



I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

Projektu līdzfinansē REACT-EU finansējums pandēmijas krīzes seku mazināšanai

Atskaite

Par Rīgas Tehniskās universitātes projekta “**Darbojošu objektu tipveida konstrukcijas tehniskā stāvokļa monitoringa sistēmas prototips, objekta tehniskā stāvokļa novērtēšanai to ekspluatācijas laikā**” Nr.1.1.1.1/20/A/016 **norisi** laika posmā no 01.09.2022 līdz 30.11.2022. (**6. atskaites posms**). Projekta realizācijā iesaistīts sadarbības partneris – SIA “D un D centrs”.

Projekta mērķis ir: izstrādāt prototipu, kas nodrošinātu dažādu konstrukciju tehniskā stāvokļa monitoringa (SHM) sistēmas izstrādi, sērijveida ražošanu un pielietošanu tipiskām iekārtām (objektiem), kuras darbojas dažādos apstākļos, lai nodrošinātu tehniskā stāvokļa novērtēšanu ekspluatācijas laikā. Prototipa izstrādes galvenie etapi:

- prototipa galveno radītāju definīcija un to plānošana;
- algoritmu un laboratorijas prototipu izstrāde;
- laboratorijas eksperimenti;
- reāla prototipa validācija un atskaite par izmēģinājuma rezultātiem.

Šajā starpdisciplinārajā praktiskas ievirzes pētījumu projektā uzmanība galvenokārt tiek vērsta, lai izstrādātu pilnībā funkcionējošu konstrukcijas tehniskā stāvokļa monitoringa sistēmas prototipu tipiskām iekārtām, kuras darbojas dažādos apstākļos, objekta tehniskā stāvokļa novērtēšanai to ekspluatācijas laikā. Projekts ietver vairākas disciplīnas, piemēram, materiālu inženierija, mašīnbūve, elektronika un signālu un datu apstrāde. Papildus pašam prototipam, projekta pievienota vērtība ir plašākas zināšanas par SHM sistēmām kopumā un lielāka piemērojamība dažādiem objektiem un konstrukcijām, kuras atšķiras pēc to ģeometrijas, izmēra un ekspluatācijas apstākļiem salīdzinājumā ar esošajām sistēmām.

Piektā atskaites posma uzdevumi:

3. Laboratoriskie eksperimenti:

- 3.1. Prototipa komponentu validēšana ar 4 testu veidiem
- 3.2. Modālo parametru novērtēšana
- 3.6. Zinātnisko atklājumu ziņošana

Atbilstoši 6. atskaites posmā izvirzītajiem uzdevumiem ir veiktas sekojošas darbības:

6. atskaites posmā tika iesākta 3. aktivitāte – Laboratoriskie eksperimenti. Šai aktivitātei ir īpaša nozīme, jo tas laikā tiks aprobēta SHM prototipa tehnoloģija uz izgatavotiem cilindriem. Tika veikti iepriekš iepļānoti darbi 3.1. apakšaktivitātes ietvaros. Lai varētu virzīt cilindrus un pašu sistēmu tālākiem pētījumiem, bija nepieciešams pārliecināties par tās noturību zem lielām slodzēm. Cilindru paraugi ar iebūvētām sensoru sistēmām tika stiepti un liekti uz speciāli sagatavota stenda SIA “D un D centrs” pētīšanas laboratorijā. Paraugi un sistēma veiksmīgi nodemonstrēja izturību zem slodzēm kas pārsniedz 115 kg.

Tika veikti salīdzinoši modālo parametru analīzes testi, pielietojot divas modālās analīzes pieejas – eksperimentālo modālo analīzi un operacionālo modālo analīzi. Tika panākta laba sakritība starp iegūtiem modāliem parametriem. Cilindra izteiktās modas ir:

- 1. moda, $f=71.0$ Hz
- 2. moda, $f=175.9$ Hz
- 3. moda, $f=224.4$ Hz
- 4. moda, $f=314.0$ Hz

Šo testu rezultāti nodrošināja iespēju pārbaudīt iepriekšējā aktivitātē iegūtu cilindra galīgo elementu modeli. Modālie testi tika atkārtoti arī pie atšķirīgiem ārējiem apstākļiem, kas nodemonstrēja SHM sistēmas prototipa spēju izturēt zemas temperatūras (līdz -14°C) un lielu mitrumu (līdz 95%). Testi bija nodrošināti pielietojot speciāli sagatavotu kameru, kura simulēja temperatūras un mitruma izmaiņas. Modālie testi tika veikti arī pie dažādām slodzēm – 10 kg, 60 kg un 115 kg. Slodzes ietekme uz modāliem parametriem tika reģistrēta, kas palīdz uzbūvēt pielietotu cilindra paraugu modālo pasi SHM prototipa sistēmas nodrošināšanai.

Pēc veiktajiem testiem ir uzsākts darbs pie aktivitātes 3.2. Modālo parametru novērtēšana. Šī aktivitāte paredz iegūto datu filtrēšanu un apstrādi. Testa dati būs nepieciešami bojājuma atpazīšanas algoritma optimizācijai un validēšanai.

Paralēli laboratoriskiem eksperimentiem notiek iegūto atklājumu zinātniskā novērtēšana un publikāciju sagatavošana apakšaktivitātes 3.6. ietvaros. Pašlaik tiek gatavoti divi raksti, kurus plāno iesniegt starptautiski atzītos žurnālos, kuru citēšanas indekss sasniedz vismaz 50 procentus no nozares vidējā citēšanas indeksa.

Projekta zinātniskais vadītājs Andris Čate

Datums: 08.12.2022.