

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАУКИ І ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ЕЛЕКТРОМЕТАЛУРГІЇ ІМ. АКАДЕМІКА М. І. ГАСИКА
ПРИДНІПРОВСЬКИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР НАН УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКА АСОЦІАЦІЯ ВИРОБНИКІВ ФЕРОСПЛАВІВ ТА ІНШОЇ
ЕЛЕКТРОМЕТАЛУРГІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ
АКАДЕМІЯ НАУК ВИЩОЇ ШКОЛИ УКРАЇНИ



Матеріали

Міжнародної науково-практичної конференції
“Інновації в металургії і суміжних стратегічних галузях для енергоефективності
і сталого розвитку”

The Proceedings
of the International scientific and practical conference
“Innovation in Metallurgy and Strategical adjacent industries for energy efficient
and sustainable development”

присвячена
100-річчю кафедри електрометалургії ім. академіка М. І. Гасика

22-23 квітня, 2025

ДНІПРО

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАУКИ І ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ЕЛЕКТРОМЕТАЛУРГІЇ ІМ. АКАДЕМІКА М. І. ГАСИКА
ПРИДНІПРОВСЬКИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР НАН УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКА АСОЦІАЦІЯ ВИРОБНИКІВ ФЕРОСПЛАВІВ ТА ІНШОЇ
ЕЛЕКТРОМЕТАЛУРГІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ
АКАДЕМІЯ НАУК ВИЩОЇ ШКОЛИ УКРАЇНИ



Матеріали

Міжнародної науково-практичної конференції
“Інновації в металургії і суміжних стратегічних галузях для енергоефективності
і сталого розвитку”

присвячена
100-річчю кафедри електрометалургії ім. академіка М. І. Гасика

22-23 квітня, 2025

ДНІПРО

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
UKRAINIAN STATE UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGIES
DEPARTMENT OF ELECTROMETALLURGY NAMED AFTER
ACADEMICIAN MYKHAILO GASIK
PRYDNIPROVSKYI SCIENTIFIC CENTER OF THE NAS OF UKRAINE
UKRAINIAN ASSOCIATION OF MANUFACTURERS OF FERROALLOYS AND
OTHER ELECTROMETALURGICAL PRODUCTS
ACADEMY OF SCIENCES OF HIGHER EDUCATION OF UKRAINE



The Proceedings
of the International scientific and practical conference
“Innovation in Metallurgy and Strategic adjacent industries for energy efficient
and sustainable development”

dedicated to the
100th anniversary of the Department of Electrometallurgy named after Academician
Mykhailo Gasik

22-23 April 2025

DNIPRO

УДК 669:[005.591.6:620.92](082)

I 66

Рекомендовано до друку вченою радою Українського державного університету науки і технологій

(Протокол № 12 від 28.05.2025)

Рецензенти:

Грищенко С. Г. – голова ради директорів об'єднання “Укркольормет”, проф., д.т.н.

Камкіна Л. В. – декан факультету металургійних процесів та хімічних технологій Українського державного університету науки і технологій, проф., д.т.н.

I 66 Інновації в металургії і суміжних стратегічних галузях для енергоефективності і сталого розвитку : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 22–23 квітня 2025 р. / за заг. ред. Ю. С. Пройдака, О. В. Жаданоса. – Електрон. вид. – Дніпро : УДУНТ, 2025. – 198 с.

У збірнику подано матеріали, що висвітлюють актуальні проблеми розвитку сучасних технологій в металургійному виробництві, на залізничному транспорті, хімічних виробництвах. Значна увага приділена питанням цифрової трансформації, математичному моделюванню, мультидисциплінарним дослідженням.

