

# POSSIBILITIES OF USING DYNAMIC TORSIONAL VIBRATION DAMPERS WITH SPRINGS IN IC ENGINES FOR ROAD VEHICLES

*Almir Blažević<sup>1</sup>, Ivan Filipović, Dževad Bibić, Boran Pikula*

UDC:621.431;534.013

**ABSTRACT:** One of the main reasons of fatigue of the IC engine crankshaft, which inevitably leads to its failure, is the occurrence of high amplitudes of twist angle due to torsional vibrations. Amplitudes of twist angle due to torsional vibrations are particularly pronounced in vibration resonant modes of the crankshaft including crank-gear and other associated elements. An objective way to reduce the torsional vibration amplitudes of twist angle is the application of the torsional vibration dampers (TVD).

So far elastic TVD with rubber as elastic element are used for high and medium speed engines for road vehicles. The main reasons are simple construction, reliability and relatively low costs of this type of additional elements. Modern production technologies of crankshaft system elements allow implementation of dynamic TVD with springs for high-speed as well for medium-speed engines for road vehicles (e.g. dual-mass flywheel, a damper in the counterweight etc.). This way, reliability is increased and the costs for TVD are reduced.

A method for selecting characteristics of the dynamic TVD with springs built in the counterweight (torsional rigidity, inertia inertial mass), as well as an analysis of its impact on the critical values of the angular amplitudes of twist angle due to torsional vibrations are presented in this paper. The results of analysis are compared with the corresponding angular amplitudes of twist angle of the crankshaft with an elastic TVD element, and the potential of amplitudes of twist angle reduction by selection realistic dynamic characteristics of the dynamic TVD are shown. The complete analysis is carried out for a specific medium speed truck diesel engine

**KEY WORDS:** torsional vibration damper, dynamic damper with springs, IC engine, road vehicles

## MOGUĆNOSTI PRIMJENE DINAMIČKIH PRIGUŠIVAČA TORZIONIH OSCILACIJA SA OPRUGAMA KOD MOTORA ZA CESTOVNA VOZILA

**REZIME:** Jedan od osnovnih razloga zamora materijala kolenastog vratila motora sus, koje neumitno dovodi do njegovog pucanja, je pojava visokih amplituda uvijanja usled torzionih oscilacija. Amplitude uvijanja usled torzionih oscilacija su posebno izražene u zonama rezonantnih režima oscilovanja kolenastog vratila sa krivajnim mehanizmima i ostalim pripadajućim elementima. Realan put za smanjenje amplituda uvijanja usled torzionog oscilovanja je primena prigušivača torzionih oscilacija (PTO). Kod brzohodnih i srednje brzohodnih motora za cestovna vozila do sada je pretežno korišćen elastični PTO sa gumom kao elastičnim elementom. Razlozi za ovo su uglavnom jednostavna konstrukcija, pouzdanost i cena ovakvog dodatnog elementa. Nove tehnologije izrade elemenata sistema koji se nalaze na kolenastom vratilu omogućavaju uvođenje dinamičkih PTO sa oprugama i kod brzohodnih i srednje brzohodnih motora za cestovna vozila (npr. dvomaseni zamajac, prigušivač u kontrategu, i sl.). Na ovaj način se povećava pouzdanost i smanjuje cena PTO.

---

<sup>1</sup> Received: July 2016, Accepted September 2016, Available on line December 2016

U ovom radu je predstavljen način izbora karakteristika dinamičkog PTO sa oprugama ugrađenog u kontrategu (torziona krutost, moment inercije inercione mase), kao i analiza njegovog uticaja na kritične vrednosti amplituda uglova uvijanja usled torzionog oscilovanja. Dobijeni rezultati analize su upoređivani sa odgovarajućim amplitudama uglova uvijanja kolenastog vratila pri korišćenju elastičnih PTO, te su prikazane mogućnosti redukcije amplituda oscilovanja pri izboru realnih karakteristika dinamičkog PTO. Kompletan analiza je provedena za konkretan srednje brzohodni dizel motor za teretna vozila.

**KLJUČNE REČI:** prigušivač torzionih oscilacija, dinamički prigušivač sa oprugama, motor sus, cestovna vozila