

УДК 621.313.333

## ВПЛИВ ВІДХИЛЕННЯ НАПРУГИ МЕРЕЖІ ЖИВЛЕННЯ НА РОБОТУ СПОЖИВАЧІВ

Грищенко О. С., студент

[alexandr.grichenkov@gmail.com](mailto:alexandr.grichenkov@gmail.com)

Науковий керівник: Вовк О. Ю., к.т.н.

[Oleksandr.vovk@tsatu.edu.ua](mailto: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 електролізних 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 поточкових технологічних ліній. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету*. Мелітополь, 2019. Вип. 9, т. 2. 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-конф. 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. *Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. Сер. Технічні науки*. Харків, 2015. Вип. 164: Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України. С. 121-123.
4. Вовк О. Ю., Мамонтов Р. В. Вплив зниження живлячої напруги на ресурс асинхронних електродвигунів. *Теоретичні і практичні аспекти розвитку науки: матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Київ, 11-12 грудня 2018 р.)*. Київ, 2019. Ч. III. С. 27-28.
5. Вовк О. Ю., Квітка С. О., Квітка О. С. Вплив зниження напруги живлячої мережі на теплове зношення ізоляції асинхронного електродвигуна. *Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. Сер. Технічні науки*. Харків, 2014. Вип. 153: Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України. 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*. Мелітополь, 2015. Вип. 15, т. 2: Технічні науки. С. 154–159.
7. Розробка пристрою, який забезпечує ресурсозберігаючий пуск асинхронних електродвигунів при зниженій напрузі / О. Ю. Вовк, С. О. Квітка, Д. М. Нестерчук, О. В. Ковальов, О. А. Стребков. *Технологический аудит и резервы производства*. 2017. № 1/1 (33). С. 37-43.