ISBN 978-617-8314-05-7(PDF)

Recommended for publication by the Academic Council of the Ukrainian State University of Science and Technologies

(Minutes No. 12 dated May 28, 2025)

Reviewers:

Hryshchenko S. G. – Chairman of the Board of Directors of the Association "Ukrkolormet", Professor, Doctor of Technical Sciences

Kamkina L. V. – Dean of the Faculty of Metallurgical Processes and Chemical Technologies, Ukrainian State University of Science and Technology, Professor, Doctor of Technical Sciences

Innovations in Metallurgy and Related Strategic Industries for Energy Efficiency and Sustainable Development : Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, April 22–23, 2025 / edited by Yu. S. Proidak, O. V. Zhadanos. – Electronic edition. – Dnipro : USUST, 2025. – 198 p.

The collection presents materials highlighting current issues in the development of modern technologies in metallurgical production, railway transport, and chemical industries. Significant attention is paid to digital transformation, mathematical modeling, and multidisciplinary research.



Цей твір ліцензовано на умовах Ліцензії Creative Commons

[«Attribution-NonCommercial-ShareAlike» 4.0 International \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

[\(«Із зазначенням авторства – Некомерційна – Поширення на тих самих умовах» 4.0 Міжнародна\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

ISBN 978-617-8314-05-7(PDF)
DOI 10.15802/978-617-8314-05-7

© Укр. держ. ун-т науки і технологій, 2025

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	14
СЕКЦІЯ 1. СУЧАСНА ЕЛЕКТРОМЕТАЛУРГІЯ: ПРОБЛЕМИ ТА РІШЕННЯ	15
ПРОДУВАННЯ ВАННИ КОНВЕРТЕРА ПРИ РАФІНУВАННІ ФЕРОНІКЕЛЯ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ОДНОСОПЛОВИХ ТА ТРИСОПЛОВИХ ФУРМ Акреєв В.В., Приходько С.В., Мельник С.О., Овчарук А.М.	15
ОГЛЯД ДОСТУПНИХ ДЖЕРЕЛ МАРГАНЦЕВОЇ СИРОВИНИ ТА ОСОБЛИВОСТЕЙ ВИРОБНИЦТВА МАРГАНЦЕВИХ СПЛАВІВ ПІДПРИЄМСТВАМИ УКРАЇНИ Аносов О.В., Гладких В.А., Рубан А.В., Рябцев О.О.	21
ШЛЯХИ ЗНИЖЕННЯ ЕНЕРГОВИТРАТ ПІД ЧАС ВИПЛАВКИ МАРГАНЦЕВИХ ФЕРОСПЛАВІВ В УМОВАХ АТ НІКОПОЛЬСЬКИЙ ЗАВОДУ ФЕРОСПЛАВІВ Бабуцький В.І., Зінченко О.М.	25
РОЗРОБКА ЕФЕКТИВНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИПЛАВКИ СПЛАВІВ МАРГАНЦІУ Величко К.О.	30
ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ЕФЕКТИВНОГО НАГРІВУ ЗАЛІЗО-РУДО-ВУГІЛЬНОГО БРИКЕТУ В ІНДУКЦІЙНОМУ ПОЛІ Грек О.С.	35
ІНТЕНСИФІКУЮЧИЙ ВПЛИВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПОЛЮ НА ПРОЦЕС ВІДНОВЛЕННЯ ОКСИДІВ Гришин О.М., Надточій А.А., Губа Р.М., Хромовський С.А.	40
ВПРОВАДЖЕННЯ НОВИХ ЕКОЛОГІЧНИХ В'ЯЖУЧИХ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ВУГЛЕГРАФІТОВИХ ВИРОБІВ Дерев'яно І.В., Жаданос О.В., Агєєв О.Г.	46
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ПЛАВЛЕННЯ ВУГЛЕЦЬКАРБІДОКРЕМНІЄВИХ БРИКЕТІВ В СТАЛЬ-КОВШІ ПРИ ПОЗАПІЧНІЙ ОБРОБЦІ СТАЛІ Жаданос О.В., Дерев'яно І.В., Шепетяк Є.О., Мацишин В.Г., Петренко М.С.	49
АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ІНТЕГРАЦІЇ ПРОЦЕСІВ БЕЗПЕРЕРВНОГО ЛИТТЯ ТА ПРОКАТКИ У МОДУЛЬНИХ МЕТАЛУРГІЙНИХ СИСТЕМАХ Ціколія А.З., Кононов Д.О.	54
ХАРАКТЕРИСТИКА ВУГЛЕЦЕВИХ ВІДНОВНИКІВ ДЛЯ ВИПЛАВКИ ФЕРОСИЛЦІУ З ПІДВИЩЕНИМ ВМІСТОМ КРЕМНІЮ Кравченко В.П., Гладких В.А., Рубан А.В., Малий Є.Д.	59

