

**УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО  
ТРАНСПОРТУ  
ТРАНСПОРТНА АКАДЕМІЯ УКРАЇНИ  
ПІДЙОМНО-ТРАНСПОРТНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ  
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ім. М. ОСТРОГРАДСЬКОГО  
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ім. В. ДАЛЯ  
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ  
UNIVERSITY OF ZILINA IN ZILINA  
TECHNICAL UNIVERSITY OF SOFIA  
TADEUSZ KOŚCIUSZKO CRACOW UNIVERSITY OF TECHNOLOGY  
POZNAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY  
UNIVERSITY OF OCCUPATIONAL SAFETY MANAGEMENT IN  
KATOWICE  
KAZIMIERZ PULASKI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY AND  
HUMANITIES IN RADOM  
LANZHOU JIAOTONG UNIVERSITY  
ПАТ «УКРЗАЛІЗНИЦЯ»**

**Тези доповідей  
міжнародної науково-технічної конференції**

**«ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІНФРАСТРУКТУРА ТРАНСПОРТУ»**

**Харків 2018**

Міжнародна науково-технічна конференція «Технології та інфраструктура транспорту», Харків, 14 – 16 травня 2018 р.: Тези доповідей. – Харків: УкрДУЗТ, 2018. - с.

Збірник містить тези доповідей науковців вищих навчальних закладів України та інших країн, підприємств транспортної та будівельної галузі за такими секціями: технології виготовлення та відновлення виробів транспортного призначення; проектування, виробництво та сервіс засобів транспорту; транспортні технології та логістика; проблеми безпеки на транспорті, в промисловості та інфраструктурі; захист довкілля, екологічна безпека та ресурсозберігаючі технології; забезпечення конкурентоспроможності підприємств транспорту і промисловості; інтеграційні процеси фінансово-економічного розвитку транспортної галузі.

## **ЗМІСТ**

### **СЕКЦІЯ**

#### **«ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ВИРОБІВ ТРАНСПОРТНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ»**

|                                                                                                                                                                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <i>М. В. Загирняк, В. В. Драгобецкий, Е. А. Наумова,<br/>С. В. Шлык, А. А. Шаповал</i><br><b>МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ<br/>ДОЛГОВЕЧНОСТИ ПЛАСТИЧЕСКИ ДЕФОРМИРУЕМЫХ<br/>ЛИСТОВЫХ ДЕТАЛЕЙ</b>                    | 29 |
| <i>О. Г. Чернета, В. І. Кубіч, Р. Г. Волощук</i><br><b>ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОТВЕРДОСТІ ДЕТАЛЕЙ ІЗ СТАЛІ<br/>45 ДО І ПІСЛЯ ЛАЗЕРНОГО БОРУВАННЯ</b>                                                                            | 31 |
| <i>О. Г. Чернета, В. І. Кубіч, Р. Г. Волощук</i><br><b>ПОВЕРХНЕВИЙ ШАР ДЕТАЛЕЙ ІЗ СТАЛІ 45 ПІСЛЯ<br/>БОРУВАННЯ З НАСТУПНОЮ ЛАЗЕРНОЮ ОБРОБКОЮ</b>                                                                        | 33 |
| <i>С. В. Воронін, Б. С. Асадов</i><br><b>МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ОСНОВНИХ<br/>ПАРАМЕТРІВ ЗМАЩУВАЧІВ АЕРОЗОЛЬНОГО ТИПУ</b>                                                                                     | 35 |
| <i>А.О. Задорожний, А. П. Ковревський, Ю. В. Човнюк,<br/>М. П. Ремарчук</i><br><b>ОСОБЛИВОСТІ ТЕЧІЇ РІДИН ЗМІННОЇ В'ЯЗКОСТІ ПО<br/>ТРУБОПРОВОДУ РІЗНОЇ ФОРМИ ПОПЕРЕЧНОГО ПЕРЕТИНУ</b>                                   | 37 |
| <i>О. В. Устенко, С. С. Тимофеев, Н. Р. Огульчанська,<br/>М. В. Грибанов, Д. Г. Воскобойников</i><br><b>АНАЛІЗ РУЙНУВАННЯ ГОЛОВОК РЕЙОК</b>                                                                             | 39 |
| <i>О. А. Охріменко, А. В. Мініцький, М. О. Сисоєв,<br/>Н. В. Мініцька</i><br><b>ПОВЕРХНЕВЕ ЗМІЦНЕННЯ ПОРОШКОВИХ<br/>ЗАЛІЗОВУГЛЕЦЕВИХ СПЛАВІВ</b>                                                                        | 40 |
| <i>В. О. Стефанов, Д. В. Онопрейчук, В. В. Пащенко,<br/>Г. О. Радіонов</i><br><b>ОБҐРУНТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ<br/>ПРОТИЗНОШУВАЛЬНОЇ ПРИСАДКИ В ГІДРАВЛІЧНИХ<br/>ОЛИВАХ ВИРОБІВ ТРАНСПОРТНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ</b> | 42 |

