

Виконаємо для цього термодинамічний аналіз роботи теплового насоса в складі фермерської сушарки для сушіння кукурудзи. Прийmemo, що добова продуктивність по висушують вологому зерну кукурудзи $G_{\text{сут}} = 900$ кг; маса кукурудзи, що завантажується в апарат, $G_{\text{н}} = 75$ кг; початкова вологість кукурудзи $w_{\text{н}} = 0,20$ кг / (кг вл. матеріалу); кінцева вологість $w_{\text{к}} = 0,15$ кг / (кг вл. матеріалу); тепловий насос парокомпрессионного типу, його випарник розташований в ґрунті, температура якого дорівнює 8 °С. Компресор засмоктує суху насичену пару, температура сушильного агента на вході в сушарку дорівнює 60 °С.

В якості холодоагенту, виходячи з порівняльного аналізу властивостей різних холодоагентів, термодинамічні властивості яких представлені, виберемо хладон R600a (хімічна формула СН (СН₃)₅, критична температура $t_{\text{кр}} = 135,92$ °С, критичний тиск $36,85$ бар). При його виборі (в порівнянні з іншими холодоагентами) керувалися екологічною безпекою (в порівнянні з фреоном 12), робочим діапазоном температур, найбільш підходящим для роботи в складі даної сушильної установки, порівняно невисоким тиском на лінії стиску, наявністю на ринку.

Список використаних джерел

1. Oleg Tkach, Viktor Dubik, Oleh Ovcharuk, Lyudmila Mikhaylova, Hanna Pantsyreva, Dariia Vilchynska, Sergii Slobodian, Oleg Gorbovy. Technological characteristics and potential of biogas from a municipal solid waste (MSW) landfill for electricity generation. International Journal of Ecosystems and Ecology Science (IJEES). Vol. 13 (2) (March 2023). – P. 97–108.
2. Bakhmat, M., Padalko, T., Krachan, T., Tkach, O., Pantsyreva, H., Tkach, L. Formation of the Yield of *Matricaria recutita* and Indicators of Food Value of *Sychorium intybus* by Technological Methods of Co-Cultivation in the Interrows of an Orchard. Journal of Ecological Engineering, 24(8), 2023. 250–259.
3. Savelii KUKHARETS, Taras HUTSOL, Szymon GŁOWACKI, Olena SUKMANIUK, Anna ROZKOSZ, Oleg TKACH Concept of Biohydrogen Production by Agricultural Enterprises. *Agricultural Engineering* Vol. 25. No. 1. 2021. P. 63–72.

Віталій ДІДУШОК

магістрант

Наукові керівники:

канд. техн. наук, доцент Ігор ГАРАСИМЧУК

асистент Микола ВУСАТИЙ

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

м. Кам'янець-Подільський

РЕЛЕЙНИЙ ЗАХИСТ І АВТОМАТИКА РП 10 КВ

Головним недоліком фотоелектричних систем, особливо автономних, Розподільні електричні мережі є собою важливою ланкою в системі виробництва, передачі та споживання електричної енергії. Велике значення для надійної

роботи електромереж має правильне використання та настройка пристроїв релейного захисту та протиаварійної автоматики (РЗА) в тому числі правильний вибір робочих параметрів спрацювання апаратури РЗА.

Релейний захист елементів розподільних мереж повинен відповідати вимогам [1], які висуваються до всіх пристроїв релейного захисту: швидкодія, селективність, надійність та чутливість.

Швидкодія релейного захисту має забезпечувати найменший можливий час відключення коротких замикань. Швидке відключення КЗ не лише обмежує область та ступінь пошкодження елемента, що захищається, але й забезпечує збереження безперебійної роботи непошкодженої частини енергосистеми, електростанції чи підстанції.

Селективною дією захисту називається така дія, при якій автоматично відключається лише пошкоджений елемент (трансформатор, лінія, електродвигун і т.п.).

Надійність функціонування релейного захисту передбачає надійне спрацювання пристрою при появі умов на спрацювання та надійне не спрацювання пристрою при їх відсутності.

