

ФУНКЦІЇ АСУ ТП

В АСУ ТП Дирекції КППВ реалізуються наступні функції:

1. Інформаційні:

- контроль поточного стану водогрійних та парових котлів, насосного обладнання та іншого технологічного обладнання в режимі роботи;
- оперативний аналіз стану водогрійних та парових котлів, насосного обладнання та іншого технологічного обладнання ;
- надання інформації; сигналізація; реєстрація;

2. Керуючі:

- автоматичне керування задіянням в оперативній схемі по виробництву теплової енергії теплоенергетичним обладнанням включаючи захист і блокування та ;
- автоматичне регулювання задіянням в оперативній схемі по виробництву теплової енергії теплоенергетичним обладнанням;

3. Допоміжні функції

Функції контролю поточного стану технологічних об'єктів забезпечують:

- збір інформації про стан об'єктів управління;
- збір інформації за технологічними, механічним та іншим параметрами технологічних об'єктів;
- збір даних по командах операторів;
- первинну обробку інформації, включаючи отримання цифрового сигналу;
- перевірку достовірності інформації.

Функції оперативного аналізу стану технологічних об'єктів забезпечують:

- контроль і розрахунок меж і умов безпечної експлуатації;
- розрахунок показників, що характеризують безпеку;
- розрахунок і аналіз ТЕП обладнання;
- розрахунок не вимірювальних параметрів;

Функції подання інформації та сигналізації забезпечують:

- відображення інформації на моніторах АРМ;
- індивідуальну сигналізацію на моніторах АРМ;
- індикацію поточного стану об'єктів управління на моніторах;
- надання інформації на індивідуальних приладах;
- надання інформації про режими роботи устаткування і автоматики та інформаційну підтримку операторів на моніторах АРМ;
- надання інформації з архівів.

Функція реєстрації забезпечує:

- реєстрацію поточного стану технологічних об'єктів і технологічних подій;
- реєстрацію прийому, видачі і обробки керуючих впливів;
- реєстрацію та архівування стану, ремонтів і замін технологічного обладнання.

Функції автоматизованого управління забезпечують:

- дистанційне індивідуальним регулюванням;
- дистанційне керування з дисплеїв АРМ;
- функціонально-групове управління.

Функції автоматичного управління забезпечують:

- аварійну і попереджуvalьні захисту КВПУ;
- запуск і управління роботою технологічних систем безпеки;
- технологічні захисту і блокування.

Функції автоматичного регулювання забезпечуються:

- локальними регуляторами ТО;
- локальними регуляторами ВПУ;
- локальними регуляторами інших допоміжних систем.

Допоміжні функції АСУ ТП забезпечують:

- збір і обробку інформації про стан програмно-технічних засобів АСУ ТП;
- діагностику програмно-технічних засобів і режимів функціонування АСУ ТП;
- контроль і захист від несанкціонованого доступу;
- підтримку єдиного часу і присвоєння міток часу при зборі даних;
- управління функціонуванням системи обслуговуючим персоналом;
- автоматичне керування функціонуванням системи, включаючи ре конфігурування резервованих структур в передбачених ситуаціях і рестарт систем

Функції MES-СИСТЕМА АСУ ТП забезпечують:

- **Автоматичний ввід даних з існуючих засобів збору інформації**
З усіх АРМ та різних баз даних потрібно зібрати необхідну інформацію в єдину базу в необхідні відрізки часу - хвилина чи півгодини, або година.
- **Ручне введення добових і місячних даних**
Місячний введення даних використовується для закладу планових показників для місячних завдань. Добові значення трансформуються в півгодинні і хвилинні бази даних. А при необхідності для більшої достовірності вони можуть оброблятися регресійні залежності разом з параметрами, за якими присутні датчики.
- **Оперативний розрахунок ТЕП (Техніко-Економічних Показників) обладнання і котельні в цілому**

Розрахунок ефективності роботи котлів і надання цієї інформації обслуговуючому персоналу і керівництву. Всі технологічні завдання оформляються у вигляді текстових документів.

- **Вироблення рекомендацій по оптимальному завантаженню основного обладнання**
Оптимізація завантаження обладнання котельні дає економію палива не менше 2%.
- **Розрахунок необхідної прогнозного кількості палива**

Для розрахунку прогнозної кількості палива використовуються питомі витрати палива на вироблення тепла. Розрахунок графіків ймовірностей необхідної теплової енергії для подачі в міську мережу з урахуванням прогнозу погоди.

- **Формування місячних звітних документів**
- **Побудова електричних і теплових графічних схем з висновком динамічної інформації**

Вигода.

