

ANALYSIS OF METHODS FOR MEASURING THE TEMPERATURE OF MOVING PARTS OF THE CRANK MECHANISM

Assist. Prof. Eng. Delyan Petkov
Department of Automotive Engineering,
Technical University of Varna, Bulgaria
Tel.+359878144059
E-mail: delyan.petkov@tu-varna.bg

***Abstract:** The combustion load of the internal combustion engines is usually estimated by the thermal state of the combustion chamber components. It is easy to prove that the three main elements (piston, head and cylinder) are the most powerful of the piston's thermal resistance. In order to determine the temperature stresses it is necessary to know the temperature gradients and the level of the temperatures in the whole volume of the workpiece. This is possible by knowing its temperature field. Purpose of work: Analysis of methods for measuring the temperature of diesel engine piston during work.*

***Keywords:** Thermal state, piston, moving parts*

ВЪВЕДЕНИЕ

Целта на работата, която представям е кратък обзор и анализ на съществуващите методи за измерване на температура на подвижни части от високонатоварени механизми.

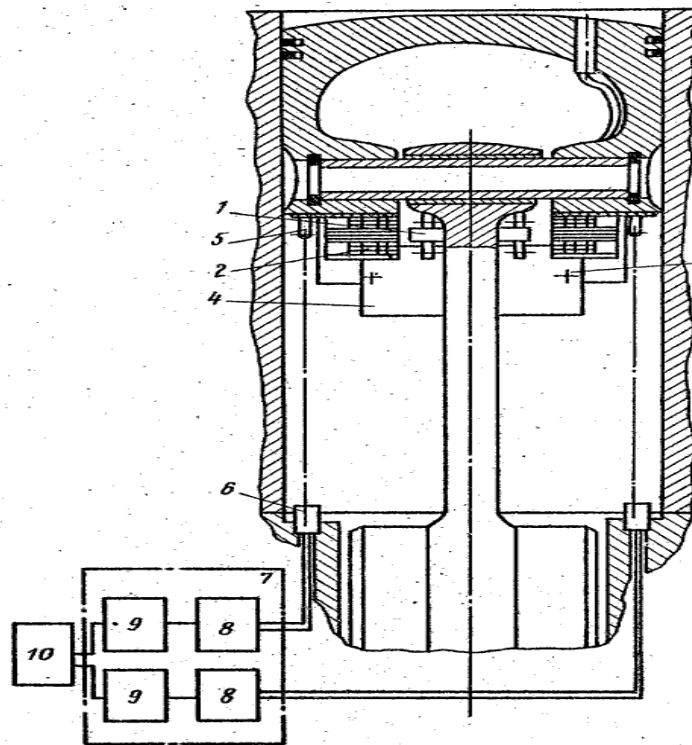
Чрез измерване на температурата по време на работа на автомобилно бутало може да се определи температурното му поле. Така определеното температурно поле може да послужи за проектиране на микрогеометрията на профила на буталото в студено състояние, както и за правилно настройване на компютърна симулация на термичното натоварване.

Трудността на задачата произлиза от това, че буталото се движи между две крайни положения с много големи ускорения между тях. Освен това движението е в среда на силно нагрятото масло.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Температурата на нагретите детайли се измерва чрез термодвойки или с термосъпротивления от типа Pt100, разположени в характерни точки на детайла от съответния механизъм. Предаване то на данните до измервателната апаратура може да стане по контактен или безконтактен път. 1. На фиг.1. е показан метод с използване на контактна група за сваляне на данните от термодвойките в долна мъртва точка.

Този метод е използван от проф. д-н Михаил Серафимов при проведено подобно изследване в катедра Транспортна техника и технологии при Технически университет- Варна [3]. Предимство на този метод е ниската му цена, но недостатък е бързото износване на контактната група, поради многото цикли, нужни за провеждане на изследването.



Фиг.1.

2. На фиг. 2. е метод с многожилен кабел.



Фиг.2.