Чутливістю релейного захисту називають його здатність реагувати на всі види пошкоджень та аварійних режимів, які можуть виникати в межах основної зони захисту та зони резервування. Оцінка чутливості основних типів релейного захисту має проводитися за допомогою коефіцієнтів чутливості. Визначення коефіцієнтів чутливості проводиться при найбільш несприятливих видах пошкодження, але для реально можливого режиму роботи електричної мережі. Всі короткі замикання при цьому розглядаються.

як металічні, тобто не враховуються можливі перехідні опори в місці КЗ та опір електричної дуги [2].

Розрахунок релейного захисту полягає в виборі робочих параметрів спрацювання (робочих уставок) як окремих реле, так і комплектних пристроїв релейного захисту.

Захист від коротких замикань ліній 6 та 10кВ розподільних мереж здійснюється переважно за допомогою максимальних струмових захистів. Максимальний струмовий захист (МСЗ) – це захист, що реагує на збільшення струму. Основний елемент – максимальне реле струму. Розрахунок максимального струмового захисту полягає в виборі струму спрацювання захисту, струму спрацювання реле (для прийнятої схеми захисту і типу реле), часу спрацювання захисту (з незалежною характеристикою) або характеристики спрацювання струмових реле (для захисту з залежною характеристикою).

В якості пристрою, що забезпечує максимальний струмовий захист, приймається пристрій МРЗС-05 [3]. Це пристрій мікропроцесорного захисту, автоматики, контролю та управління приєднань 6–35 кВ. Максимальний струмовий захист в МРЗС-05 може бути в трьох виконаннях:

- трьохступеневий МСЗ з незалежною від струму витримкою часу;

- трьохступеневий МСЗ, де перша та третя ступінь з незалежною витримкою часу, а друга – залежна від струму;
- трьохступеневий МСЗ з можливістю блокувати кожен ступінь напругою.

Пристрій отримує живлення від постійної напруги оперативного струму 220 (+ 30, – 65) В.

Список використаних джерел

1. А. В. Праховник, В. П. Калінчик, О. В. Разумовський та інші. Автоматизація комерційного та технічного обліку і контролю енергоспоживання // Управління енерговикористанням. Збірка доповідей. – Альянс за збереження енергії. – К.2002. – С. 449–451.
2. Правила улаштування електроустановок. Міненерговугілля України. Видання офіційне, Київ, 2017. – 617 с.
3. <http://www.kievpribor.com.ua>.

Назар ДРАГУЩАК

магістрант

Науковий керівник:

доктор с.-г. наук, канд. техн. наук, доцент Олег ТКАЧ

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

м. Кам'янець-Подільський

ЗАХОДИ ПІДВИЩЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ПОТУЖНОСТІ

Підвищувати коефіцієнт потужності електроустановки необхідно здійснювати, в першу чергу, шляхом правильної і раціональної експлуатації електрообладнання, тобто природним шляхом. Однак це не завжди можливо з технологічних причин.

Заходи з підвищення коефіцієнта потужності в електроустановках можна розділити на дві групи:

- перша – при яких не потрібне встановлення компенсуючих пристроїв;
- друга – які потребують встановлення компенсуючих пристроїв.

До заходів першої групи відносяться:

1) підвищення завантаження технологічних агрегатів по потужності, а саме:

- підвищення завантаження асинхронних двигунів;
- ліквідація режиму роботи асинхронних двигунів без навантаження шляхом установаження обмежувачів неробочого ходу, коли між операційний період більший 10 с;
- перемикання обмоток статора асинхронних електродвигунів напругою до 1000 В із трикутника на зірку, якщо їх завантаження менше 40 % (знижує потужність двигуна в 3 рази);
- вибір потужності трансформаторів близькою до необхідного навантаження, заміна або відключення трансформаторів, які завантажені у середньому менше ніж на 30 % номінальної потужності;
- плавне регулювання напруги за допомогою тиристорних пристроїв;