

## ПРИЧИННО-НАСЛІДКОВІ ДІЇ НЕСИМЕТРИЧНИХ РЕЖИМІВ НА ТРИФАЗНІ АСИНХРОННІ ДВИГУНИ

Сідельников Б.Ю., [bogdansidelnikov@gmail.com](mailto:bogdansidelnikov@gmail.com), Мінкін О.В.,  
[aleksandr\\_minkin@bigmir.net](mailto:aleksandr_minkin@bigmir.net)

*Таврійський державний агротехнологічний університет*

Трифазні асинхронні двигуни з короткозамкненим ротором (АД), завдяки простоті конструкції, високій надійності і невисокій ціні, є найбільш поширеним електродвигуном як в промисловості, так і в АПК. Не зважаючи на те, що строк служби АД звичайно 15-20 років без капітального ремонту, щорічно в сільськогосподарському виробництві з ладу виходять 15 – 25 % асинхронних двигунів. Фактичний термін їх безвідмовної роботи складає 20 – 50 % часу, встановленого заводом-виготовлювачем. Велика аварійність АД обумовлена особливостями експлуатації їх в агропромисловому комплексі, до специфічних умов слід віднести низьку якість напруги в мережі, зокрема, її несиметрію. Основними причинами, що істотно впливають на термін експлуатації АД, є низька якість напруги мережі, перевантаження збоку робочої машини та порушення правил експлуатації [1].

Якість електроенергії визначає ДСТУ 13109-97 «Електрична енергія. Сумісність технічних засобів електромагнітна. Норми якості електричної енергії в системах електропостачання загального призначення», який визначає відповідність стандартам цілого ряду показників: відхилення напруги і частоти, коефіцієнти гармонічних складових, коефіцієнти зворотної і нульової послідовностей та інші. За статистичними даними, до 80 % аварій АД напряму або опосередковано пов'язані саме з аваріями напруги мережі.

Аналіз показників якості електричної енергії показує, що при зменшенні напруги хоча б в одній з фаз мережі, зростають струми у фазах статора в наслідок появи напруги зміщення нейтралі, «перекосу фаз», який призводить до інтенсивного старіння ізоляції і її пробою. В наслідок несиметрії струмів в статорі оберতальне магнітне поле статора з кругового стає еліптичним, а це супроводжується нерівномірним обертанням ротору, нагрівом підшипників і підвищенням їх зносом. Підвищене відхилення напруги на статорі АД веде до збільшення струму намагнічування, зростання магнітного потоку статора, нагріву магнітопроводу (аж до «пожару» у сталі магнітопроводу), збільшенню реактивної потужності, зниженню коефіцієнту потужності АД.

При відхиленні напруги на 10 % від  $U_n$ , момент АД знижується на 19 %, температура підвищується на 7 °С. Збільшується час пуску АД, ковзання зростає на 27,5 %, струм статора – на 10 %, струм ротора – на 14 %. Збільшення напруги на 10 % від  $U_n$ , збільшує момент АД, що служить причиною перевантаження валів, ремінних передач, збільшує пусковий удар, підвищує пусковий струм на 12 %, оберতальний момент на 21 %, коефіцієнт потужності знижується на 5 % [2]. Несиметрія напруги у трифазній системі при гранично допустимих коефіцієнтах зворотної у нульової послідовності і номінальній загрузці на валу АД знижує строк служби його на 10-15 %. Якщо «перекіс фаз» складає 50 %. Строк служби знижується у 5-10 разів [2].

Отже, несиметричні режими роботи АД небезпечні для них, тому розробка пристроїв діагностування та захисту АД від несиметричних режимів є актуальним питанням і спрямоване на підвищення експлуатаційної надійності і ресурсозбереження АД [1].

### Список використаних джерел

1. Попова І.О. Ресурсозберігаючий пристрій захисту від несиметричних режимів асинхронних двигунів / І.О. Попова, О.В. Мінкін. // Технічні науки. Транспорт: Збірник наукових праць. – Переяслав-Хмельницький, 2018. – Вип. 46. – с. 495-499.

**Науковий керівник: Попова І.О., к.т.н., доцент**