

Adresas: Kęstučio g. 27, LT-44312 Kaunas  
Direktorius – prof. habil. dr. Vitalijus Volkovas  
Tel. (8 37) 323720  
El. p.: vitalijus.volkovas@ktu.lt; tsdi@ktu.lt  
http: //www.ktu.lt/diagnostics

Institutas įkurtas 2000 m.



Akustinių laukų valdymo modelio prototipas

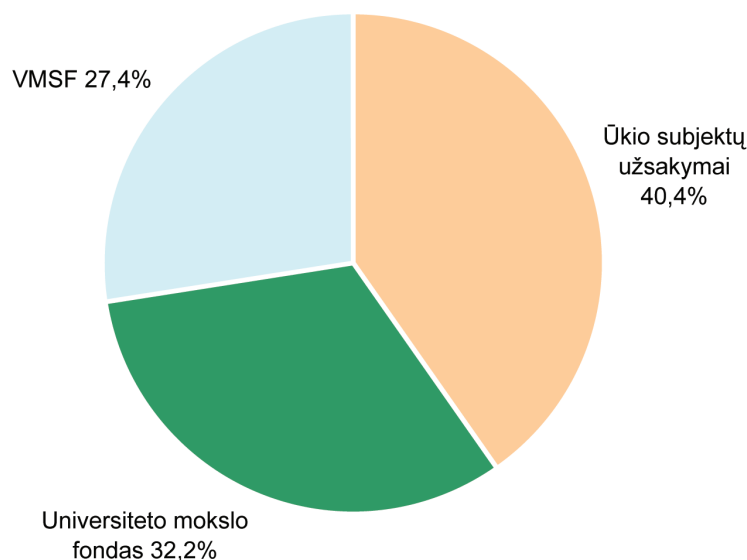
## PAGRINDINĖS TYRIMŲ KRYPTYS

Nehomogeninių sistemų dinamikos modeliavimo principų ir būklės identifikavimo metodų kūrimas ir tyrimas.

Techninės būklės stebėsenos ir diagnostikos rezultatų patikimumo tyrimai.

Vibracijų ir akustinių laukų tyrimai, naujų diagnostikos priemonių kūrimas.

## MOKSLINIŲ TYRIMŲ FINANSAVIMAS



### Darbuotojai

*Vyr. mokslo darbuotojai:* dr. Viktoras Doroševas, dr. Ramūnas Gulbinas

*Mokslo darbuotojas* dr. Robertas Mikalauskas

*Vyr. inžinierius* Edmundas Saulius Slavickas

*Doktorantai:* Arūnas Perednis, Arūnas Požėra, Aurimas Rugaitis

### Laboratorijos

Mechaninių sistemų vibroakustinės diagnostikos ir monitoringo mokslo laboratorija (VDL).

Mašinų vibracijų ir akustinių triukšmų lygio akredituota bandymų laboratorija (MVATL BI).

### Įranga

Nešiojamasis modulinis precizinis triukšmo ir vibracijų duomenų analizatorius PULSE – 3560C su licencine, kasmet atnaujinama triukšmo ir vibracijų analizės programine įranga 7700A, 7700 A MS1, 7707, BZ 5305, BZ 7752; garso lygio matuoklis-analizatorius INVESTIGATOR 2260 su garso intensyvumo ir analizės programine įranga BZ 7205, BZ 7206 ir BZ 7208 bei mikrofoninėmis kapsulėmis 4189, garso lygio kalibratorius 4231; duomenų kaupiklis – vibracijų lygio analizatorius VIBROTEST 60; vibracinių parametrų kalibravimo įrenginys 4294; akcelerometrai 751-100, 751-10; triašis akcelerometras 2560; „Bruel&Kjaer“ vibracijų sužadavimo kompleksas (sužadintuvas 4802, stiprintuvas 2708, generatorius 1047, sužadintuvas St 800, tipas 4817); mechaninių vibracijų (vibropagreičių) matavimo

