационната работа е, че при смеси на два и повече каучука, напълнени със силициев диоксид, би могло да се избере подходящ технологичен режим на смесване и подходящи химически агенти, в резултат, на което пълнителят да е преобладаващо разпределен във фазата на единия еластомер, което да доведе до подобряване на физикомеханичните и динамични свойства на вулканизатите.

В тази връзка целта на дисертационната работа е да се изследват различни технологични режими на смесване на еластомери, напълнени със силициев диоксид, използвани при производството на автомобилни гуми, както и модифициране на единия от еластомерите с цел задържане на пълнителя в неговата фаза и подобряване на физикомеханичните свойства на вулканизатите.

Реално изследванията са фокусирани върху влиянието на водата и органосилани върху свойствата на напълнен със силициев диоксид бутадиевстиренов каучук, влиянието на технологичния режим на смесване в присъствие и отсъствие на органосилани при смеси на базата на IR/SBR и такива на базата на BR/eSBR; модифициране на eSBR и sSBR с органосилани и изследване на влиянието на технологичния режим на смесване върху свойствата на смеси и вулканизати на базата на модифициран eSBR/BR и модифициран sSBR/BR.

Считам, че дисертационната работа е актуална, тъй като изследваните смеси и вулканизати са приложими при производството на протектори за пневматични гуми, където огромни проблеми на всички изследователи и производители създава т.н.

магически триъгълник; същността на проблема се състои в разработването на състав на вулканизат, който да бъде едновременно с нисък коефициент на триене при търкаляне (гарантиращ по-нисък разход на гориво и по-малко замърсяване на околната среда), високо сцепление със заледена и заснежена пътна настилка (гарантиращо къс спирачен път и сигурност на пътуващите) и висока устойчивост на изтриване (голям пробег) на гумата

Анализът на резултатите от дисертационната работа показва, че най-важните от тях могат да бъдат формулирани по следния начин:

1) Съдържанието на 5% адсорбционна вода в силициевия диоксид е достатъчна за хидролизиране на етоксигрупите на аминопропил-триетоксисилана и последващата им реакция със силанолните групи на повърхността на силициевия диоксид, което води до подобряване на свойствата на смесите.

2) В отсъствието на силан, технологичния режим на смесване на eSBR, IR и силициев диоксид води до промяна на физикомеханичните показатели на вулканизатите, докато в присъствие на бифункционални сяросъдържащи силани, подходящи за светли пълнители, начинът на смесване не влияе върху посочените показатели, което може да се обясни с по-високата мобилност и по-доброто диспергиране на пълнителя в този случай; същото се отнася и за вулканизати на базата на BR, eSBR и силициев диоксид.

3) Модифициран е eSBR с меркапто-силан, установени са оптималните условия за модифициране и химическото свързване между меркапто-силана и каучукът е доказано по методите на инфрачервената спектроскопия и рентгено-флуоресцентен елементен анализ.

4) Вулканизационните характеристики на смеси на основата на модифициран с меркаптосилан каучук не се отличават съществено от тези на немодифицирания каучук, но физикомеханичните показатели и изтриваемостта се подобряват значително, което е особено важно с оглед използването им при производството на протектори за автомобилни гуми.

5) Технологичният режим на смесване не оказва съществено влияние върху свойствата на смеси на базата на BR и sSBR; при смеси на базата на eSBR и BR обаче такова влияние е установено. Присъствието на модифициран eSBR води до получаване на вулканизати с по-висок динамичен модул, по-ниско равновесно топлообразуване и по-ниска остатъчна деформация.

### 3. Оценка на съответствието между автореферата и дисертационния труд.

Авторефератът адекватно отразява съдържанието на дисертационната работа и дава достатъчно информация за изследванията представени в нея.

### 4. Мнение за публикациите на дисертанта по темата на дисертационния труд.

По темата на дисертационната си работа инж. Ивайло Трайков има пет публикации, от които две са научни статии, отпечатани в специализирани списания без импакт фактор (JUCTM и Gummi Fasern Kunststoffe – издавано в Германия), а три представляват доклади, представени на международни конференции (една в България и две в Германия) публикувани в пълен текст в сборник или на CD с издател и научни редактори.

Публикациите адекватно представят най-важните резултати от дисертационната работа. Всички публикации са в съавторство с научния ръководител на докторанта, като в една докторантът е първи автор, в две – втори автор и в две – трети. Съгласно чл. 11, ал. 4 от Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ХТМУ, тези публикации надхвърлят изискванията, предявявани за получаване на образователната и научна степен „доктор” и свързаната с тях публикационна активност.

### 5. Лични впечатления от докторанта.

Имам достатъчно лични впечатления от докторанта, тъй като съм преподавател в катедрата, в която инж. Ивайло Трайков е получил бакалавърската и магистърската си степен и е разработил дисертационния си труд. Ръководител съм на бакалавърската и магистърската дипломни работи а така също и на дисертационния труд на докторанта. Ивайло Трайков винаги се е отнасял сериозно и отговорно към всички поставени задачи, като е проявявал инициативност и изобретателност при решаването им.

Категорично смятам, че в последните години той придоби значителен опит, като специалист по технология на каучука, за което безспорно допринесе и разработването на дисертационния труд. Убеден съм, че докторанта е напълно подготвен самостоятелно да

разрешава, както чисто научни така и научно приложни проблеми в областта на химията и технологията на каучука.

#### 6. Заключение.

Темата на дисертационния труд на инж. Ивайло Трайков безспорно е актуална. Извършена е значителна по обем експериментална работа, целта и свързаните с нея задачи са изпълнение успешно. Тезата е подкрепена с достатъчно количество експериментален материал. Налице са предимно научно – приложни приноси на дисертационния труд. Публикациите по дисертацията надхвърлят изискванията, предвидени в Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ХТМУ. Безспорно докторантът е придобил значителни познания в областта на модификацията на еластомери, както и в областта на технологията на каучука.

Въз основа на гореизложеното давам положителна оценка на дисертационния труд и препоръчвам на Уважаемото научно жури да присъди на инж. Ивайло Валентинов Трайков образователната и научна степен „доктор” по научната специалност 05.10. ”Химични технологии” (Технология на каучука и гумата).

18.03.2013г.

Изготвил становището:

/доц.д-р М. Иванов /