

2. Волков И.В. Пути улучшения качества электроэнергии в корабельных и береговых электрических сетях и электроустановках - Волков И.В., Пентегов И.В., Ларченко Б.Б. // Зб. наук.праць НУК. – Миколаїв: НУК. – 2004. – №3(396). – с. 60 – 70.
3. Хворост Н.В. Сравнительный анализ спектральных и коммутационных характеристик двухфазной и трехфазной схемы частотно-регулируемого электропривода / Хворост Н.В., Чумак В.В. Гончаров Ю.П. и др. // Весник НТУ "ХПИ" "Проблемы автоматизированного электропривода. Теория и практика", вып. 10, т. 2. – Харьков: 2003. – с. 460 – 464.
4. Пентегов И.В. Новые конструкции трехфазно-двухфазных трансформаторов - Пентегов И.В., Рымар С.В., Лавренюк А.В. // Електротехніка і електромеханіка. – 2004. – №3. – с. 49 – 55.
5. Григоращ О.В. К вопросу применения трансформаторов с вращающимся магнитным полем в составе преобразователей электроэнергии - Григоращ О.В., Кабанков Ю.А. // Електротехніка. – 2002. – №3. с. 22 – 26. 6. Просторова магнітна система: Патент 52271. Україна, МКВ Н01F 27/28, Н01F27/24 / А.А. Ставинський, О.О. Плахтир, Р.А. Ставинський (Україна). – №2002042582; Заявл. 02.04.02; Опубл. 17.01.05, Бюл. №1. – 3 с.
6. Просторова магнітна система: Патент 51438. Україна, МКВ Н01F 27/24, Н01F 27/28 / А.А. Ставинський, О.О. Плахтир, Р.А. Ставинський (Україна). – №2002042584; Заявл. 02.04.2002; Опубл. 15.02.05, Бюл. №2. – 3 с.
7. Способ изготовления зубчатого магнитопровода торцевой электрической машины: А.с. 788274 СССР, МКИ Н02К1/06/ А.А. Ставинский, А.Д. Сильченко (СССР). – №3768900/24–07; Заявлено 20.07.84; Опубл. 15.01.89. Бюл. №2. – 5 с.

УДК 621.3.042

УДОСКОНАЛЕННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДУ НОРІІ НА ОСНОВІ ДОСЯГНЕНЬ СИЛОВОЇ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ

Грубань А.В., студентка гр. М 3/1

Миколаївський національний аграрний університет
Науковий керівник ас. Садовий О.С.

Анотація

Розглядається питання зменшення габаритів електроприводу норії на основі досягнень силової електротехніки та нетрадиційної конструкції двигуна.

Annotation

The question of reducing the size of the electric bucket elevators based on achievements electrical power and non-conventional engine design.

Однією з проблем сільського господарства в Україні є використання застарілого електроприводу з габаритними показниками, яке не задовольняє вимогам сучасного технологічного процесу безперервної подачі зерна.

На основі аналізу технологічного процесу зберігання та перевантаження зернових продуктів було виявлено недоліки в електромеханічній частині норії.

Система приводу, яка використовується на норіях містить силовий редуктор та приводний асинхронний двигун (рис. 1). Редуктор в свою чергу приводить до втрат потужності на передаточному вузлі, що значно зменшує ККД електроприводу.



Рис. 1. Привід норії:
1 - редуктор; 2 - двигун

Одним з методів підвищення ККД електроприводу норії є встановлення асинхронного двигуна із зовнішнім ротором (АДЗР) та частотного перетворювача. При цьому відпадає необхідність використання металоємного редуктора.

Схема АДЗР (рис. 2) забезпечує зниження дії магнітних зубцевих ВОС; максимальну теплову і механічну стабільність зазору; зниження механічних та додаткових утрат, що є більш надійною та забезпечує покращення вольт-амперної характеристики (ВАХ).

Запропонована схема АДЗР має конструкцію, у якій клітка відливається заодно з одним підшипниковим щитом. Для з'єднання з приводом у середину пакета магнітопроводу вставляється пластина, яка збільшена у діаметрі (для кріплення приводного вала). Другий підшипниковий щит з'єднаний із замикаючим кільцем.

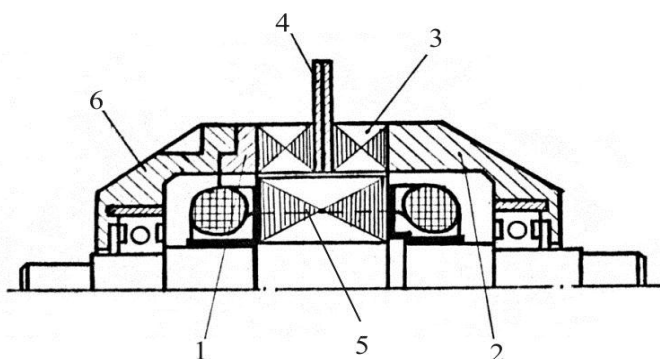


Рис. 2. Конструктивна схема зверненого асинхронного двигуна
з патенту Австралії №411690:

1 – коротко замикаюче кільце; 2 – кільце-підшипниковий щит; 3 – пакет магнітопроводу ротора;
4 – пластини скріплення з приводом; 5 – статор; 6 - підшипниковий щит

Для розрахунку частоти обертання АДЗР визначалась кутова швидкість приводного барабана. З урахуванням швидкості руху пасової стрічки та діаметру приводного вала (1) визначено кутову швидкість обертання

$$U = \frac{D \cdot \omega}{2}, \quad (1)$$

де: D – діаметр приводного барабана;

ω – кутова швидкість;

U – швидкість руху пасової стрічки.

$$\omega = \frac{2\pi n}{60}, \quad (2)$$

де: n – кількість обертів.