prietaisų komplektas 00060 (Robotron); elektrodinaminis kalibravimo stalas 11032 (RFT); poslinkio nustatymo keitlys VI BRONECS IN-081; poslinkio jutiklis SD-161; generatorius/demodulatorius; universalus daugiavfunkcis prietaisas „Testo 445“ su grafiniu LCD ekranu, trijų funkcijų zondų 0635 1540 oro greičiui, drėgmei bei temperatūrai matuoti ir su absoliučiojo slėgio matavimo zondų 0430 0143. Tarptautinių standartų reikalavimus atitinkanti Mašinų vibracijų ir akustinių triukšmų lygio bandymų akredituota laboratorija su unikalia 200 m<sup>3</sup> akustinių bandymų sale, atskira 32 m<sup>2</sup> vibracinių bandymų patalpa, personalo bei pagalbiniams patalpomis, turinti specializuotą bandymų įrangą – kineskopų kaupimo sistemų bandymų stendą VTL KABS, specialios paskirties virpesių sužadavimo įrenginį VTL VKSS-2, matavimo stalą Nr. 07-32 VTL MS, standartų reikalavimus atitinkančią bandomųjų objektų tvirtinimo įrangą VTL ST, sukimosi spartos matavimo impulsų formuotuvą VTL IF, duomenų apdorojimo programą VTL DAP ir kt. bandymams būtina įrangą. Institutas turi savos gamybos virpesių matuoklį-analizatorių (VIMAK); žemojo dažnio (0,5÷100 Hz) vibracijų generatorių, rotorinių sistemų konstrukcinių elementų (guolių, velenų, diržinių perdavų ir kt.) vibroakustinės diagnostikos stendą; vietinį kompiuterių tinklą ir interneto ryšį su vibracijų stebėsenos sistemomis Mažeikiuose ir Kaune; licencijuotą ir originalią programinę įrangą CONAN ir TURBINA, skirtą virpesių analizei; programų paketus ANSYS ir AUTODYN, skirtus matematinio modeliavimo uždaviniams spręsti.

#### Tarptautiniai ryšiai

Institutas palaiko ryšius su firma „Brüel&Kjær“ (Danija), SKF (Švedija) atstovybe Lietuvoje, TECHNICAD firma (Lenkija), Kaliningrado valstybinių technikos universitetu, OAO ORGENERGONEFT (Rusija). Kartu komplektuojama aparatūra Lietuvos ūkio subjektams pagal jų poreikius bei užsakymus, teikiamos konsultacijos įmonių atstovams, magistrantams ir doktorantams.

#### Apgintos disertacijos

Matavimų inžinerijos mokslų daktaro disertacija. Marija Eidukevičiūtė. Rotorinių mašinų vibracijų monitoringo neapibrėžčių ir diagnostikos patikimumo tyrimas (vadovas – prof. V. Volkovas).

#### Dalyvavimas kitų institucijų ir organizacijų veikloje

Prof. V. Volkovas – Lietuvos standartų departamento ekspertas; Nacionalinio akreditacijos biuro ekspertas.

### MTEP PROJEKTAI

**Nestacionarių akustinių laukų, generuojamų uždarose erdvėse keleto šaltinių, tyrimas, laukų valdymo modelį realizuojančių priemonių sukūrimas ir efektyvumo vertinimas:** VSMF remiamas ūkio subjekto užsakymas Nr. 8380 / Vadovas prof. V. Volkovas.

Tyrimų tikslas – sukurti bendrą akustinių triukšmų matavimo ir analizės sistemą, jos pagrindu pasiūlyti triukšmų valdymo strategiją ir triukšmų lygi mažinančias priemones, jas iširti ir optimaliai realizuoti, panaudojant tyrimų rezultatus.

Šiame projekte sujungiamas fizikinis ir matematinis akustinių procesų modeliavimas, kurio tikslas – sukurti bendrą akustinių laukų analizės ir kryptingo valdymo sistemą. Pažymėtini šie triukšmų valdymo problematikos naujumo elementai. Įdiegta universali akustinių laukų valdymo strategija, pasiūlyti parametriniai kriterijai, apribuoti fizikiniu ir matematinio modeliavimu bei sukurtų triukšmą mažinančių priemonių efektyvumu. Sukurti analitiniai ir baigtinių elementų garso sklaidimo modeliai. Juos nuosekliai taikant galima tirti ne tik garso šaltinio sukuriamą lauką tam tikroje erdvėje, bet ir kokybiškai nusakyti kuriamų priemonių konstrukcijos bei akustinių savybių įtaką triukšmo lygiui konkrečioje patalpos vietoje. Pasiūlyta ir realizuota akustinių laukų valdymo sisteminė samprata, leidžianti kompleksiskai spręsti gamybinių patalpų triukšmo mažinimo problemas. Pateikti mobiliosios garso slopinimo sistemos kūrimo galimybių tyrimo rezultatai. Parengta matavimų ir tyrimų programa įdiegta konkrečioje gamybinėje aplinkoje. Programa numato triukšmų šaltinių išdėstymo analizę, grupavimą pagal intensyvumą bei nuostovumą, matavimo taškų parinkimą ir fiksavimą konkrečioje uždarose patalpoje bei jos plane, matuojamųjų parametru pagrindu ir atitinkamų priemonių parinkimą ir kt.