SECTION 2. TRANSPORT AND INDUSTRIAL ENGINEERING	110
STRATEGIC PRIORITIES AND INNOVATIVE PROSPECTS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF REGIONS METALLURGICAL MACHINE INDUSTRY IN THE FACTS Kudria Yaroslav	110
ANALYSIS OF THE TECHNOLOGY OF REPAIRING TRACTION ELECTRIC MOTORS AT THE PLANTS OF THE PRIVATE JOINT-STOCK COMPANY UKRZALIZNYTSIA Bobyр D. V., Serdiuk V. N.	116
INTEGRATION OF IEC/ISO 31010:2009 STANDARD INTO THE RISK MANAGEMENT SYSTEM OF LOCOMOTIVE OPERATIONS Oleksandr Ochkasov, Andriy Desyak, Zhovnirenko Oleksandr	122
METHODS OF INDICATOR DIAGRAM ANALYSIS FOR DIAGNOSING THE TECHNICAL CONDITION OF DIESEL ENGINES: REVIEW AND APPLICATION PROSPECTS Ochkasov O.B., Studenko O.I.	129
DEVELOPMENT OF ENERGY-EFFICIENT DRIVING MODES FOR ROLLING STOCK DURING FORCED SPEED REDUCTION Kapica M.I., Bobyr D.V., Kyslyi D.M., Samilyk D.O.	134
CALCULATION OF PARAMETERS OF SWITCHING UNIT WITH CORRECTIVE LINKS IN THRUSTER DC-DC CONVERTERS Bobyр D.V., Kolodii D.O.	140
EVALUATION OF COOLING PERFORMANCE IN RADIATORS WITH DIFFERENT TUBE PROFILES Mykhailo Kapitsa, Andriy Desyak	147
APPLICATION OF RISK-BASED MAINTENANCE APPROACHES TO IMPROVE THE EFFICIENCY OF LOCOMOTIVE FLEET MAINTENANCE SYSTEM Bodnar B.Ye., Ochkasov O.B.	152
SECTION 3. PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF CHEMISTRY AND CHEMICAL TECHNOLOGY	158
APPLICATION OF DIMERIC IONIC LIQUIDS OF IONENE TYPE AS A COMPONENT OF SOLAR CELLS Sverdlikovska O., Vovchuk B.	158

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ РЕМОНТУ ТЯГОВИХ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ НА ЗАВОДАХ ПАТ УКРЗАЛІЗНИЦЯ

Бобирь Д. В., кафедра Локомотиви, Український державний університет науки і технологій, м. Дніпро, Україна, d.v.bobyry@ust.edu.ua, 0000-0003-1441-3861.

Сердюк В.Н., кафедра Локомотиви, Український державний університет науки і технологій, м. Дніпро, Україна, v.n.serdiuk@ust.edu.ua, 0009-0003-2973-8447

ANALYSIS OF THE TECHNOLOGY OF REPAIRING TRACTION ELECTRIC MOTORS AT THE PLANTS OF THE PRIVATE JOINT-STOCK COMPANY UKRZALIZNYTSIA

Bobyry D. V., chair of Locomotives, Ukrainian State University of Science and Technologies, c. Dnipro, Ukraine, d.v.bobyry@ust.edu.ua, 0000-0003-1441-3861.

