

## МОДЕЛИРАНЕ НА НАПРЕГНАТОТО СЪСТОЯНИЕ НА ВИБРОИЗОЛАТОР „PERKINS PRIMA 65”

Христо Христов, Исмаил Мехмедов

**Abstract:** Mounts Perkins Prima 65 is modeled using Solid Works 2012. Results are for stress and deformation of Vibroinsulator load with forces obtained experimentally at engine speed of rotation of the crankshaft 2500 rpm and load to the braking torque 100 Nm. Is analyzed anpregnatoto condition of the rubber element of the Mounts .  
**Key words:** vibroinsulator, modeling, stress, deformation

### 1. Въведение

Съвременните средства за моделиране разрешават сравнително бързо да се направи първоначална проверка на дизайна за наличие на евентуално преоразмеряване, за недостатъчна якост и да се потърсят възможни решения за оптимизиране на конструкцията. Подобен тип задачи, касаещи моделирани поведението на неметални еластични елементи са разгледани в [1,2, 3, 4]. Извършено е моделиране на деформационния процес на еластичния елемент на виброизолатор Perkins Prima 65 чрез COSMOSXPres на програмата Solid Works.

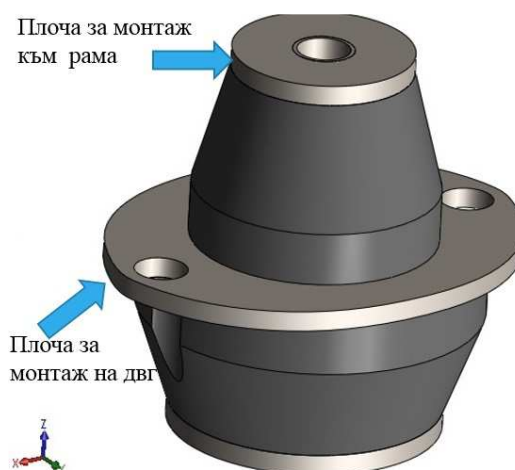
### 2. Изложение

Едно от най-важните изисквания за комфортен транспорт е минимизация на вибрациите, породени в процеса на експлоатация на автомобилните средства. За изпълнение на тези изисквания е необходимо от една страна разработване на методи и модели за числено изследване на вибрационното състояние на автомобила с възможност за отчитане на всички възбудители на вибрации, а също така и за отчитане на връзката между тях.

На базата за изследване на вибрационното състояние на двигателя с отчитане на връзката между отделните източници на вибрации е извършено прогнозно пресмятане на нивата на вибрациите. Целта на настоящото изследване е чрез сравняване на прогнозните числени резултати с такива от експериментални изследвания да се провери адекватността на разработения подход за моделиране поведението на виброизолатора. Това е предпоставка първоначални

теоретични изследвания преди създаването на нова конструкция виброизолатор, отговарящ достатъчно ефективно на експлоатационните условия и в зависимост от приоритетните нива на натоварване по различните геометрични направления, да се създаде такъв виброизолатор, който освен да отговаря на характеристиката на натоварване на материала и да позволи приблизително еднакво напрегнато състояние по съответните оси.

Обект на изследването е виброизолатор Perkins Prima 65, чийто общ вид е показан на фиг. 1. Посочени са и монтажните повърхнини.



Фиг. 1 Общ вид

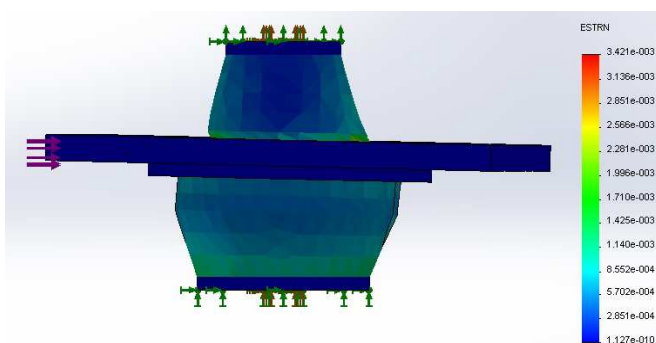
За нуждите на изследването са формулирани следните задачи:

- Създаване на крайноелементно моделиране на конструкцията на виброизолатора.

