

УДК 621.313.333

ВПЛИВ ВІДХИЛЕННЯ НАПРУГИ МЕРЕЖІ ЖИВЛЕННЯ НА РОБОТУ СПОЖИВАЧІВ

Грищенко О.С., студент

alexandr.grichenkov@gmail.com

Науковий керівник: Вовк О.Ю., к.т.н.

Oleksandr.vovk@tsatu.edu.ua

*Таврійський державний агротехнологічний університет ім. Дмитра Моторного,
м. Мелітополь*

Актуальність та постановка проблеми. Однією з обов'язкових умов безпечного ведення технологічних процесів на виробничих об'єктах є забезпечення їх якісною електричною енергією. Відхилення показників якості електроенергії від нормованих значень погіршують умови експлуатації електрообладнання енергопостачальних організацій та споживачів електроенергії, можуть призвести до значних збитків як в промисловості, так і в побутовому секторі [1 – 2]. Даний збиток має електромагнітну і технологічну складові. Електромагнітна складова визначається в основному додатковими втратами активної потужності і енергії і скороченням ресурсу електрообладнання [3 – 4]. Технологічна складова збитку пов'язана зі збільшенням тривалості виробничого процесу, зниженням продуктивності електрообладнання і, отже, зі збільшенням питомого електроспоживання на одиницю виробленої продукції [5 – 7]. Різні показники якості електроенергії неоднаково впливають на режими роботи споживачів і економічні збитки при їх порушенні. Розглянемо цей вплив від відхилення напруги мережі, який значно впливає на роботу електроприймачів, що беруть участь в технологічних процесах.

Основні матеріали дослідження. *Електротермічне обладнання.* Зниження напруги призводить до погіршення температурного режиму електротермічного обладнання, збільшення тривалості технологічного процесу і перевитрати електроенергії. Наприклад, для дугових сталеплавильних печей зниження напруги на 5 % призводить до зниження продуктивності печі на 10 %. При значному зниженні напруги суттєво погіршується робота електротермічних установок, не забезпечується достатній нагрів твердих продуктів, що обумовлює забивання трубопроводів і апаратів.

Асинхронні електродвигуни. В асинхронних двигунах відхилення напруги викликають додаткові втрати активної потужності, додаткове споживання реактивної потужності, скорочення терміну служби ізоляції, зниження продуктивності механізмів і збільшення питомої витрати електроенергії через збільшення тривалості технологічного процесу. При негативних значеннях відхилень напруги збільшення струму пропорційно зниженню напруги, а збільшення втрат активної потужності пропорційно квадрату зниження напруги. У разі підвищення напруги на 1 % реактивна потужність, споживана асинхронним двигуном, збільшується в середньому на 3 %. Значне зниження напруги може привести до зупинки електродвигуна або неможливості запуску електродвигуна, що призводить в рух машину з важкими умовами пуску. При раптовій зупинці електродвигуна насоса, що перекачує рідину, нафтопродукти, тощо, може виникнути гідравлічний удар, який обумовить руйнування трубопроводів і арматури. Недостатні обертаючі моменти електродвигунів можуть стати причиною браку продукції, псування напівфабрикатів. Наприклад, в мішалці можливе утворення неоднорідних сумішей.

Електролізне обладнання. У електролізному виробництві негативні значення усталеного відхилення напруги призводять до зниження продуктивності електролізних ванн і підвищенню питомих витрат електроенергії. При зниженні напруги на 10 % продуктивність електролізних ванн також знижується на 10 %. У

свою чергу, підвищення напруги призводить до неприпустимого перегріву електродіодних ванн.

Електроосвітлювальне обладнання. Відхилення напруги в освітлювальних мережах впливають на увесь виробничий процес. Збиток при позитивних відхиленнях напруги відбувається через скорочення терміну служби ламп. При збільшенні напруги на 10 % термін служби ламп скорочується приблизно в 3 рази. Збиток від зниженого відхилення напруги пов'язаний зі зниженням продуктивності праці через зниження освітленості, що викликає підвищену стомлюваність органів зору, зниження продуктивності людини, збільшення травматизму і виробничого браку.

Висновок. Таким чином, зниження напруги істотно збільшує тривалість, погіршує якість і підвищує собівартість виробничих технологічних процесів. Підвищення напруги, в свою чергу, скорочує термін служби обладнання, підвищує ймовірність аварій на виробничих об'єктах. Істотні відхилення напруги можуть призводити до зриву технологічних процесів.

Список використаних джерел

1. Вовк О.Ю., Квітка С.О., Дідур В.А. Вплив відхилення живлячої напруги на ресурс ізоляції асинхронних електродвигунів потокових технологічних ліній. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету: Електрон. наук. фах. вид. Вип.9, Т.2. Мелітополь, 2019. DOI: 10.31388/2220-8674-2019-1-25*

2. Вовк О. Ю. Втрати потужності в асинхронному електродвигуні в умовах відхилення живлячої напруги. *Сучасний стан та перспективи розвитку електротехнічних систем: матеріали II Всеукр. наук.-практ. інтернет-конференції пам'яті В. В. Овчарова, Мелітополь, 2020. С. 29-30.*

3. Вовк О.Ю. Квітка С.О., Квітка О.С. Вплив відхилення напруги живлячої мережі на втрати активної потужності в асинхронному електродвигуні. *«Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України».* Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. Технічні науки. Вип. 164. Харків: ХНТУСГ, 2015. С. 121-123.

4. Вовк О.Ю., Мамонтов Р.В. Вплив зниження живлячої напруги на ресурс асинхронних електродвигунів. *Теоретичні і практичні аспекти розвитку науки (ч. III): матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції, (м. Київ, 11-12 грудня 2018 р.).* Київ: НЦМД. С.27-28.

5. Вовк О.Ю. Квітка С.О., Квітка О.С. Вплив зниження напруги живлячої мережі на теплове зношення ізоляції асинхронного електродвигуна. *«Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України».* Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. Технічні науки. Вип. 153. Харків: ХНТУСГ, 2014. С. 79-81.

6. Вовк О.Ю. Квітка С.О., Квітка О.С. Контроль витрати ресурсу ізоляції асинхронних електродвигунів при відхиленні напруги живлячої мережі. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету: наукове фахове видання, Вип. 15, т. 2 : Технічні науки.* Мелітополь: ТДАТУ, 2015. С. 154 – 159.

7. Вовк О.Ю., Квітка С.О., Нестерчук Д.М., Ковальов О.В., Стребков О.А. Розробка пристрою, який забезпечує ресурсозберігаючий пуск асинхронних електродвигунів при зниженій нарузі. *Технологический аудит и резервы производства «Technology audit and production reserves».* №1/1 (33). Харків: Технологічний Центр, 2017 С.37-43.