Според колегите, използвали този метод, постановката е работоспособна около 8 минути, след което кабелът се разрушава от цикличното му натоварване.

Тук отново предимство е ниската цена, но времето за работа не е достатъчно за подгряване на двигателя и снемането на данни при няколко режима и с различни по състав горива.

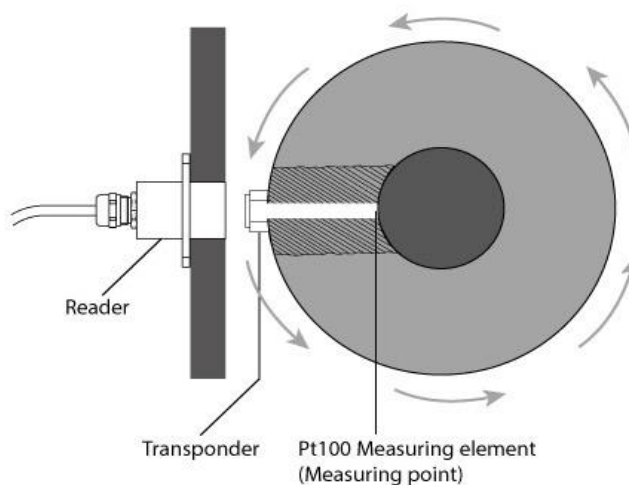
3. Следващият проучен метод е на компанията IR Telemetry, който използва радиосигнал за трансфер на данни. Пример е показан на фиг. 3.



Фиг.3.

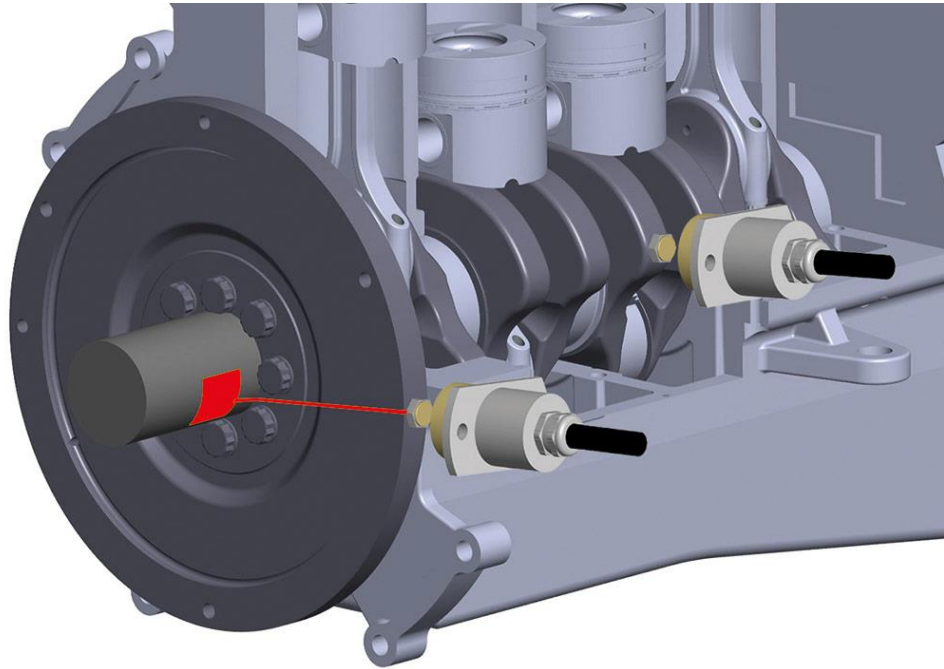
Поради това, че методът е безконтактен има възможност за продължителна работа, но при проучването на предлаганото електронно оборудване се установи, че то работи устойчиво до около 70°C, което доста под работната температура на маслото в двигателя.

4. Друга добра възможност за безконтактно предаване на данни е на компанията Norris Group, използваща индукция и транспондер без собствено захранване. Транспондерите са три вида, според вида на сондата. Един от тях е показан на фиг.4. Този производител не използва термодвойки, а термосензори от типа Pt100.



