

Оралбекова Аяулым, Докторант PhD
Қазақ қатынас жолдары университеті
Алматы қ. Қазақстан
E-mail: ayaulym83@mail.ru
ORCID ID 0000-0002-4030-0740

ЖОҒАРЫ ЖЫЛДАМДЫҚТАҒЫ КӨЛІК ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ ЖАЙ-КҮЙІН АНЫҚТАУДЫҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ҮРДІСТЕРІН АВТОМАТТАНДЫРУ

Ayaulym Oralbekova, PhD doctoral student
Kazakh University of Communications
Almaty, the Republic of Kazakhstan
E-mail: ayaulym83@mail.ru
ORCID ID 0000-0002-4030-0740

AUTOMATION OF TECHNOLOGICAL PROCESSES OF DETECTING THE STATE OF HIGH-SPEED TRANSPORT SYSTEMS

Abstract: *Studies in the segment of improving the reliability and reliability of HSRT systems are aimed at the creation and implementation of mobile diagnostic systems for assessing the condition of both the HSRT rolling stock and technical infrastructure facilities.*

Keywords: *high-speed rail transport, technological process, automation, rolling stock.*

Аңдатпа: *Жоғары жылдамдықты темір жол көлігі жүйелерінің сенімділігі мен істен шықпауын арттыру сегментіндегі көптеген зерттеулер ЖЖТК-нің жылжымалы құрамының, сондай-ақ инфрақұрылымның техникалық объектілерінің жай-күйін бағалаудың ұтқыр диагностикалық кешендерін құруға және енгізуге бағытталған.*

Түйінді сөздер: *жоғары жылдамдықты темір жол көлігі, технологиялық үрдістер, автоматтандыру, жылжымалы құрамы.*

Жоғары жылдамдықтағы теміржол кешені қалалар мен мемлекеттер арасындағы темір жол қатынасының классикалық тұжырымдамасын нақты өзгерте отырып, әуе тасымалына бәсекелестік туындатып және саяхат жасауға уақытты барынша азайтуға мүмкіндік береді [1].

Күрделі иерархиялық жүйе болып табылатын заманауи жоғары жылдамдықты теміржол көлігі (бұдан әрі - ЖЖТК) көптеген күрделі шағын жүйелерден құрылған. Оларға техникалық компоненттер (инфрақұрылым, жылжымалы құрам және т.б.); ұйымдастырушылық компоненттер; табиғи және адам факторлары жатады.

Алайда ЖЖТК-нің барлық жүйелерінің сенімді және тоқтаусыз жұмысын қамтамасыз ету бұрынғысынша осындай жоғары технологиялық кешендерді енгізуге, пайдалануға және жаңғыртуға қатысты ғылыми әзірлемелер сегментіндегі басым міндеттердің бірі болып қала береді.

Атап айтқанда, ЖЖТК жүйелерінің сенімділігі мен істен шықпауын арттыру сегментіндегі көптеген зерттеулер ЖЖТК-нің жылжымалы құрамының, сондай-ақ инфрақұрылымның техникалық объектілерінің жай-күйін бағалаудың ұтқыр диагностикалық кешендерін құруға және енгізуге бағытталған.

Бұл ретте зерттеулердің басым бағыттары болып: ЖЖТК үшін темір жолдардың геометриялық параметрлерін бақылау және бағалау жүйелерін; ЖЖТК темір жолдарының

ақауларын контактісіз көзбен шолып анықтауды; ЖЖТК жылжымалы құрамының ақауларын контактісіз көзбен шолып анықтауды; ЖЖТК үшін темір жолдарға жанасатын құрылыстардың габариттерін динамикалық автоматтандырылған бағалауды; және басқалары осы міндеттер болып табылады.

ЖЖТК жылжымалы бірліктері санының өсуіне қарай оның компоненттері мен түйіндерінің функционалдық тиімділігі мен қауіпсіздігіне қойылатын талаптар айтарлықтай өсті. Сондықтан ЖЖТК-нің агрегаттары мен тораптарының үздіксіз функционалдық диагностикасын ұйымдастыру үлкен маңызға ие. Сонымен қатар, дәстүрлі әдістерді қолдану диагностикалық белгілердің көп өлшемділігіне және ЖЖТК-де көптеген кіші жүйелерінің функционалды күйлерінің қиылысына байланысты жеткілікті тиімді функционалды диагностиканы қамтамасыз етпейді.

