



Рис. 2. Резонанси лінійних (1) та фазних напруг (2) на шинах 35 кВ

Перелік використаних джерел

1. Папаїка Ю.А. Енергетична ефективність систем електропостачання / Г.Г. Півняк, І.В. Жежеленко, Ю.А. Папаїка. Д.: НТУ «ДП», 2018. 149 с.
2. Papaika, Yu.A., Lysenko, O.H., Koshelenko, Ye.V., Olishevskiy, I.H. (2021). Mathematical modeling of power supply reliability at low voltage quality. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, 2021, (2), pp. 97–103. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2021-2/097>.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-506-8-137>

MODERNIZATION OF THE AUTOMATIC CONTROL SYSTEM OF THE METHODOICAL 6-ZONE FURNACE WITH STEPPING BEAMS

МОДЕРНІЗАЦІЯ АСУТП МЕТОДИЧНОЇ 6-ТИ ЗОННОЇ ПЕЧІ З КРОКУЮЧИМИ БАЛКАМИ

Pokotylova O.V.,

*Student (group 174-23-1m),
LLC "Technical university
"Metinvest polytechnic",
Zaporizhzhia, Ukraine*

Покотилова О.В.,

*ТОВ студент гр.174-23-2м,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Simkin O.I.,

*PhD (Engineering), Professor,
LLC "Technical university
"Metinvest polytechnic",
Zaporizhzhia, Ukraine*

Сімкін О.І.

*к.т.н., професор,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»
м. Запоріжжя, Україна*

Tsibik M.S.,

*Head of IT, Promet Steel JSC,
Debelt, Bulgaria*

Цибик М.С.,

*керівник ІТ, АТ «Промет Стіл»,
Дебелт, Болгарія*

В сучасному світі підприємствам для того, щоб залишатися конкурентоспроможними, потрібно швидко адаптуватися до змін та підвищувати свою операційну ефективність. Основним технічним

засобом управління операційною продуктивністю є автоматизовані системи управління технологічними процесом (далі – АСУТП), які здійснюють управління технологічними процесами та ресурсами, проводять моніторинг ключових показників ефективності. Від стану АСУТП залежить продуктивність виробництва, якість продукції, оптимальність використання ресурсів, безпека та екологічність. Постійне оновлення та модернізація АСУТП є стратегічно важливими заходами для підприємств.

На одному з металургійних заводів Європи функціонує АСУТП нагріву заготовок перед прокаткою в методичній 6-ти зонній печі з крокуючими балками. Основні завдання, які вирішуються системою: збір та обробка технологічної інформації; управління тепловим (тиск та витрата газу та повітря, співвідношення газ-повітря) та температурним режимом печі (підтримання заданих температур у шести зонах печі для рівномірного нагріву заготовок); відображення (у вигляді графічних екранів) та управління всіма параметрами печі; оперативне відключення і управління в разі критичних відхилень параметрів.

Збір даних та системи регулювання реалізовані на базі програмованих логічних контролерів SIMATIC S7-300. Аналогові та дискретні модулі передають команди до виконавчих пристроїв. Виконавчі механізми забезпечують рух заготовок, подачу повітря та газу, регулюючи нагрів у різних зонах печі. В якості регуляторів в системах регулювання технологічних параметрів печі використовуються ПІД-регулятори. В якості SCADA-системи використовується WinCC.

До недоліків діючої системи треба віднести: застарілі технічні засоби автоматизації; застаріла версія SCADA-системи WinCC, яка не інтегрується з операційною системою Windows 11 та системою управління ERP, що обмежує можливості комплексного аналізу даних, ускладнює звітність та має слабку функцію захисту даних; недостатній контроль за станом обладнання, недосконалість регулювання енерговитратами та застарілий інтерфейс оператора.

В рамках магістерської роботи з метою модернізації АСУТП методичної 6-зонної печі з крокуючими балками пропонується:

1. Оновлення програмного забезпечення для SCADA-системи (перехід на WinCC v8.0). Ця версія надасть значні покращення, а саме: підтримка сучасних операційних систем Windows 11 (64-bit) Professional та Enterprise та інші; можливість інтеграції з хмарними сервісами; скорочення часу завантаження та реакцію на команди; оптимізація використання оперативної пам'яті та процесора знижує вимоги до апаратних ресурсів; покращена робота з архівами даних та великими об'ємами інформації; підтримка промислових протоколів, таких як OPC UA та MQTT; наявність предиктивної аналітики та IoT-рішень для моніторингу стану обладнання, що дає можливість своєчасно виявляти зношення обладнання і уникати аварійних зупинок.

2. Оптимізація процесу горіння через налаштування співвідношення газ-повітря. Ця функція дозволить автоматично коригувати співвідношення газ-повітря без втручання оператора, що забезпечує стабільність процесу та підвищену економічність.

3. Модернізація інтерфейсу оператора.

За попередніми розрахунками, економічний ефект від модернізації складає \$330000.

Модернізація АСУТП методичної печі є важливою інвестицією, що дозволить підприємству підвищити продуктивність, знизити витрати та відповідати екологічним нормам.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-506-8-138>

DETERMINATION OF THE CONTROL PROCESS PARAMETERS OF THE FREQUENCY REGULATED ELECTRIC DRIVE OF THE BRIDGE CRANE

ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ПРОЦЕСУ КЕРУВАННЯ ЧАСТОТНО-РЕГУЛЬОВАНИМ ЕЛЕКТРОПРИВОДОМ МОСТОВОГО КРАНУ

Razzhyvin O.V.,

PhD (Engineering),

*Associate Professor, LLC "Technical
university "Metinvest polytechnic",
Zaporizhzhia, Ukraine*

Разживін О.В.,

к.т.н., доцент,

*ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Astafurov A.Yu.,

Student (group 174-23-1m),

*LLC "Technical university
"Metinvest polytechnic",
Zaporizhzhia, Ukraine*

Астафуров А.Ю.,

студент гр. 174-23-1м,

*ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Найбільш розповсюдженим засобом механізації вантажно-розвантажувальних робіт у металургійній промисловості є мостові крани. Функціонування електроприводних систем переміщення: мосту, візка та гаку мостового крану, є взаємозв'язаним.

Сучасні електроприводи кранового обладнання [1] будуються з використанням електродвигунів змінного струму з частотним