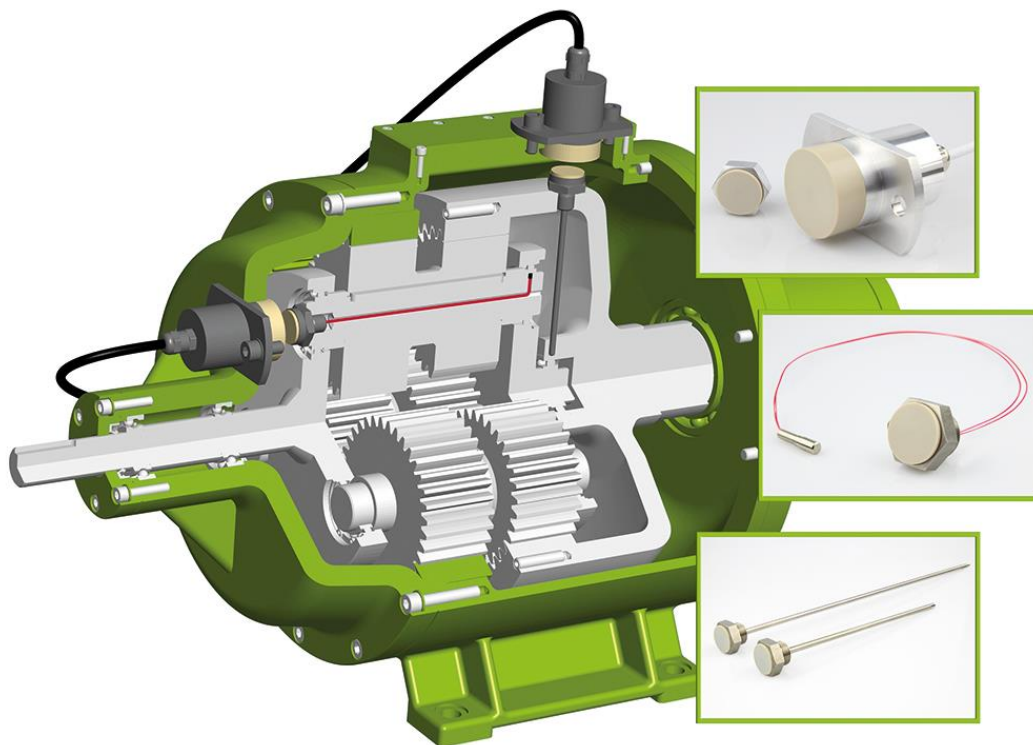
Фиг.4.

Пример за приложение в автомобилен двигател е показан на фиг.5. Това е начин за измерване температурата на колянвия вал, но подобна постановка е приложима и за буталото, като ще включва и проводник, но огъването му ще е само с ъгъла на отклонение на мотвилката, който не е толкова голям и проводника би работил дълго време преди да се повреди.



Фиг.5.

На последната фигура са онагледени възможностите на различните сензори за измерване на работните показатели на планетарна предавка.



Фиг.6.

REFERENCES

Dyachenko, N. H., Dashkov, S. N. (1969) "Heat transfer in the engines and thermal stress of their parts", Leningrad: Machine Building. (**Original book title:** Дяченко, Н.Х., Дашков, С.Н. (1969) Теплообмен в двигателях и теплонпряженост их деталей., Ленинград: Машиностроение.)

Karavassilev, O., Nedyalkov, V., (2008) „SolidWorks expanded capabilities”, Sofia, TehnoLogica. (**Original book title:** Каравасилев, О., Недялков, В., (2008), SolidWorks разширени възможности., София ТехноЛогика.)

Serafimov, M. N., (2000), "The thermal boundary conditions of the auto-tractor engine piston as a function of the working regime", Sofia, Motauto 2000. (**Original book title:** Серафимов, М.Н., (2000) Топлинните гранични условия на буталото на автотракторен двигател като функция на работния режим, София, Мотауто 2000.)