Serdiuk V. N., chair of Locomotives, Ukrainian State University of Science and Technologies, c. Dnipro, Ukraine, v.n.serdiuk@ust.edu.ua, 0009-0003-2973-8447

One of the areas of modernization of the traction electric motor (TEM) electrical insulation system is the use of modern domestic electrical insulation materials with an increased thermal conductivity coefficient, which allows increasing the service life of the electric motor and increasing the heat resistance of the electrical insulation. In turn, the use of new electrical insulation materials requires improving the technology of their processing into the electrical insulation system during the manufacture and repair of traction electric motors.

One of the greatest successes in the creation of such polymers is polyimide. Until now, it has been successfully used as winding and housing insulation in traction electric motors. Polyimide is a heat-resistant and fire-resistant polymer that withstands fairly high temperatures (up to 500°C), and retains high mechanical strength after prolonged exposure to temperatures of 250-300°C.

Порівняно із закордонними аналогами, електроізоляційні матеріали та системи ізоляції в Україні відстають приблизно на 50 років. Ще наприкінці 60-х років з'явилася поліамідна плівка для ізоляції класу нагрівостійкості Н і С, яка широко застосовувалася за кордоном [1-8]. В Україні аналогічні розробки проводилися, однак широкого впровадження матеріалів високої нагрівостійкості не відбулося.

Нині в Україні використовуються застарілі електроізоляційні матеріали і технології виготовлення тягових електродвигунів. Більшість ремонтних підприємств застосовують голий мідний дріт марки ПММ для якірних секцій та неізольовану мідну шину для полюсних і компенсаційних котушок, іноді навіть повторно відпалену мідь. Для ізоляції використовують просочені слюдяні стрічки класу В і лаки типу ФЛ-98. Існуюче технологічне обладнання не забезпечує якісного просочення компаундами: котли витримують тиск лише до 2 Атм, а вакуумні насоси неспроможні створити глибокий вакуум через малу потужність і негерметичність систем.

На рис. 1 представлена діаграма сушки, просочення і термообробки якоря, просоченого в просочувальному лаку ФЛ-98.

Підготовлений для просочення вузол сушать при 170 °С протягом 10 годин для видалення вологи. За цей час полімеризується сполучне склослюдинітової стрічки, але через нерівномірну полімеризацію між шарами залишаються повітряні включення. Це призводить до немонолітної ізоляції: при подальшому просоченні лак лише покриває поверхню, а внутрішня ізоляція залишається незаповненою. Повітряні включення знижують електричні характеристики ізоляції, погіршують теплопровідність і зменшують ресурс двигуна.



Рисунок 1– Діаграма сушки, просочення і термообробки вузлів ТЕД, просочених в лаку ФЛ-98

Сьогодні при ремонті тягових електродвигунів використовуються матеріали переважно класу нагрівостійкості В: голий мідний дріт, просочені слюдяні стрічки (ЛСК-110ТПл, ЛСЕР-934ТПл), склострічка, композиційні матеріали типу «Ізофлекс», текстоліт для пазів, просочувальні лаки (ФЛ-98, МЛ-92, ГФ-95) і покривні емалі (ГФ-92 ГС, ХС). Однак двигуни сертифіковані за класом ізоляції F.

Для підвищення ресурсу необхідно використовувати матеріали одного класу нагрівостійкості, сумісні за хімічними та технологічними властивостями. Рекомендовано застосовувати: ізольований обмотувальний дріт, корпусну ізоляцію із просоченої слюдяної стрічки, просочувальні компаунди без епоксидної смоли, склопластикові клини СПІ-ЕП, бандажі з односпрямованого скловолокна та покривні емалі відповідного класу.

Виткова ізоляція в старих конструкціях ТЕД виконана зі слюдяних стрічок (склотканина + слюдяний папір + поліетилентерефталатна плівка + сполучне). Для підвищення характеристик пропонується застосовувати ізольований дріт із емаль-лаковим покриттям і склотканою, або слюдяні стрічки з сучасними компаундами класу F і H.