Підставивши (1) в (2) кількість обертів становить:

$$n = \frac{60 \cdot U}{\pi D} \quad (3)$$

Для розрахунку частоти електричного двигуна використано (4):

$$f = \frac{pn}{60}, \quad (4)$$

де: p – число полюсів електричної машини.

Підставивши (3) в (4) отримаємо формулу для розрахунку нестандартної частоти обертання асинхронної машини.

$$f = \frac{pU}{\pi D}; \quad (5)$$

$$f = \frac{6 \cdot 1,5}{3,14 \cdot 0,25} = 11,45 \text{ Гц.}$$

Таким чином нестандартна частота асинхронної машини становитиме 11,45 Гц. Що дозволяє застосовувати у схемі АДЗР-ПЧ станцію керування на основі перетворювача частоти типу LSIndustrialSystems призначена для керування приводом асинхронного двигуна з межею регулювання потужності 0,37...500 кВт.

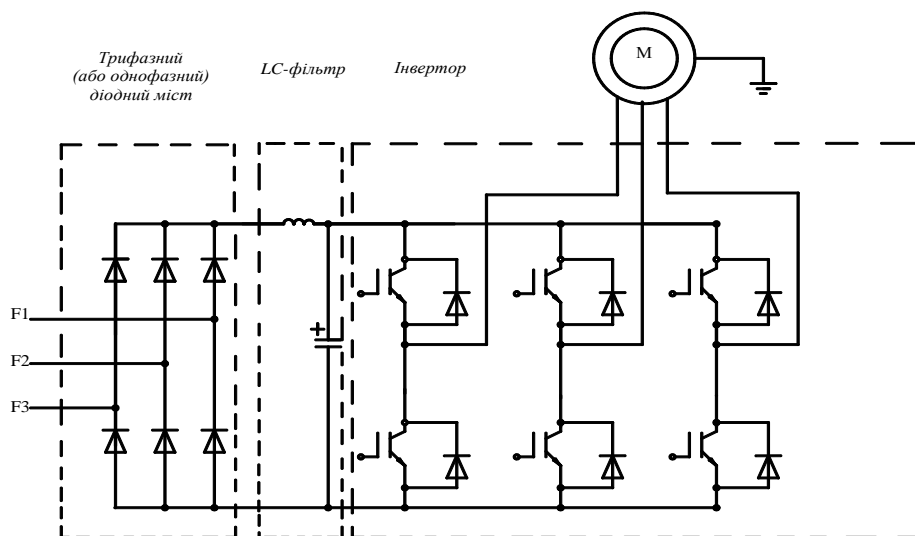


Рис. 3. Принципова схема з частотним перетворювачем

Частотний перетворювач працює на основі ШІМ з подвійним перетворенням напруги. Його принцип дії розподілений на три етапи перетворення.

На першому етапі напруга 220 або 380 В випрямляється вхідним мостом, потім згладжується і фільтрується за допомогою конденсаторів. На другому етапі з постійної напруги, за допомогою мікросхем керування та вихідних мостових ключів, формується ШІМ послідовність певної частоти. На виході частотного перетворювача видається прямокутний імпульс, але за рахунок індуктивності обмоток статора АДЗР вони інтегруються і перетворюються в напругу близьку до синусоїди.

Висновки: Замінивши силовий редуктор на систему АДЗР-ПЧ адаптували швидкість переміщення транспортера до швидкості усього технологічного процесу, яка майже завжди є змінною.

Плавний пуск збільшує ресурс механізмів завдяки зменшенню ударних навантажень у момент пуску, а застосування частотного перетворювача зменшує втрати електроенергії до 30%. Економія досягається за рахунок забезпечення оптимального режиму роботи установки відповідно до коефіцієнту заповнення норії регулюванням швидкості приводного двигуна. А також може проводитись моніторинг стану електроприводу та режимів роботи дистанційно, шляхом передачі інформації до контролера та ПЧ по мережі через радіо- або GSM-модем.

Література:

1. Автоматизація технологічних процесів і систем автоматичного керування: [навчальний посібник] / Барало О.В., Самойленко П.Г., Гралап С.Є., Ковальов В.О – К: Київ 2010.
2. Марченко О.С. Довідник по монтажу і налагодженню електрообладнання в сільському господарстві.- К.; Урожай, 1994.-240с.
3. Вербовой П.Ф., Сьянов А.М. Конструкции асинхронных двигателей с внешним ротором // Киев, 1985(Препринт-417/ ИЭД АН УССР) – 37 с.
4. Блюмин Г.З. Двигатели с внешним ротором для высокоскоростного электропривода. – М.: Энергия, 1977.-152 с.
5. Деро А.Р., Ермолин Н.П. Асинхронные двигатели с внешним ротором // Изв. Ленинградского электротехн. ин-та. – 1971.- Вып.97.- С.3-4.
6. Шубов И.Г. Шум и вибрация электрических машин. – Л.: Энергия, 1974.-200 с.
7. Проведение поисковых исследований по созданию и разработке экспериментального образца торцевого асинхронного электродвигателя для привода электровентилятора судового модульного кондиционера: Отчет о НИР / ВНИЦентр. УО 9029.-1986.-63 с.
8. Петрушин В.С. Асинхронные двигатели в регулируемом электроприводе : Учебное пособие / В.С. Петрушин. – О.: Наука и техника, 2006.-320с.