Parodyta, kad triukšmo šaltinių spinduliuojamo garso triukšmo topografinės nuotraukos kartu su triukšmų spektrais suteikia pakankamai informacijos, kaip parinkti slopinančias medžiagas bei išdėstyti atitinkamus garso ekranus ir triukšmą izoliuojančias priemones. UAB „Sapa profiliai“ įdiegtos kolektyvinės saugos priemonės, detaliai iširtas ir įvertintas šių priemonių efektyvumas.

**Specifinių akustinių laukų ekstremalių zonų kriterijų parinkimo bei identifikavimo metodikų sukūrimas ir eksperimentinių duomenų lyginamoji analizė:** ūkio subjekto užsakymas Nr. 8402 / Vadovas prof. V. Volkovas.

Darbo tikslas – sukurti nestacionarių akustinių laukų pobūdžio ir charakteristikų tyrimo bei laukų ekstremalių zonų kriterijų nustatymo metodikas ir iširti šių laukų pobūdį bei charakteristikas, parinkti laukų ekstremalių zonų kriterijus ir identifikuoti turbokompresoriaus triukšmų spinduliavimo zonas. Intensimetrijos metodais atlikti turbokompresoriaus spinduliuojamo triukšmo intensyvumo matavimai. Nustatytos turbokompresoriaus ir oro tiekimo bei paskirstymo vamzdžių triukšmų didžiausio išspinduliavimo zonos. Matuojamojo paviršiaus išsklotinės segmentuose pateikiamas segmentų vidutinis intensyvumo lygis bei vidutinis garso slėgio lygis. Rekomenduota uždengti akustiniais ekranais kai kurias ašinio kompresoriaus bei oro slėgtuvo dalis. Taip pat pasiūlytos šios organizacinės priemonės: personalo buvimo triukšmo zonoje trukmės sumažinimas, automatizuotų stebėsenos sistemų diegimas ir remonto technologijų tobulinimas bei kilnojamųjų garsą izoliuojančių atitvarų įrengimas.

### KITI PROJEKTAI

**Hidroelektinės statinio ir turbinos vibracijų matavimai bei analizė:** ūkio subjekto užsakymas / Vadovas prof. V. Volkovas.

Tyrimų tikslas – iširti HE hidroagregatų vibroaktyvumą, atlikti jų saugios eksploatacijos analizę, nustatyti galimą statinio vibracijų ir hidroagregatų būklės koreliacinį ryšį. Sudaryta hidroagregatų vibracijų matavimo ir analizės metodika, iširta ir įvertinta agregatų būklė, atlikta HE vibroaktyvumo ir saugios eksploatacijos analizė. Nustatytos abiejų hidroagregatų generatorių viršutinio guolio padidintos radialinės vibracijos priežastys.

**Vėjo jėgainių vibracijų ir į aplinką spinduliuojamų triukšmų lygių analizė:** ūkio subjekto užsakymas / Vadovas vyr. inž. E. S. Slavickas.

Atlikta kai kurių vėjo jėgainių spinduliuojamo akustinio triukšmo matavimų protokolų ir techninės dokumentacijos analizė. Sukurtas ypač žemo dažnio vibracinės stebėsenos vibracijų keitlys (nuo 0,001 iki 5 Hz) ir matavimų metodika apribuoti vėjo jėgainėje. Dinaminių parametru matavimo ir analizės rezultatai pateikti bandymų protokole. Parengtos rekomendacijos, sudarančios prielaidas įdiegti vėjo jėgainių priežiūroje sisteminių požiūrį ir atitinkamas priemones, suteikiančias papildomas objektyvios informacijos apie vėjo jėgainių būklę.