Корпусна ізоляція і надалі складається з склотканини, слюдяного паперу, полімерної плівки та просочувального складу, однак для нових систем пропонується використовувати поліамідні плівки та компаунди без епоксидів. Також можливе використання просочених, напівпросочених або непросочених стрічок залежно від технологічних можливостей.

Враховуючи, що основне електричне навантаження несуть виткова і корпусна ізоляції, необхідно ретельно вивчити вплив кожного їх компонента на електричні та теплові характеристики тягового електродвигуна. У табл. 1 наведені дані, що характеризують властивості кожного матеріалу, що входить в корпусні ізоляцію.

Електрична ізоляція тягового електродвигуна повинна забезпечувати не лише високі електричні характеристики, а й довготривалу роботу при підвищених навантаженнях і температурах. Для стабільної роботи необхідне не лише ефективне охолодження, а й система ізоляції з підвищеним коефіцієнтом теплопровідності.

Таблиця 1 – Властивості, що характеризують кожен матеріал, що входить в систему ізоляції

Компонент корпусної ізоляції	$E_{пр}$	$M_{пр}$	λ при $t = 150 \div 200^\circ C$	ρ , Ом·м	ϵ	Нагрівостійкість	Технологічність в переробці
Слюдяний папір	низька	низька	0,06÷0,08			>300°C	мало технологічна
Скляна тканина	низька	висока	0,06÷0,08	10^{17}	6,3	>300°C	технологічна
Полімерна плівка	висока	висока	0,08÷0,14	$>10^{17}$	2,1÷3,5	F÷C	технологічна
Прочувальний склад	неполімеризований	низька	низька				технологічний
	полімеризований	висока	висока	0,24÷0,35	10^{14}	6,0	F÷C

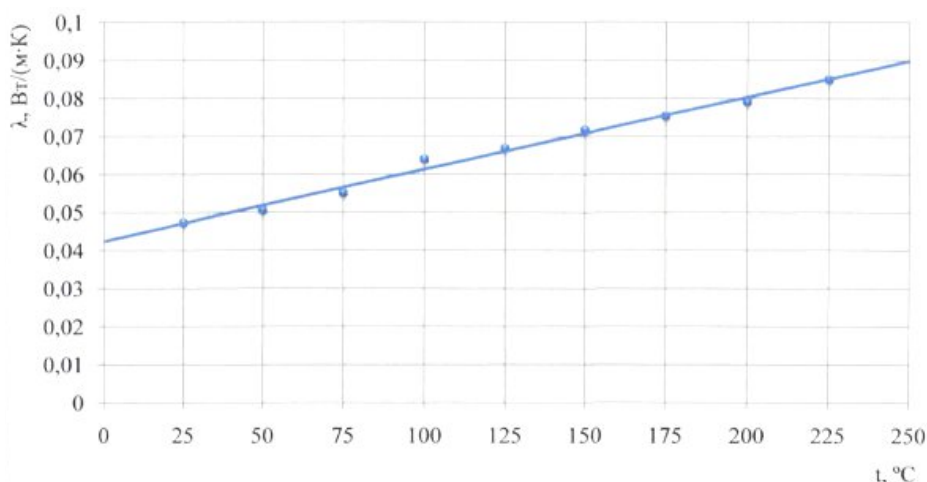


Рисунок 2 – Залежність коефіцієнту теплопровідності склотканини від температури

Найкращими провідниками тепла є тверді неорганічні матеріали, здебільшого метали ($\lambda = 3\text{--}418 \text{ Вт}/\text{м}\cdot\text{К}$), де теплопровідність забезпечують вільні електрони. У пористих матеріалах теплопровідність визначається співвідношенням твердого «скелета» і повітряних включень. Зі зростанням температури теплоізоляційні властивості пористих матеріалів погіршуються через збільшення теплопровідності газів і розвиток конвекції.

Ці закономірності частково стосуються й електроізоляційних матеріалів, таких як склотканина та слюдяний папір, що мають пористу структуру і низьку теплопровідність. Це підтверджується залежностями теплопровідності від температури, наведеними на рис. 2 і 3.