|                                                                                                                                                                                                                                             |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>Д. О. Аулін, А. М. Зінківський, О. О. Анацький, Д. М. Коваленко</i><br><b>ЗАХОДИ З РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ ДЛЯ ТЕПЛОВОЗІВ</b>                                                                                                                  | 91  |
| <i>П. М. Афанаськов, Л. В. Огородников, А. В. Пуцято,<br/>В.В. Рогаль</i><br><b>ОЦЕНКА ПРОЧНОСТИ НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ<br/>ВАГОНОВ МЕТРОПОЛИТЕНА С УЧЕТОМ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ<br/>ИХ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ</b>                                   | 93  |
| <i>О. Б. Бабанін, О. В. Буцький</i><br><b>ЗАСТОСУВАННЯ СИНТЕТИЧНИХ ФІЛЬТРІВ З<br/>ПОЛІПРОПІЛЕНУ У ОЛИВНИХ СИСТЕМАХ ТЕПЛОВОЗІВ</b>                                                                                                           | 95  |
| <i>Д. Ю. Василенко, В. В. Карпенко, А. Е. Ковалев</i><br><b>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КРИТЕРИЯ СЕРТИФИКАЦИОННЫХ<br/>ИСПЫТАНИЙ ТЯГОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН В ЧАСТИ<br/>ОЦЕНКИ ИХ ХОЛОДОУСТОЙЧИВОСТИ</b>                                              | 97  |
| <i>Ю. Герлицы, Н. И. Горбунов, Е. А. Кравченко, Т. Лак</i><br><b>РЕЗЕРВЫ РЕАЛИЗАЦИИ ТЯГОВОГО И ТОРМОЗНОГО<br/>УСИЛИЯ РЕЛЬСОВОГО ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА</b>                                                                                  | 99  |
| <i>В. Л. Горобець</i><br><b>ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ОЦІНКИ ТЕРМІНУ СЛУЖБИ<br/>ВАНТАЖОПІДЙОМНИХ НЕСУЧИХ КОНСТРУКЦІЙ</b>                                                                                                                        | 101 |
| <i>Є. В. Горобець</i><br><b>ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ПЕРЕТИНІВ ДО ОЦІНКИ МІЦНОСТІ<br/>КОНСТРУКЦІЇ З ТРІЩИНОЮ</b>                                                                                                                                 | 102 |
| <i>В. Л. Горобець, М. О. Баб'як</i><br><b>МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ВЗАЄМОДІЇ КОНТАКТНОГО<br/>ДРОТУ ТА СТРУМОПРИЙМАЧА</b>                                                                                                                     | 103 |
| <i>В. Х. Далека, В. Б. Будниченко, А. І. Кузнєцов</i><br><b>ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ<br/>ТЕХНІЧНИМ СТАНОМ РУХОМОГО СКЛАДУ МІСЬКОГО<br/>ЕЛЕКТРОТРАНСПОРТУ</b>                                                              | 105 |
| <i>В. І. Данілевський, Д. О. Заїка</i><br><b>ВІДНОВЛЕННЯ ТЕХНІЧНОГО РЕСУРСУ ЕЛЕКТРОВОЗІВ<br/>ЗАЛІЗНИЦЬ УКРАЇНИ ШЛЯХОМ ПРОВЕДЕННЯ МОДЕРНІЗАЦІЇ<br/>ТЯГОВИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИН З ЗАСТОСУВАННЯМ НОВИХ<br/>СУЧАСНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ТЕХНОЛОГІЙ</b> | 107 |

# СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КРИТЕРИЯ СЕРТИФИКАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ ТЯГОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН В ЧАСТИ ОЦЕНКИ ИХ ХОЛОДОУСТОЙЧИВОСТИ

## IMPROVEMENT OF CRITERION TO CERTIFICATION TESTS OF HAULING ELECTRIC MACHINES IN PART OF ESTIMATE THEM COLDSTEADINESS

*Д.Ю. Василенко, канд. техн. наук В.В. Карпенко, А.Е. Ковалев  
ГП «завод «Электротяжмаш» (г. Харьков)*

*D.Y. Vasilenko, V.V. Karpenko, PhD (Tech.), A.Y. Kovalyov  
SO «plant «Electrotyazhmash» (Kharkov)*

Для оценки устойчивости ТЭМ к воздействию нижнего рабочего значения температуры окружающей среды (испытания на холодоустойчивость) проводятся стендовые испытания в объеме квалификационных и сертификационных испытаний [1] согласно метода 203 – 1 стандарта [2]. Анализ экспериментально полученных зависимостей  $R_{из}=f(t)$ , где  $t$  – время испытаний, представленных на рисунке 1 показывает наличие трех характерных участков: 1-й - охлаждение ТЭМ по всему объему в течение времени заданном согласно [2] в стандартах и ТУ на ТЭМ и ПИ. При этом происходит подсушивание изоляции. Влага, имеющаяся в изоляции кристаллизуется и сопротивление изоляции повышается; 2-й – повышение температуры до нормальных климатических условий. Вначале на изделии образуется иней, а затем выпадает обильная роса, которая приводит к снижению  $R_{из}$ ; 3-й – восстановление  $R_{из}$ . Продолжительность этого участка по времени и условия его протекания является наиболее важным для восстановления работоспособности ТЭМ.

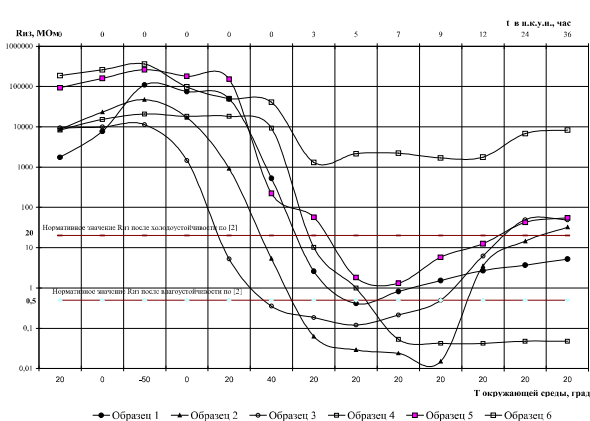


Рис. 1 – Графики изменения  $R_{из}$  относительно корпуса роторов тяговых генераторов (агрегатов) при испытаниях на холодоустойчивость

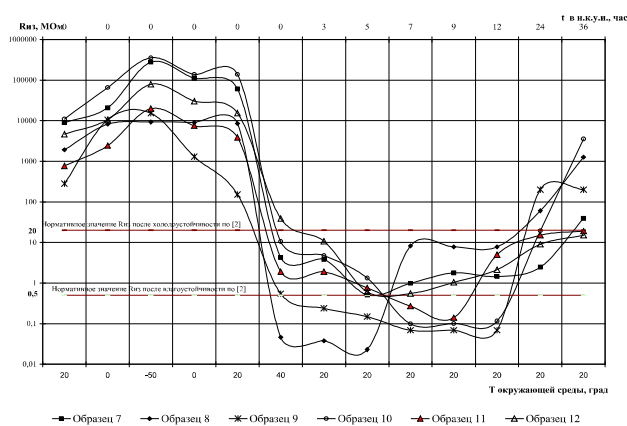


Рис. 2 – Графики восстановления  $R_{из}$  относительно корпуса роторов тяговых генераторов при испытаниях на холодоустойчивость

