

ANALYSIS AND COMPARISON OF MODERN IC ENGINES COMPARATIVE CYCLES BY USING A GENERAL THERMODYNAMIC CYCLE

Dragoljub Radonjić¹

UDC: 621.43.018.4;536.8

ABSTRACT: Analysis and comparison of the comparative cycles is of great importance in assessing the effectiveness and efficiency of actual cycles of internal combustion engines. In conventional combustion engines are used the three main comparative cycles: otto, diesel and dual. The development of internal combustion engines, by applications: the new system of mixture formation (GDI, HCCI), variable valve timing, overboost system and aftertreatment of exhaust gases, bring to modification of the real working cycle, but also the need to introduce new comparative cycle such as Atkinson, Miller, Gruden and HEHC cycles.

Previous methods of analysis and comparison of the ideal cycle is reduced to the determination of the expression of specific work and thermal efficiency of each cycle as a function of the characteristic parameters, adopting the criteria of comparison and finally, comparison of the specific work and efficiency of the given cycle at different values of the selected parameter.

This paper presents a new method of comparison based on the application of the general thermodynamic cycle (GTC), introduced by the author. From the general thermodynamic cycle, in particular procedures can be carried out, all possible cycles for converting heat into work (total: 130), and by determining the expression of specific work and efficiency of this cycle and placing them in appropriate conditions can obtain expressions for the specific work and efficiency of each cycle. On the basis of these procedures has been developed a software package that provides graphical views of the following characteristics of the selected cycle: P-v and T-s diagrams, changes the specific work and thermal efficiency as a function of the desired dimensionless parameter, as well as the comparison of two or more cycles according to proposed criteria.

KEY WORDS: cycles comparison, the general thermodynamic cycle, specific work, the thermal efficiency

ANALIZA I POREĐENJE IDEALNIH CIKLUSA SAVREMENIH MOTORA SA UNUTRAŠNjim SAGOREVANJEME PRIMENOM OPŠTEG TERMODINAMIČKOG CIKLUSA

REZIME: Analiza i poređenje idealnih ciklusa ima velikog značaja pri oceni efektivnosti i ekonomičnosti stvarnih radnih ciklusa motora SUS. Kod klasičnih motora SUS koriste se tri osnovna uporedna ciklusa: oto, dizel i kombinovani. Razvojem motora SUS, pre svega primenom: novih sistema za obrazovanje smeše (GDI, HCCI), promenljive šeme razvoda, nadpunjenja i sistema za naknadnu obradu izduvnih gasova, došlo je do modifikacije postojećih ciklusa, ali i do potrebe uvođenja novih uporednih ciklusa kao što su: Atkinson, Miler, Gruden i HEHC ciklusi. Dosadašnji metod analize i poređenja idealnih ciklusa se

¹ *Received: September 2014, Accepted October 2014, Available on line January 2015*

svodio na određivanje izraza za specifični rad i stepen iskorišćenja svakog pojedinačnog ciklusa u funkciji karakterističnih parametara, usvajanja kriterijuma poređenja i konačno, poređenja vrednosti specifičnog rada i stepena iskorišćenja datih ciklusa pri različitim vrednostima izabranog parametra. U radu je prikazan novi metod poređenja koji se zasniva na primeni opšteg termodinamičkog ciklusa (GTC), uvedenog od strane autora. Iz opšteg termodinamičkog ciklusa, po određenoj proceduri, mogu se izvesti svi mogući ciklusi za pretvaranje toplote u rad (ukupno: 130), pa se određivanjem izraza za specifični rad i stepen iskorišćenja ovog ciklusa i stavljanjem u njih odgovarajućih uslova mogu dobiti izrazi za specifični rad i stepen iskorišćenja svakog pojedinačnog ciklusa. Na bazi navedene procedure razvijen je softverski paket koji omogućava grafičke prikaze sledećih veličina izabranog ciklusa: pV i Ts dijagrama, promene specifičnog rada i stepena iskorišćenja u funkciji željenog bezdimenzionog parametra, kao i poređenje dva ili više ciklusa po zadatom kriterijumu.

KLJUČNE REČI: poređenje ciklusa, opšti termodinamički ciklus, specifični rad, termodinamički stepen korisnosti