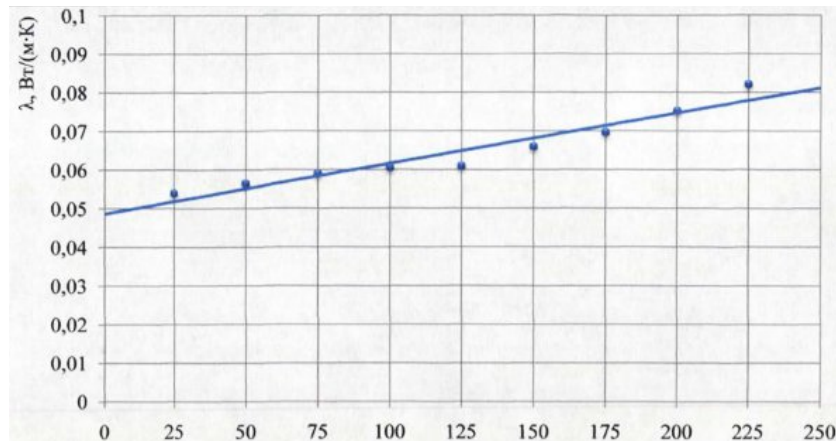


Рисунок 3 – Залежність коефіцієнту теплопровідності слюдяного паперу від температури

У системі електричної ізоляції тягового електродвигуна можуть залишатися повітряні включення, що виникають через технологічні особливості ремонту та використання електроізоляційних лаків. Вони знижують теплопровідність і електричну міцність системи.

Тверді неметалеві матеріали (наприклад, полімерні плівки, смоли) мають низьку теплопровідність через особливості їхньої структури. Метали, навпаки, характеризуються високою теплопровідністю: для міді $\lambda = 385$ Вт/м·К, для електротехнічної сталі – 20–45 Вт/м·К. У той час теплопровідність традиційних електроізоляційних матеріалів становить лише 0,10–0,23 Вт/м·К, що спричиняє значні температурні перепади в обмотках, ускладнюючи їх охолодження. Схема відведення тепла від провідника наведена на рис. 4 [11].

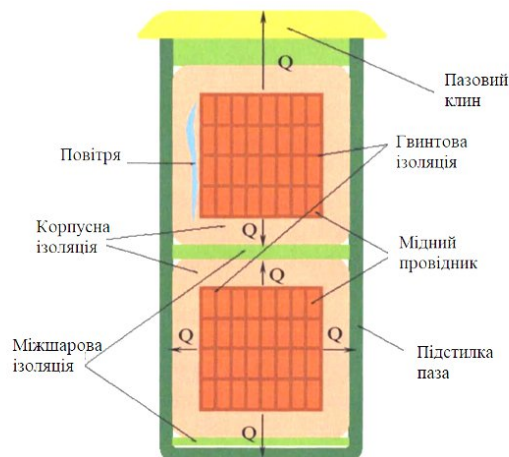


Рисунок 4 – Схема відводу тепла від провідників якірної секції

Матеріали системи електричної ізоляції мають різні коефіцієнти теплопровідності. Для ефективного відведення тепла ізоляція повинна мати високий коефіцієнт

теплопровідності, однак через багатокомпонентність системи це важко досягти. Тягові електродвигуни, що працюють в екстремальних умовах, повинні мати ізоляцію класу Н із теплопровідністю 0,25–0,3 Вт/м·К.

Корпусна ізоляція зазвичай складається зі склотканини, слюдяного паперу, полімерної плівки і просочувального складу. Органічні компоненти (полімерна плівка і просочувальний склад) мають нижчу теплопровідність, ніж неорганічні (склотканина і слюда).

Склотканину виготовляють із алюмоборосилікатного скла, що має високу теплопровідність і нагрівостійкість до +550 °С. Слюда проявляє анізотропію властивостей: теплопровідність $\lambda \approx 0,5$ Вт/м·К, яка при підвищенні температури зростає до 0,75 Вт/м·К, причому паралельно шарам вона у 10 разів більша.

