

# ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ЗНАНЬ З ПИТАНЬ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ПРИ ВИКЛАДАННІ СПЕЦІАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН В НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ II РІВНЯ АКРЕДИТАЦІЇ

Вінницький коледж Національного університету харчових технологій

## **Анотація**

*Наведена інформація про сучасні енергозберігаючі асинхронні двигуни та трансформатори, яка може використовуватись при викладанні дисципліни «Електричні машини».*

**Ключові слова:** асинхронний двигун, трансформатор, втрати потужності.

## **Abstract**

*Information is resulted about modern енергозберігаючі asynchronous engines and transformers, which can be used for teaching of discipline the «Electric machines».*

**Keywords:** asynchronous engine, transformer, losses of power.

## **Вступ**

Навчальними закладами готуються фахівці з енергетичного менеджменту, які можуть запровадити ті або інші енергозбігаючі заходи на будь-яких діючих об'єктах. Але конкретні заходи з енергозбереження можна передбачити, наприклад, ще на етапі проектування або в процесі реконструкції систем електропостачання. Саме таку роботу у відповідності до кваліфікаційної характеристики виконують техніки-електрики. З цієї причини доцільно, щоб останні володіли знаннями з питань енергозбереження. Для реалізації цього при викладанні спецдисциплін слід приділяти увагу питанням енергозбереження.

Метою роботи є обмін досвідом з викладання питань енергозбереження при викладанні дисципліни «Електричні машини».

## **Питання енергозбереження при вивченні теми «Асинхронні машини»**

Аналіз проблеми енергозбереження показав, що більше половини електроенергії, що виробляється в світі, споживають електродвигуни. Тому над їх вдосконаленням працюють всі провідні електротехнічні компанії світу. За вимогами нового стандарту ІЕС 60034-30 встановлено зміни для двигунів класу ІЕ4 в діапазоні потужностей від 0,75 кВт до 375 кВт. Очікується, що втрати енергії у порівнянні з класом ІЕ3 знизяться на 15%.

Енергоощадні двигуни – це електродвигуни, ККД яких на 1–10 % вищий, ніж у стандартних двигунів. У потужних енергоощадних двигунах різниця в значеннях ККД складає 1–2 %, а в двигунах малої і середньої потужності – вже 7–10 %.

Недоліками електродвигунів з підвищеним ККД у порівнянні із звичайними є на 10 – 30 % вища вартість; дещо більша маса; вища величина пускового струму.

У деяких випадках використання енергоефективного двигуна є недоцільним:

- коли двигун експлуатується менше 1–2 тис. год/рік;
- при роботі двигуна в режимах з частими пусками, оскільки заощаджена електроенергія буде витрачена на вище значення пускового струму;
- при роботі двигуна з недовантаженням, внаслідок зменшення ККД при роботі на навантаження нижче номінального.

Нині освоєний випуск асинхронних короткозамкнених двигуни серії 7А (7AVE), які відносяться до трифазних АД з КЗР. Вони мають ККД на 2 – 4% вищий, ніж в аналогів (EffI). Двигуни випускаються зі стандартним рядом висот осі обертання від 80 до 355 мм, розраховані на потужності від 1 до 500 кВт. Промисловість випускає двигуни зі стандартною частотою обертання 1000, 1500, 3000 об/хв і напругою 220/380, 380/660. Двигуни виконані зі ступенем захисту IP54 і ізоляцією класу F. До переваг застосування асинхронних двигунів серії 7А відносяться:

- їх висока економічність;
- висока надійність і термін служби;
- рівень шуму приблизно в 2–3 рази по відношенню до двигунів попередніх серій;
- вони дозволяють виконувати більше число вмикань-вимикань і більш ремонтпридатні;
- двигуни можуть працювати при коливаннях напруги мережі до 10 %.

В електродвигунах серії 7А використовується обмотка нового виду, яку можна намотати на обмотувальному устаткуванні старого покоління. При виготовленні двигунів цієї серії застосовуються нові просочувальні лаки, що забезпечують вищу цементацію і високу теплопровідність обмотки.

### Новітня інформація з енергозбереження при вивченні теми «Трансформатори»

Електротехнічна промисловість освоїла випуск трансформаторів ТМГ. Порівняльна характеристика трансформаторів ТМГ та трансформаторів ТМ наведена в таблиці

Таблиця – Порівняльна інформація про втрати холостого ходу трансформаторів

Трансформатор трифазний, (кВА)	Втрати в осерді кремнієво-металічному(Вт)	Втрати в осерді аморфному (Вт)	Порівняльне зниження втрат, %
250кВА	520	150	71%
630кВА	1,000	280	77%
1000кВА	1,129	374	80%
1600кВА	2,100	490	77%
2500кВА	2,700	550	80%

Зменшення втрат енергії в енергозберігаючих трансформаторах досягається за рахунок:

- використання вдосконалених марок сталі;
- вдосконалення технології виготовлення магнітної системи і особливо технології різання сталі;
- вдосконалення конструкції осердя і, перш за все, стиків листів сталі.

Загалом, біля 50 % втрат в сталі складають втрати на вихрові струми і 50 % - на гістерезис, тому виробники намагаються зменшити товщину листів. Можливо покращити це значення завдяки використанню новітніх технологій виготовлення трансформаторів. Останні розробки з аморфною сталлю дозволяють скоротити втрати в трансформаторі до 60%. Трансформатори, виготовлені з аморфної сталі, за своєю конструкцією мають набагато важчі осердя, і тому більші за розміром, ніж традиційні трансформатори. Економія досягається за рахунок зменшення втрат, що виникають при намагнічуванні залізного осердя трансформатора.

Аморфні сплави – це матеріали, що мають випадкову, некристалічну структуру. Така структура характерна, наприклад, для скла. До складу цих сплавів входить дві групи елементів: перехідні метали (Fe, Co) і аморфні (B, C, Si). Аморфна структура сплаву виходить тільки при дуже високій швидкості охолодження, що досягає сотень тисяч градусів в секунду. Магнітопроводи з аморфних сплавів мають значно менші питомі магнітні втрати в порівнянні з аналогами з електротехнічної сталі, володіють високою магнітною проникністю і індукцією насичення. У таких трансформаторів втрати в магнітопроводі на 60-70% менше, ніж у трансформаторів, що використовують магнітопроводи з кристалічної сталі.

Отримані знання про сучасні трансформатори рекомендую впроваджувати при виконанні курсового проекту з дисципліни «Електропостачання», де проектується цехова система електропостачання та вибираються трансформатори, і даю інформацію про необхідні технічні характеристики.

### Висновки

При викладанні спецдисциплін необхідно знайомити студентів з сучасними науковими наробками з питань енергозбереження у відповідних розділах, передбачених навчальною програмою.

*Наталія Василівна Терешкевич – викладач-методист Вінницького коледжу Національного університету харчових технологій.*

*Tereshkevich Natal'ya V. – is a teacher-methodist of the Winnitca college National university of food technologies.*