Осыған байланысты технологиялық үрдістерді басқарудың автоматтандырылған жүйесінің функционалдық тиімділігін арттырудың перспективалық тәсілдерінің бірі ЖЖТК жүйелерінің жай-күйін анықтау үшін технологиялық үрдістерін машиналық оқыту және бейнелерді тану негізінде оларға зияткерлік компонент беру болып табылады [2-4].

Тіпті ЖЖТК жүйелерінің күйін контактісіз анықтаудың автоматтандыру саласындағы зерттеулерге алдын ала жүргізілген шолуда ЖЖТК жүйелерінің күйін контактісіз анықтаудың автоматтандыру құралдары үшін математикалық әдістер мен модельдерді дамытудың өзекті ғылыми міндеті бар екенін көрсетті [3-5].

Атап айтқанда, мұндай автоматтандырылған кешендерде ЖЖТК жүйелерінің ақаулық белгілерін жүздеген анық емес кластеризациялау алгоритмдері бар модельдерді анықтаудың ұқсас автоматтандырылған кешендерінде қолдануға негізделіп, болашағы бар шешім болып табылады.

Біздің зерттеуімізде шешілген мәселенің математикалық тұжырымдамасын келесідей тұжырымдауға болады: жалпы жағдайда анықталған кемшіліктердің немесе анықтау объектілерінің ($AOб$) $\{OB_h^0 | h = \overline{1, N}\}$ анық емес алфавит кластарының, мұнда, N - ЖЖТК – де анықталған ақаулар кластарының саны (немесе $AOб - OB$). Олардың әрқайсысы диагностикалық (анықталған) жүйелердің және ЖЖТК түйіндерінің функционалдық күйін сипаттайды. Машиналық оқыту нәтижесінде матрицалар қалыптастырылады. Матрицалардың түрі "анықтау объекті-қасиеті". Сонымен қатар ЖЖТК түйіндерін анықтау жүйесі әліпбиден тұрады $\|AL_{h,i}^j | i = \overline{1, N}; j = \overline{1, n}\|$, мұндағы, N – ЖЖТК ақауларын автоматты анықтау жүйесіндегі диагностикалық функциялардың саны; векторлар санын - іске асыру кластарын анықтау; Сондай-ақ анықтау жүйесін оқыту сатысында параметрлердің құрылымдық векторы берілген, машиналық оқытудың нәтижелілігіне әсер етеді: $q_h = \langle ob_h, di_h, \delta_i \rangle$, мұнда, di_h – кодтық қашықтық, анықтау класы контейнерінің анықтайтын радиусы OB_h^o . (Бұдан әрі класқа екілік оқыту матрицасымен берілген деп ойлаймыз) [4, 5], δ_i – жұмыс уақыты $i - m$ диагностикаланатын ЖЖТК жүйелерінің жай-күйін анықтайтын белгісі. Біздің зерттеулер мынадай бағыттарда жүргізіледі: машиналық оқыту кезінде қажет: 1) вектор параметрлерін оңтайландыру q_h ; 2) ЖЖТК жүйелерінің жай-күйін қарап автоматтандырылған жүйесінің тиімділік критерийлерін анықтау; 3) машиналық оқыту процесінде ақауларды анықтау үшін шешуші ережелерді қалыптастыру, атап айтқанда, анықтау кластары контейнерлерінің параметрлерін оңтайландыру жолымен жүргізілуде.

Біз жоспарлаған зерттеулер ЖЖТК компоненттерінің ақаулықтары мен бұзылуды автоматты бағалау процедуралары нәтижелерінің дұрыстығын және тиісінше техникалық

қызмет көрсету мен ағымдағы жөндеуді ұйымдастыру бойынша қабылданатын шешімдердің нақтылық дәрежесін арттыруға мүмкіндік береді деп ойлаймыз.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Seeliger, A., Mackel, J., & Georges, D. (2002). Measurement and diagnosis of process-disturbing oscillations in high-speed rolling plants. In Proc. XIV IMEKO World Congress.
2. Jin, X. S., Guo, J., Xiao, X. B., Wen, Z. F., & Zhou, Z. R. (2009). Key scientific problems in the study on running safety of high speed trains. *Engineering Mechanics*, 26(Sup II), 8-25.
3. Bhowmik P. S., Pradhan S., Prakash M. (2018) Faultdiagnostic and monitoring methods of inductionmotor: a review, *International*
4. *Journal of Applied Control, Electrical and Electronics*, 2013, Vol. 1, pp. 1–18.
5. Petr Dolezel, Pavel Skrabanek, Lumir Gago Pattern recognition neural network as a tool for pest birds detection, *Computational Intelligence (SSCIIEEE Symposium Series on)*, 2016. pp. 1–6.