Процесс восстановления  $R_{из}$  может быть ускорен путем сушки изделий при температуре  $t=110-150\text{ }^{\circ}\text{C}$ . На рисунке 2 приведены графики восстановления  $R_{из}$  относительно корпуса роторов тяговых генераторов (агрегатов) при испытаниях на холодоустойчивость после сушки в течение 12 часов при  $t=110\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Недостаток данного метода - его энергозатратность и возможность использования только в лабораторных условиях и в депо, когда электрическая машина снята с локомотива.

Более эффективным способом восстановления  $R_{из}$  в эксплуатации является продувка ТЭМ сухим сжатым воздухом, что предусмотрено ТУ на изделия. На рисунке 3 приведен график такой зависимости.

Длительность участка 3-4 составила 40 часов и время на восстановление изоляции использовалось не эффективно, так как  $R_{из}$  на этом участке практически не изменялось. Предлагается с целью сокращения времени восстановления  $R_{из}$  сразу после достижения температурного равновесия (т.3 рис.3) продуть ТЭМ воздухом. При этом имеющаяся на токоведущих частях влага вначале распылится по всему объему ТЭМ ( $R_{из}$  уменьшается, участок 4-5-6), а затем конструктивные элементы высыхают естественным образом за достаточно короткий отрезок времени ( $R_{из}$  увеличивается, участок 6-7-8-9). Время восстановления  $R_{из}$  до исходного состояния составило 24 часа.

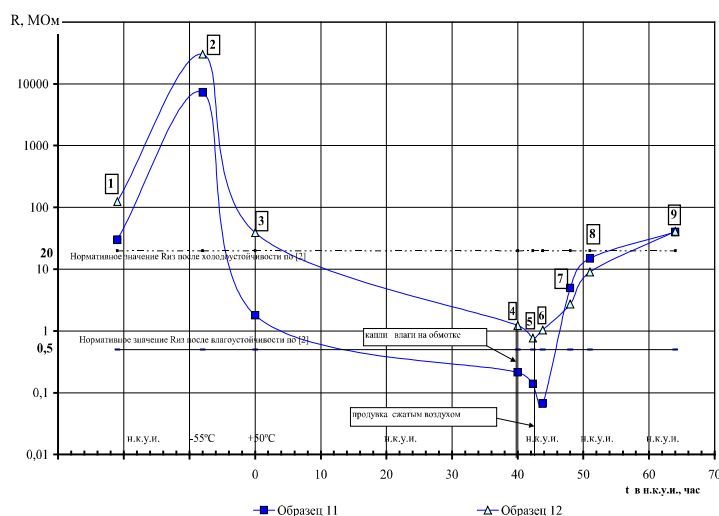


Рис. 3 – Графики изменения сопротивлений изоляции относительно корпуса роторов тягового агрегата после испытания на холодоустойчивость

Критерий оценки результатов испытаний:  $R_{из}$  после продувки ТЭМ воздухом и выдержке ее в нормальных климатических условиях в течение 8 часов должно быть: для ТЭМ с номинальным напряжением до 1000 В не менее 20 МОм, для ТЭМ с номинальным напряжением выше 1000 В не менее 40 МОм.

[1]. Машины электрические вращающиеся тяговые. Общие технические условия: ГОСТ 2582-2013. - М.:Издательство стандартов,1981

[2] Комплексная система контроля качества. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические. Методы испытаний: ГОСТ 20.57.406-81 — М.:Издательство стандартов,1991.-217с.