

## Влияние на температурата върху промяната на вътрешното налягане на гуми на помпани с въздух и с азот

Николай Павлов, Христина Георгиева, Евгени Соколов

**Influence of the Temperature on the Internal Pressure Variation of Air and Nitrogen Inflated Tires.** This paper present study on the effect of nitrogen on the internal pressure variation. The results about air and nitrogen inflated tires are presented and compared.

**Key words:** Tire, Internal Pressure, Nitrogen, Temperature Influence.

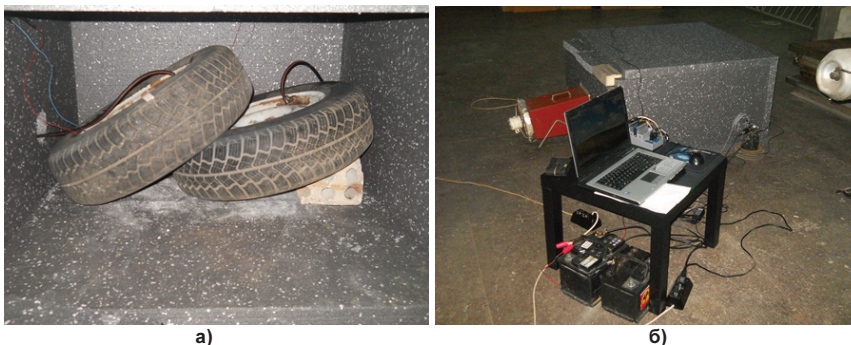
### ВЪВЕДЕНИЕ

За да се осигурят оптималните показатели на курсова устойчивост, управляемост, теглителни и спирачни свойства на автомобила, е необходимо да се поддържа постоянно оптималното налягане на въздуха в гумите му. В множество популярни автомобилни списания и различни сайтове – най-вече на фирми занимаващи се с продажба и смяна на гуми – се изтъкват редица предимства на помпането на гумите с азот вместо с въздух [3, 4]. Едно от тях е, че при промяна на температурата, вътрешното налягане на гумите пълни с азот се изменя в значително по-малка степен от това в гумите пълни с въздух.

**Целта** на настоящата работа е да се провери експериментално твърдението, че при нагряване промяната на вътрешното налягане при гумите на помпани с азот е по-малко от това при гумите на помпани с въздух.

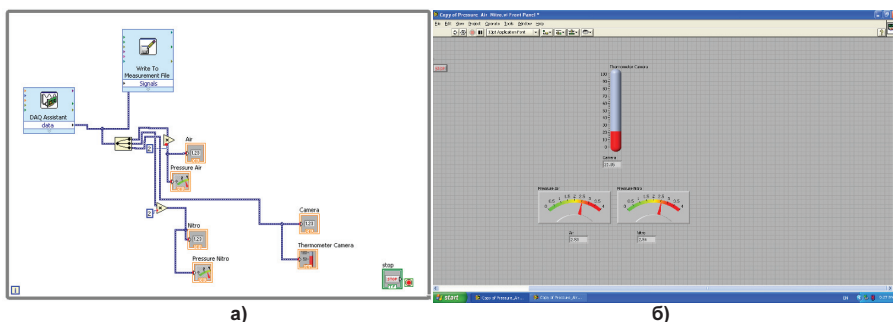
### АПАРАТУРА И УСЛОВИЯ НА ПРОВЕЖДАНЕ НА ЕКСПЕРИМЕНТА

Експерименталното оборудване (фиг. 1, б) се състои от термокамера с размери 1250x1200x600 mm в която са поставени гумите по начина показан на фиг. 1, а), електрически калорифер, термодвойка тип К (хромел-алумел) поставена в термокамерата зад гумите, два възприемателя за налягане с измерителен диапазон 0÷10 bar, на фирмата **Hottinger Baldwin Messtechnik**, имащи клас на точност 0,3. Устройство за събиране на данни, включващо измерително шаси, захранване за него и два измерителни модула – NI 9211 за сигнала от термодвойката и NI 9201 за сигналите от възприемателите за налягане в двете гуми. Захранването на възприемателите за налягане се осъществява от две последователно свързани автомобилни акумулаторни батерии, със стойност на напрежението 24 V.



Фиг. 1. Разположение на гумите в камерата (а) и общ вид на експерименталното оборудване (б).

Записът и визуализацията на данните се осъществява на мобилен компютър с инсталиран софтуер LabVIEW. Блоквата диаграма и предният панел на създадената програма на графичен език „G“ са показани на фиг. 2.

