

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту



Матеріали
першої міжнародної
науково-технічної конференції
**ПРОГРЕСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ
ЗАСОБІВ ТРАНСПОРТУ**

23 - 24 вересня 2021 р., Харків-Миргород, Україна

**УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ
АТ «УКРАЇНСЬКА ЗАЛІЗНИЦЯ»
ТОВ «УКРАЇНСЬКА ЛОКОМОТИВОБУДІВНА КОМПАНІЯ»
CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS
TRANSPORT ACADEMY, RIGA
POZNAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
VILNIUS GEDIMINAS TECHNICAL UNIVERSITY
UNIVERSITY OF ŽILINA
SUKHOI STATE TECHNICAL UNIVERSITY OF GOMEL
GONCHAROV KAZAKH AUTOMOBILE AND ROAD INSTITUTE**

**МАТЕРІАЛИ
першої міжнародної
науково-технічної конференції
«ПРОГРЕСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ
ЗАСОБІВ ТРАНСПОРТУ»**

Харків - Миргород 2021

Науковий комітет:

- Бень А. П.**, – д.т.н., професор, ХДМА;
Білоусов Є. В., – д.т.н., доцент ХДМА;
Буцько Т.В. – д.т.н., професор УкрДУЗТ;
Варбанець Р. А. – д.т.н., професор ОНМУ;
Вичужанін В. В., – д.т.н., професор ДУ «ОП»;
Воронін С.В. – д.т.н., професор УкрДУЗТ;
Ганжа А.М. – д.т.н., професор НТУ «ХП»;
Горбов В.М. – к.т.н., доцент НУК;
Грицук І. В – д.т.н., професор ХДМА;
Дудка Є.І. - АТ «УЗ»
Каграманян А.О. – к.т.н., доцент, УкрДУЗТ;
Капіца М.І. – д.т.н., професор, ДНУЗТ;
Кірілова О.В – д.т.н., професор ОНМУ;
Кобдікова Ш. М. – д.т.н., професор КазАДІ, (Казахстан);
Крот В.С. - ТОВ «Українська локомотивобудівна компанія»;
Любарський Б.Г. – д.т.н., професор НТУ «ХП»;
Максимчук В.Ф. – к.т.н., АТ «Укрзалізниця»;
Мямлін С.В., – д.т.н., професор, АТ «УЗ»;
Нагорний Є.В. – д.т.н., професор ХНАДУ;
Нікольський В.В. – д.т.н., професор НУ «ОМА»;
Онищенко О. А. - д.т.н., професор НУ «ОМА»;
Ткаченко В.П. – д.т.н., професор ДУІТ;
Федорович О.Є. – д.т.н., професор, НАУ «ХАІ»;
Чередніченко О.К. – д.т.н., доцент НУК;
Шраменко Н.Ю. – д.т.н., професор ХНТУС;
Bureika G. – Dr., prof., Vilnius Gediminas Technical University (Литва);
Gerlici J. – Dr., prof., University of Žilina (Словаччина);
Mezitis M. – Dr.sc.ing. Transport Academy (Латвія);
Thierry Horsin – Prof., Conservatoire national des arts et métiers, (Франція);
Tomaszewski F. – Prof., Dr. hab.inz, Poznan University of Technology, (Польща).

Організаційний комітет:

- Голова – Панченко С.В.**, д.т.н., професор, ректор УкрДУЗТ, м. Харків;
Співголови:
Asta Radzevičienė, Prof, Dr. Vice-Rector for International Relations Vilnius Gediminas Technical University, Lithuania;
Руденко С.В., д.т.н., професор, ректор ОНМУ, м. Одеса
Чернявський В.В., д.п.н., професор, ректор ХДМА, м. Херсон
Путято А.В., д.т.н., професор, ректор ГГТУ ім. П.О. Сухого, м. Гомель;
Буреш Ф., член правління АТ «Укрзалізниця», м. Київ;
Заступники голови:
Ватуля Г.Л., д.т.н., професор, проректор з наукової роботи УкрДУЗТ, м. Харків.
Пузир В.Г., д.т.н., професор, завідувач кафедри «Експлуатація та ремонт рухомого складу», УкрДУЗТ, м. Харків.

Прогресивні технології засобів транспорту. Матеріали першої міжнародної науково-технічної конференції, 23-24 вересня 2021 р. Харків-Миргород: УкрДУЗТ, 2021. 178 с.

Збірник містить матеріали доповідей науковців вищих навчальних закладів України та інших країн, підприємств транспортної та машинобудівної галузей за трьома напрямками: розвиток інтелектуальних технологій в транспортних системах; проектування, виробництво, сервіс та експлуатація засобів транспорту; енергоефективність та енергоменеджмент засобів транспорту та інфраструктури.