MONOGRAFIJOS, ŽODYNAI, ŽINYNAI

1. Dorošėvas, Viktoras. Impulsinės apkrovos veikiamų nehomogeninių mechaninių sistemų dinamika: monografija. Kaunas: Technologija, 2007. 209 p. ISBN 978-9955-25-222-1.

STRAIPSNAI

**Mokslinės informacijos instituto (ISI) duomenų bazėse referuojamuose leidiniuose**

1. Eidukevičiūtė, Marija; Volkovas, Vitalijus. Measurement uncertainty in vibromonitoring systems and diagnostics reliability evaluation // Journal of Sound and Vibration. ISSN 0022-460X. 2007, Vol. 308, iss. 3-5. p. 625–631. [ISI Web of Science; Academic Search Premier; COMPENDEX; Science Direct].
2. Sukackas, Vidas; Volkovas, Vitalijus. Spatial control of the field of a point source of lamb waves in a cylinder wall // Russian Journal of Nondestructive Testing. ISSN 1061-8309. 2007, Vol. 43, no. 6. p. 378–383. [ISI Web of Science; Academic Search Premier; COMPENDEX; INSPEC].
3. Dorošėvas, Viktoras; Volkovas, Vitalijus. Analysis the interaction of two cylindrical surfaces under shock impact load // Mechanika / Kauno technologijos universitetas, Lietuvos mokslų akademija, Vilniaus Gedimino technikos universitetas. ISSN 1392-1207. 2007, nr. 6(68). p. 49–52. [ISI Web of science; COMPENDEX; INSPEC; FLUIDEX; SCOPUS].
4. Požėra, Arūnas; Volkovas, Vitalijus; Slavickas, Edmundas Saulius; Gulbinas, Ramūnas Juozas. Investigation of acoustic fields in the industrial environment // Mechanika 2007: proceedings of the 12th international conference, April 5, 2007, Kaunas University of Technology, Lithuania / Kaunas University of Technology, Lithuanian Academy of Science, IFTOMM National Committee of Lithuania, Baltic Association of Mechanical Engineering. ISSN 1822-2951. 2007. p. 224–228. [ISI Proceedings].
5. Volkovas, Vitalijus; Slavickas, Edmundas Saulius; Mačiulis, D. Shock and vibration testing of TV tare's box // Mechanika 2007: proceedings of the

12th international conference, April 5, 2007, Kaunas University of Technology, Lithuania / Kaunas University of Technology, Lithuanian Academy of Science, IFTOMM National Committee of Lithuania, Baltic Association of Mechanical Engineering. ISSN 1822-2951. 2007. p. 280–284. [ISI Proceedings].

**Lietuvos mokslo tarybos patvirtinto sąrašo tarptautinėse duomenų bazėse referuojamuose leidiniuose**

1. Mikalasuskas, Robertas; Volkovas, Vitalijus. Development of the theoretical model of acoustic field on the basis of FEM and analysis of effectiveness // Ultragarasas = Ultrasound / Kauno technologijos universitetas. ISSN 1392-2114. 2007, T. 62, nr. 4. p. 32–35. [INSPEC].
  2. Eidukevičiūtė, Marija; Volkovas, Vitalijus. Analysis of influence of data quantity to measurement uncertainty in vibration monitoring systems // Ultragarasas = Ultrasound / Kauno technologijos universitetas. ISSN 1392-2114. 2007, T. 62, nr. 4. p. 36–38. [INSPEC].
- Kituose recenzuojamuose mokslo leidiniuose**
1. Dorošėvas, Viktoras; Volkovas, Vitalijus. The analytical method for analysis of interaction of heterogeneous mechanical system to shock impact load // Proceedings of PROTECT 2007 [Elektroninis išteklius]: Performance, Protection & Strengthening of Structures under Extreme Loading, Whistler, Canada, August 20-22, 2007. Vancouver: University of British Columbia, 2007. ISBN 978-088865-816-6. p. [1–10].
  2. Požėra, Arūnas; Volkovas, Vitalijus. Acoustic fields horizontal layer reconstruction // Matavimai = Measurements / Kauno technologijos universitetas. ISSN 1392-1223. 2007, nr. 2(40). p. 17–20. [Computers & Applied Sciences Complete].