

електроенергетики в Україні. // Енергетика та електрифікація. № 7(287), 2007, с. 11-16.  
2. Шевченко В.В., Лизан І.Я. Обзор перспективных направлений энергосбережения вэлектромашиностроении. //Праці Луганського відділення міжнародної академії інформатизації.  
//Науковий журнал № 2/(19), Луганськ, 2009. с. 104-109.

УДК 621.313

**КУЧЕРЕНКО Я. С., ЄГОРОВ Б. О.**, канд. техн. наук

## **ВИБІР МАТЕРІАЛУ І ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ ОБМОТКИ РОТОРА АСИНХРОННОГО ДВИГУНА**

Нині широко використовуються асинхронні двигуни (АД) з литою алюмінієвою короткозамкнутою обмоткою ротора. Часто вони вже не справляються із збільшеними вимогами до АД і не відповідають умовам їх експлуатації. Так, до 30 % від всіх відмов забійних конвейєрних і комбайнових двигунів доводиться на частку алюмінієвої обмотки ротора через її виплавку у разі затяжних і частих пусків.

Тому розробляються і створюються АД з литою мідною обмоткою ротора, замість алюмінієвої обмотки. Причому на їх виготовлення може йти не тільки дорога чиста електротехнічна мідь, а і мідний лом. При одних і тих же габаритах АД з мідними обмотками ротора мають потужність на 25 % вище і значно підвищені перевантажувальні здібності. Показники надійності збільшені майже в 2,5 раз, при цьому вдається повністю усунути відмови унаслідок виходу з ладу мідної обмотки ротора, ККД зростає на 2 - 3 %. Як показали випробування, АД з литою мідною обмоткою ротора забезпечують енергетичну ефективність на рівні вищого і середнього класів, які визначені прийнятими міжнародними документами. Цими проблемами займаються вчені та інженери розвинутих країн світу. Наприклад, в США реалізовано проект вартістю в 2 мільйони доларів з метою застосування литої мідної обмотки в роторі АД. Це дозволило збільшити його ККД на 1-3 % при зменшенні габаритів двигуна, і отже, значно скоротити витрату дорогої міді і інших матеріалів. Німецька фірма "SEW-Evrodride" випустила на ринок АД потужністю від 1,1 до 37 кВт, в яких обмотка ротора виконана з міді литвом під тиском. ККД цих двигунів – 94 - 96%, що значно вище існуючих норм США і країн ЄС. Є досягнення в цьому напрямі також фірм Бразилії, Індії, Кореї.

Матеріали для короткозамкнених обмоток ротора АД повинні володіти високою електропровідністю і теплопровідністю і мідь відповідає вказаним вимогам. Проте через низьку текучість чистої міді (в 2,7 раз менше алюмінію) застосування її викликає великі технологічні складнощі при заливці короткозамкнених обмоток АД. Для збільшення текучості металу обмотка виконується литою з мідного сплаву, що містить 98,80-99,95% міді, а також свинець, олово, вісмут, сурму і нікель. Застосування такого мідного сплаву при

виготовленні мідної литої короткозамкненої обмотки дозволяє підвищити технологічні якості її виготовлення. Вказані домішки збільшують текучість, знижують лінійну і об'ємну усадку мідного розплаву при заливці його в пази осердя ротора. Основний недолік такої короткозамкненої обмотки полягає в наявності газової пористості, тонких раковин або пустот в стрижнях мідної обмотки. Для боротьби з цими явищами в мідний сплав обмотки ротора додатково вводиться літій. Наявність літію в металі обмотки дозволяє розкислювати і дегазувати мідь, а також збільшує текучість розплавленого металу. Він також підвищує питому електропровідність мідного сплаву в литому металі обмотки. Літій надає модифікуючу дію на структуру сплаву, що значно підвищує стабільність якості короткозамкненої обмотки. Пропонується удосконалювати технологію заливки мідного сплаву в пази ротора і продовжувати пошук необхідних домішок в мідний сплав для поліпшення його ливарних, електричних і міцнісних характеристик.

**Список літератури:** 1. *Копылов И.П.* Электрические машины. – М.: Высш. шк., 2004.  
2. Патент України на полезную модель № 23951, кл. Н02К 3/02, 2010.

УДК 621.313

**ОЛЬХОВСКИЙ А. Н., МИРОШНИЧЕНКО А. Г.**, канд. техн. наук

## **ПРИМЕНЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ПРОПИТКЕ ОБМОТОК ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН**

Загрязнение окружающей среды, истощение природных ресурсов и нарушение экологических связей в экосистемах стали глобальными проблемами. Наиболее масштабным и значительным является химическое загрязнение окружающей среды несвойственными ей веществами химической природы.

В процессе изготовления обмоток электрических машин и после их укладки в пазы сердечников производится пропитка с целью заполнения лаком воздушных включений и пустот в обмотке и изоляции с последующей полимеризацией основы лака. Для пропитки применяются специальные пропиточные лаки, состоящие из лаковой основы (масляной, смоляной, эфиоцеллюлозной) и растворителей, которые представляют собой легкоиспаряющиеся жидкости: бензол, толуол, ксилол, и др. При сушке растворители должны испариться из обмоток. Если их не нейтрализовать, они рассеиваются в атмосфере, загрязняя окружающую среду. Указанного негативного влияния можно избежать, если применить вододисперсионный пропиточный состав, позволяющий сократить выброс в атмосферу опасных веществ. Вододисперсионные пропиточные лаки являются водными дисперсиями лаковой основы, которая может изготавливаться из синтетических смол, а также из высыхающих масел - льняного и тунгового, не