

SPIS TREŚCI

STRESZCZENIE.....	7
WYKAZ OZNACZEŃ I SKRÓTÓW.....	8
1. WPROWADZENIE.....	11
1.1. Rodzaje silników elektrycznych - rys historyczny.....	11
1.2. Rodzaje izolacji w silnikach elektrycznych.....	16
2. WYMAGANIA STAWIANE IZOLACJI W SILNIKACH ELEKTRYCZNYCH NISKONAPIĘCIOWYCH.....	20
2.1. Rozwój izolacji w silnikach elektrycznych.....	21
2.2. Charakteryzacja izolacji w silnikach elektrycznych niskiego napięcia.....	22
2.2.1. Przegląd stosowanych przewodów nawojowych.....	24
2.2.2. Przegląd stosowanych lakierów nasycających.....	26
2.3. Problemy związane z izolacją międzyzwojową w silnikach elektrycznych zasilanych przekształtnikami.....	28
2.3.1. Rodzaje narażeń związanych z zastosowaniem przekształtników PWM..	30
2.3.2. Aktualne rozwiązania układu izolacyjnego silników zasilanych z przekształtników.....	36
3. WYBRANE NANOKOMPOZYTY POLIMEROWE STOSOWANE NA IZOLACJĘ ELEKTRYCZNĄ.....	37
3.1. Rodzaje nanokompozytów polimerowych.....	38
3.2. Przegląd wybranych metod wytwarzania nanokompozytów polimerowych.....	44
3.3. Właściwości i zastosowanie nanokompozytów polimerowych.....	46
4. LAKIERY NA PRZEWODY EMALIOWANE KONWENCJONALNE I NANOKOMPOZYTOWE (NLPE)	58
4.1. Odporność konwencjonalnych lakierów na przewody emaliowane na narażenia pochodzące od przekształtników.....	59
4.2. Metody wytwarzania oraz właściwości NLPE.....	67
4.2.1. Przegląd metod wytwarzania NLPE.....	67
4.2.2. Właściwości wytworzonego NLPE.....	69
5. SPOSÓB WYTWARZANIA I WŁAŚCIWOŚCI NANOKOMPOZYTOWYCH LAKIERÓW NASYCAJĄCYCH (NLN).....	76
5.1. Opis metody wytwarzania NLN.....	76
5.2. Właściwości wytworzonych NLN.....	79
5.2.1. Właściwości strukturalne.....	79
5.2.2. Właściwości przetwórcze.....	87
5.2.3. Właściwości elektryczne i barierowe.....	91
5.2.4. Właściwości cieplne i mechaniczne.....	109
5.3. Kompleksowa analiza właściwości wytworzonych NLN.....	112
6. PODSUMOWANIE.....	116
7. LITERATURA.....	119

CONTENTS

SUMMARY.....	7
LIST OF ABBREVIATIONS.....	8
1. INTRODUCTION.....	11
1.1. Types of electric motors- historical outline.....	11
1.2. Types of electric motors insulation.....	16
2. REQUIREMENT FOR INSULATION OF LOW-VOLTAGE ELECTRIC MOTORS.....	20
2.1. Development of electric motors insulation.....	21
2.2. Characterization of low-voltage motors insulation.....	22
2.2.1. Survey of applied enamelled wires.....	24
2.2.2. Survey of applied impregnating varnishes.....	26
2.3. The turn-to-turn insulation issues in inverter driven motors.....	28
2.3.1. Types of stresses from PWM inverter.....	30
2.3.2. Present solution of inverter driven motors insulating system.....	36
3. SELECTED POLYMER NANOCOMPOSITES APPLIED FOR ELECTRICAL INSULATION.....	37
3.1. Types of polymer nanocomposites.....	38
3.2. Survey of the selected preparation methods of polymer nanocomposites.....	44
3.3. Polymer nanocomposites properties and their application	46
4. CONVENTIONAL AND NANOCOMPOSITED ENAMELS FOR WINDING WIRES (NLPE)	58
4.1. The resistance of conventional enamels for winding wires to stresses coming from inverters.....	59
4.2. Preparation methods of NLPE and their properties.....	67
4.2.1. Survey of preparation methods of NLPE.....	67
4.2.2. Properties of the produced NLPE.....	69
5. METHOD OF PRODUCING OF NANOCOMPOSITED IMPREGNATING VARNISHES (NLN) AND THEIR PROPERTIES	76
5.1. Description of NLN production method.....	76
5.2. Properties of the produced NLN.....	79
5.2.1. Structural properties.....	79
5.2.2. Processing properties.....	87
5.2.3. Electrical and barrier properties.....	91
5.2.4. Thermal and mechanical properties.....	109
5.3. Complex analysis of properties of produced NLN.....	112
6. SUMMARY.....	116
7. REFERENCES.....	119