Поліамідна плівка, за даними компанії DuPont (США), також демонструє зростання теплопровідності з підвищенням температури.

При проведенні дослідження теплопровідності ізоляції котушок тягових електродвигунів електровозів були отримані результати на наступних зразках: Ізоляція типу ЛМК-ТТ мала $\lambda = 0,06-0,09$ Вт/м·К; ізоляція типу МОНОЛІТ-2 (ЛСКН-160-ТТ + компаунд ЕМТ-1) $\lambda = 0,1-0,25$ Вт/м·К; ізоляція типу МОНОЛІТ-4 (ЛСЕК-5-СПл + плівка Ф-4Э0 + ЛЕС + компаунд ЕМТ-1) мала $\lambda = 0,15 \div 0,17$ Вт/м·К; ізоляція типу ЛСЕК-5-СПл (ЛСЕК-5-СПл + ЛЕС + ФЛ-98) $\lambda = 0,06 \div 0,12$ Вт/м·К.

З представлених даних видно, що найбільшою теплопровідністю володіє система електричної ізоляції типу МОНОЛІТ-2. Також з літературних джерел [10-11] і з практики ізоляція такого типу має високі електричними характеристиками.

Недоліком такої системи електричної ізоляції є компаунд на основі епоксидної смоли. У компаунда великий час желатинізації, що вимагає тривалого часу термообробки (24 години і більше), система неремонтоздатна, має велику твердість і має більші внутрішні перенапруги. При частих і різких змінах температури виникають мікротріщини, що веде до зниження електричної міцності.

Висновки

Для зменшення виходу з ладу тягових електродвигунів необхідно використовувати при ремонті матеріали одного класу нагрівостійкості.

Слід замінити тривалу сушку вузлів при високих температурах на розігрів до 70–80 °С, щоб уникнути передчасної полімеризації і забезпечити монолітність ізоляції.

Рекомендується вдосконалити процес до вакуум-нагнітального просочення та впроваджувати нові електроізоляційні матеріали для зниження перегрівів.

Бібліографічний список

1. Electric motors for rolling mills MZZ: Catalog / General Electric Co. - DK №3898-68-1 (USA).
2. "Kapton doubled mileage on rebuilt traction motors", Du Pont, Cast history of "Kapton", Wilmington, DE, 1989, NA-70070.
3. "Subsea Oiline rugged downhole pump" - Prospectus / Oiline - 1973 (USA).

4. Бобирь, Д. В. Електричне обладнання тепловозів: підручник / Д. В. Бобирь, В. Н. Сердюк, М. В. Микуленко; за ред. В. Н. Сердюка; Укр. держ. ун-т науки і технологій. – Дніпро : УДУНТ, 2024. – 316 с.
5. Електроніка і мікросхемотехніка: у 4-х т. Том 4. Книга 1. Силова електроніка: Навч. посібник. За ред. В. І. Сенька. К.: Каравела, (2012)
6. <https://ua.weshare-china.com/polyimide-film/insulation-polyimide-film/high-temperature-resistant-insulation.htm>.

Наукове видання

Загальна редакція Ю. С. Пройдака, О. В. Жаданоса

**ІННОВАЦІЇ В МЕТАЛУРГІЇ І СУМІЖНИХ СТРАТЕГІЧНИХ ГАЛУЗЯХ ДЛЯ
ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ І СТАЛОГО РОЗВИТКУ**

МАТЕРІАЛИ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

Електронне видання

Відповідальні за випуск: Пройдак Ю. С., Жаданос О. В.
Комп'ютерна верстка та дизайн: Жаданос О. В.

*Відповідальність за достовірність інформації, представленої в збірнику,
несуть автори*

Видавець: Український державний університет науки і технологій
вул. Лазаряна, 2, ауд. 2216, ауд. 263 (наукова бібліотека)
м. Дніпро, 49010.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 7709 від 14.12.2022