© Український державний університет залізничного транспорту, 2021

ЗМІСТ

ВІТАЛЬНЕ СЛОВО ГОЛОВИ ОРГАНІЗАЦІЙНОГО КОМІТЕТУ КОНФЕРЕНЦІЇ, РЕКТОРА УКРАЇНСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ПАНЧЕНКА СЕРГІЯ ВОЛОДИМИРОВИЧА	11
Секція РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМАХ	
МІСЦЕ І РОЛЬ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПРОЦЕСІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЗАСОБІВ ВОДНОГО ТРАНСПОРТУ	
<i>С.В. Руденко, А.І. Головань</i>	13
КОМПЛЕКСНЕ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПЕРЕРВНОГО КОНТРОЛЮ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ТА ОПЕРАТИВНОЇ ДІАГНОСТИКИ СУДНОВОГО РОТОРНОГО ОБЛАДНАННЯ	
<i>С.В. Руденко, А.І. Головань, І.П. Гончарук</i>	15
ПІДХОДИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ПРОЯВІВ ФАКТОРА ЛЮДИНИ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ НА МОРСЬКОМУ ТРАНСПОРТІ	
<i>В.В. Чернявський, А.П. Бень, П.С. Носов</i>	17
AUTOMATIC CONTROL OF THE ON-BOARD SYSTEMS TECHNICAL CONDITION	
<i>V.V. Cherniavskiy, A.P. Ben, S.M. Zinchenko</i>	19
ВИКОРИСТАННЯ КОНТАКТНОГО ГРАФІКА РУХУ ПОЇЗДІВ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ ВАНТАЖІВ В УМОВАХ ВПРОВАДЖЕННЯ ПРИВАТНОЇ ЛОКОМОТИВНОЇ ТЯГИ НА АТ «УКРЗАЛІЗНИЦЯ»	
<i>Т.В. Бутько, М. Мезітіс, С.В. Харланова</i>	21
ДОСЛІДЖЕННЯ ОСНОВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МІЖНАРОДНОЇ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ В ЧАСТИНІ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ	
<i>Т.В. Бутько, Є.В. Ходаківська, О.М. Ходаківський, В.Ф. Чеклов</i>	23
ІНТЕГРАЦІЯ КРАЇН І ПОРТІВ У ГЛОБАЛЬНІ МЕРЕЖІ ЛІНІЙНОГО СУДНОПЛАВСТВА: ОГЛЯД ІСНУЮЧОЇ СИСТЕМИ ПОКАЗНИКІВ ЮНКТАД І ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ЇЇ УДОСКОНАЛЕННЯ	
<i>О.В. Кириллова, В.Ю. Кириллова</i>	25
ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ВЫБОРА РАЦИОНАЛЬНОЙ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДОСТАВКИ ГРУЗОВ	
<i>Н.Ю. Шраменко, В.О. Шраменко</i>	27
УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ВЗАЄМОДІЇ ПІДПРИЄМСТВ МАГІСТРАЛЬНОГО ТА ПРОМИСЛОВОГО ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАСПОРТУ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ РЕЗЕРВІВ ПОТУЖНОСТІ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ	
<i>Г.М. Сіконенко, Т. Хорсін, А.А. Висідалко</i>	29

AUTOMATIC CONTROL OF THE ON-BOARD SYSTEMS TECHNICAL CONDITION

*D.Sc. (Tech.) V.V. Cherniavskiy, PhD (Tech.) A.P. Ben,
PhD (Tech.) S.M. Zinchenko
Kherson State Maritime Academy*

The article considers the issues of automatic control of the technical condition of onboard systems, which consists in the automatic detection of failures in the measurement and control circuits and automatic adaptation to new conditions. It is proposed to use an observation device based on a mathematical model of the vessel to predict the linear and angular movements of the vessel, to compare the true and predicted movements to detect failures in the measurement and control circuits. Previously, the issues of automatic control of the technical condition of onboard systems were considered in [1-3] and others. The use of automatic control modules in vessel automated systems deserves special attention, as it can significantly reduce the impact of the human factor and optimize control processes [4-8].

The control object moves under the external influences of wind, current, waves and controls in the linear and angular motion channel. Parameters of the state vector $\mathbf{X}_l = (V_x, V_y, V_z, X_g, Y_g, Z_g)$ - the components of the velocity and position vector are measured by sensors of the linear motion channel with the clock of information processing in the onboard controller. Parameters of the state vector $\mathbf{X}_a = (\omega_x, \omega_y, \omega_z, \theta, \psi, \varphi)$ - the components of the angular velocity and angular position vector are measured by sensors of the angular motion channel with the clock of information processing in the onboard controller. The parameters of the state vector measured by the sensors of the linear motion channel $\mathbf{X}_{ml} = (V_{mx}, V_{my}, V_{mz}, X_{mg}, Y_{mg}, Z_{mg})$, the parameters of the state vector measured by the sensors of the angular motion channel are fed to the observation device, which is based on a simplified mathematical model of the vessel

$$\dot{\mathbf{X}}_w = \mathbf{f}_n(\mathbf{X}_w, \mathbf{U}(\mathbf{P}_k)) + \mathbf{L}(\mathbf{X}_m - \mathbf{X}_w)$$

The vector of deviations of the state vector parameters estimates from their measured values $\Delta\mathbf{X} = \mathbf{X}_m - \mathbf{X}_w$ is given to the diagnostic unit of failures and adaptation which simplified work is described by system

$$\left\{ \begin{array}{l} FalMS_j = 0, n_j = 0; k_j = 0; \\ |\Delta X_j| \geq \Delta X_j^{\max} \rightarrow n_j = n_j + 1; \\ \xi_j = \frac{n_j}{n_b} \geq \xi_j^{\max} \rightarrow FalMS_j = 1, k_j = k_j + 1; \\ FalMS_j = 1 \rightarrow L(*, j) = 0; \\ FalMS_j = 0 \rightarrow L(*, j) = L_0(*, j); \\ k_j \geq 2 \rightarrow falED_j = 1, FalMS_j = 0. \end{array} \right.$$

The efficiency and effectiveness of the proposed methods, algorithmic and software are tested by mathematical modeling in a closed loop with a control object in the MATLAB environment.