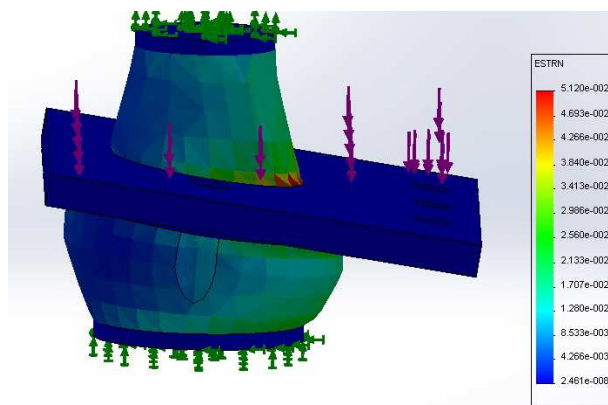
- Разработване на методика за оценка на свободните общи и местни вибрации.
- Разработване на методика за прогнозна оценка на общите и местни вибрации на автомобила възбудени от работата на двигателя.

Вследствие на получените резултати моделът на виброизолатора е натоварен чрез програмния продукт SolidWorks [5] с получените максимални натоварвания след изчисленията за всяка ос .

Прието е оста X да минава по дължината на двигателя, а оста Z е вертикална. Двигателят е закрепен в 3 точки – съответно чрез 2 задни виброизолатора, разположени напречно на двигателя и един челен от същия вид. Поради симетричното им разположение спрямо двигателя, разгледан е само единият от задните виброизолатори. Поради спецификата на натоварване и окачването на двигателя, задният виброизолатор е изследван по ос X и ос Z, предният – само по ос X. Деформационното състояние на виброизолаторите е илюстрирано по-долу, както следва: на фиг. 2 е посочена картината на деформациите на заден виброизолатор с натоварване по оста X, а на фиг.3 – деформацията по оста Z. Трябва да се отбележи, че резултатите от компютърната симулация са посочени във вида относителна деформация.

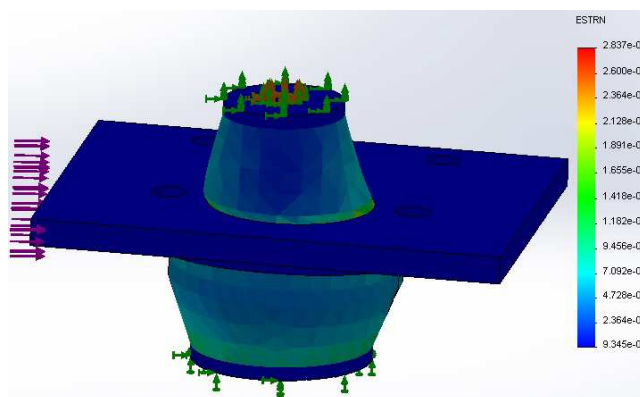


Фиг. 2. Деформации на заден виброизолатор по ос X



Фиг. 3. Деформации на заден виброизолатор по ос Z

При извършване на симулацията по ос Z е отчетено и влиянието на теглото на двигателя, което от своя страна е разпределено между трите опорни точки за монтаж на двигателя и това много ясно се подчертава във изображението на фигура 3. На фиг. 4 е показана картината на изменение на деформациите само по оста X.



Фиг. 4. Деформации на преден виброизолатор по ос X

След направеното моделиране на състоянието на виброизолаторите при съответните натоварвания, бяха визуализирани зоните с най-голяма деформация. Там респективно може да се очакват и най-големите напрежения. На базата на извършената компютърна симулация, могат да се направят и някои изводи, посочени по-долу.

### 3. Изводи

Най-голяма деформация има в зоната за монтаж на плочата към двигателя

Сравнението на прогнозните числени резултати с резултатите от експериментите показва, че е потвърдена адекватността на разработения модел.

Този подход ни дава основание да считаме, че използвания начин на моделиране може да се използва за предварителни изследвания при проектиране на нова конструкция виброизолатор, при който количеството и формата на използвания гумен материал да бъде до нивото, осигуряващо еднаква напрегнато състояние по различните оси на натоварване.

### Литература:

1. Ангелов И.В. Виброизолатори. Каталог конструкции и характеристики. София, ТУ, 1993, 143 с.
2. <http://link.springer.com/>.
3. W. B. Shangguan, Engine mounts and powertrain mounting systems: a review, Journal of Vehicle Design, 49 (4) (2009).
4. Ангелов И.В., Б.Г. Овчаров. Вибрации и шум в транспортните средства. София, Техника, 1985.
5. Григоров Б., [Р. Митрев](#), SolidWorks: Практическо ръководство, Перфект консулт, 2008, ISBN: 9789545650529

### За контакти:

9010 Варна, ул. “Студентска”1  
Технически университет -Варна

доц. д-р инж. Христо Христов,  
e-mail: [hristo.hristov@tu-varna.bg](mailto:hristo.hristov@tu-varna.bg)

инж. Исмаил Мехмедов,  
e-mail: [injittt@abv.bg](mailto:injittt@abv.bg)