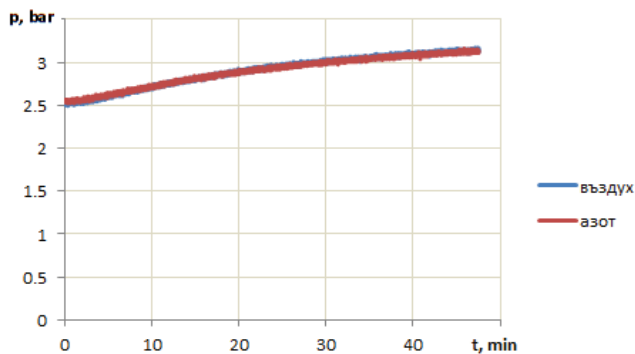


Фиг. 2. Блокова диаграма (а) и преден панел (б) на програмата използвана за запис на данните и визуализацията им по време на измерването.

Двете гуми, които са с еднакъв размер, преди да бъдат монтирани на джантите се почивват и подсушават, за около час със струя топъл въздух, за да се изключи влиянието на водните пари върху резултатите от експеримента. Въздухът в едната от гумите се изтегля със специален ежектор и непосредствено след това гумата се напълва с азот. Другата гума са напompва с въздух. Гумите престояват едно денонощие в помещението, в което ще бъде извършен експеримента, за да се аклиматизират към температурните условия в него. През това време периодично се проверяват наляганията в гумите, за да се изключи вероятността от нежелани загуби на газ от тях по време на експеримента, което би се отразило отрицателно на точността на резултатите. Възприемателите за налягане се монтират на вентилите на гумите посредством специални накрайници. С помощта на специално предвидени клапани се изравняват наляганията в двете гуми по показанията на високоточните възприематели за налягане НВМ.

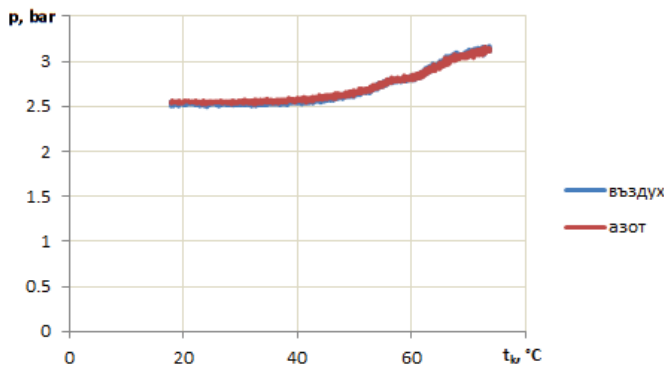
Гумите се поставят вътре в камерата, след това тя се затваря и уплътнява. Пуска се програмата за запис и визуализация на резултатите и се включва калорифера да загрява камерата.

Резултатите, получени при един от опитите са показани на фиг. 3 и 4. В рамките на експеримента, чиято продължителност е близо 50 min се наблюдава плавно нарастване на наляганията в двете гуми по един и същ начин (фиг. 3).



Фиг. 3. Изменение на вътрешното налягане в двете гуми във функция от времето на нагряване в термокамерата.

Нелинейността на кривите на изменение на наляганията в гумите от температурата на въздуха в термокамерата най-вероятно се дължат на факта, че температурата на камерата се повишава по-бързо от температурите на газовете в гумите. За интервала на температурата в камерата  $t_k=18\pm 75$  °С, налягането и в двете гуми нараства с 0,6 bar от 2,55 до 3,15 bar.



Фиг. 4. Изменение на вътрешното налягане в двете гуми във функция от температурата на въздуха в термокамерата.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

От резултатите е видно, че при нагряване на гумите от 18 до 75 °С налягането в тях нараства еднакво. Този диапазон на изменение на температурата на газа с който е запълнен вътрешния обем на гумата е типичен за експлоатацията на автомобилите през топлиите сезони, т.е. при нормално (несъстезателно) управление на автомобила температурата рядко може да превиши достигнатата максимална стойност по време на експеримента [1]. Това ни дава основание да смятаме, че напомнимането на гумите с азот, вместо с въздух, няма никакъв ефект върху промяната на вътрешното им налягане във функция от температурата.

### БЛАГОДАРНОСТИ

Научните изследвания, резултатите от които са представени в настоящата публикация, са финансирани по договор № 151ПР0005-04 от Вътрешния конкурс на ТУ-София, 2015 г.

### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Backfisch, K., D.Heinz. Das neue Reifenbuch: Umrüstung, Reifentechnik, Fahrpraxis, Kaufberatung. Stuttgart: Motorbuch-Verlag, 2000.
- [2] Goodyear. Aircraft Tire Care & Maintenance. Acron, Ohio, 2015.
- [3] <http://www.ams.bg/issue/avtomobilni-gumi-2013-7>. Контакт – всичко за автомобилните гуми. 2013.
- [4] <http://www.avtosviat.net>

### За контакти:

Гл. ас. д-р инж. Николай Павлов, Катедра „Двигатели, автомобилна техника и транспорт“, Технически университет – София, тел.: 02/965-25-42, e-mail: [npravlov@tu-sofia.bg](mailto:npravlov@tu-sofia.bg)

**Докладът е рецензиран.**