- [1] [Ahmetov R.V., Makarov V.P., Sollogub A.V. Konceptsiya avtonomnogo upravleniya zhyvuchest'ju avtomaticheskikh kosmicheskikh apparatov dystancyonnogo zondirovaniya Zemly v anomal'nyh situatsiyah](https://cyberleninka.ru/article/n/kontsepsiya-avtonomnogo-upravleniya-zhivucheNestyu-avtomaticheskikh-kosmicheskikh-apparatov-distantsionnogo-zondirovaniya-zemli-v/viewer) <https://cyberleninka.ru/article/n/kontsepsiya-avtonomnogo-upravleniya-zhivucheNestyu-avtomaticheskikh-kosmicheskikh-apparatov-distantsionnogo-zondirovaniya-zemli-v/viewer>
- [2] Zhyrnov A.V, Tymakov S.N. Algoritmy dyagnostyky otkazov dvygatelej oryentatsyy MKS na osnove samonastrayvajushhejsja bortovoj modeli dynamyky uglovogo dvyzheniya, Vestnyk MGTU im. N.E. Baumana. Ser. Pryborostroenye. - 2016. - № 4. DOI: 10.18698/0236-3933-2016-4-98-114
- [3] [Chen Y. M., Lee M. L. Neural networks-based scheme for system failure detection and diagnosis, *Mathematics and Computers in Simulation*. – 2002. - Vol. 58. - Issue 2. - P. 101-109. DOI: 10.1016/S0378-4754\(01\)00330-5](#)
- [4] [Nosov P. S., Cherniavskiy V. V., Zinchenko S. M., Popovych I. S., Nahrybelnyi Ya. A., Nosova H. V. Identification of marine emergency response of electronic navigation operator, *Radio Electronics, Computer Science, Control*, 2021. - №1. p. 208-223. doi:10.15588/1607-3274-2021-1-20](#)
- [5] Zinchenko S., Tovstokoryi O., Ben A., Nosov P., Popovych I, Nahrybelnyi Ya. (2021) Automatic optimal control of a vessel with redundant structure of executive devices. In: Babichev S., Lytvynenko V. (eds) *Lecture Notes in Computational Intelligence and Decision Making. ISDMCI 2021. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*, vol 77. P. 266-281, Springer, Cham. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-82014-5_18
- [6] Zinchenko S., Ben A., Nosov P., Popovych I., Mateichuk V., Grosheva O. The vessel movement optimisation with excessive control, *Bulletin of University of Karaganda. Technical Physics*, №3(99), p.86-96, 2020. DOI 10.31489/2020Ph3/86-96
- [7] Zinchenko S., Ben A., Nosov P., Popovich I., Mamenko P., Mateychuk V. Improving the Accuracy and Reliability of Automatic Vessel Motion Control Systems, *Radio Electronics, Computer Science, Control*, 2020. - № 2, p. 183-195. DOI: <https://doi.org/10.15588/1607-3274-2020-2-19>
- [8] Nosov, P., Zinchenko, S., Plokhikh, V., Popovych, I., Prokopchuk, Y., Makarchuk, D., Mamenko, P., Moiseienko, V., & Ben, A. (2021). Development and experimental study of analyzer to enhance maritime safety. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4(3(112)), 27–35. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.239093>.
- [9] Pavlo Nosov, Serhii Zinchenko, Andrii Ben, Yurii Prokopchuk, Pavlo Mamenko, Ihor Popovych, Vladyslav Moiseienko, Dmytro Kruglyj. Navigation safety control system development through navigator action prediction by data mining means // *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. Information and controlling system*, Vol. 2 No. 9 (110) (2021). DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.229237>
- [10] Mamenko P., Zinchenko S., Kobets V., Nosov P., Popovych I. Solution of the Problem of Optimizing Route with Using the Risk Criterion. In: Babichev S., Lytvynenko V. (eds) *Lecture Notes in Computational Intelligence and Decision Making. ISDMCI 2021. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*, vol 77. P. 252-265, Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-82014-5_17
- [11] Zinchenko S., Moiseienko V., Tovstokoryi O., Nosov P., Popovych I. Automatic Beam Aiming of the Laser Optical Reference System at the Center of Reflector to Improve the Accuracy and Reliability of Dynamic Positioning. In: Hu Z., Petoukhov S., Dychka I., He M. (eds) *Advances in Computer Science for Engineering and Education IV. ICCSEE 2021. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*, vol 83. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-80472-5_1