- Моніторинг на центральному щіті керування котельні півгодинних значень фактичного споживання палива та електроенергії дозволить в оперативному порядку виконувати оптимальне завантаження парових та водогрійних котлів, насосного обладнання і повністю ліквідувати неконтрольовану в даний час перевитрату палива та електричної енергії.
 - Прогнозована економія по газу складе не менше 550 тис.м.куб за опалювальний період. MES-Система вносить в існуючу відсталу технологію обліку вироблення теплової енергії абсолютно новий якісний інноваційний розділ: АВТОМАТИЗОВАНИЙ ОБЛІК , який в режимі реального часу фіксує фактичні витрати палива і видає ГОТОВІ рішення по оптимізації роботи (навантаження) водогрійних та парових котлів ДКППВ.
- **Впровадження АСУ ТП з функціями MES-Системи Дирекції КППВ в цілому дозволить:**
 - Оптимізувати роботу котлів, підвищить ефективність згоряння;
 - Знизити витрати газу на вироблення теплової енергії у кількості 550 тис. м . куб;

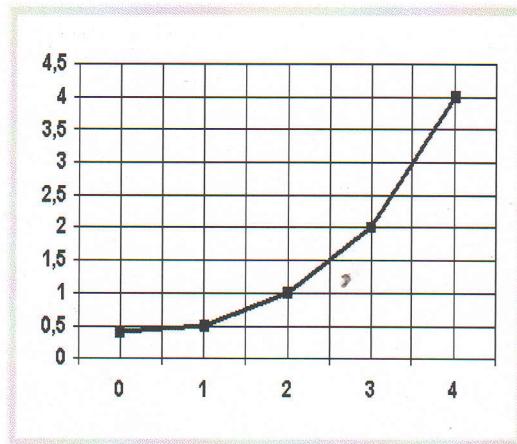
- Зменшити витрати електроенергії у кількості 54 963 кВт*год. за рахунок застосування ЧРП і автоматичної системи компенсації реактивної потужності у кількості 469 638 кВар*ч;
- Зменшити витрати технічної води на ХВО у кількості 5 200 м.куб.
- Вести єдиний архів параметрів і подієвої історії технологічних процесів;
- Провести інтеграцію локальних САУ технологічних об'єктів в єдиний комплекс;
- Реалізувати єдиний інтерфейс оператора з точки зору управління різними технологічними об'єктами котельні.

Обґрунтування проектних рішень.

В даний час невірно розраховується перевитрата палива. Перевитрата повинна обчислюватися тільки інтегральним обчисленням з півгодинних розрахунків.

Криволінійний графік

У розрахунках нормативних ТЕП використовуються понад 300 подібних графіків, але є і ступінчасті.



Зараз невірно, а повинно бути так !

при використанні безлічі криволінійних нормативних графіків для розрахунку питомих витрат палива на місячному інтервалі завідомо невірна перевитрата палива, в порівнянні з його обчисленням підсумовуванням з півгодинних розрахунків!

Розрахунок економії енергоресурсів від впровадження АСУ ТП ДКППВ

1. При реалізації даного проекту передбачається економія електричної енергії:
 - 1.1 Розрахунок економії електричної енергії при встановленні частотних перетворювачів на насосах підживлення, технічної води, насосів ІКВ, підживлення теплових мереж ХВО.

Інвестиційна програма Дирекції Котельня північного промвузла
ПАТ «Сумське НВО» на 2016 рік
Таблиця № 1

		Споживання ел.енергії кВт*год		
		до модерніз	після	Економія кВт*год
1	насос підживлення BL50/140-7,5/2	22 963	15 787	7 176
2	насос сирої води BL50/140-7,5/2	22 261	17 623	4 638
3	насос IKB BL50/210-18,5/2	81 222	59 647	21 574
4	насос підживлення XBO BL50/150-7,5/2	81 222	59 647	21 574
ИТОГО		207 667	152 704	54 963
Разом				254 733

1.2 Розрахунок економії електричної енергії при встановленні системи компенсації за споживання реактивної електричної енергії.

Таблиця № 2

№ з/п	Найменування	Споживання до модернізації кВАрч	Споживання після модернізації кВАрч	Економія кВАрч
	Реактивна електрична енергія ДКППВ	587048,0	117410,0	469638,0

2. При реалізації даного проекту передбачається економія технічної води.

Розрахунок економії технічної води при встановленні системи АСУ ТП котельні наведено у таблиці №3 .

Таблиця № 3

№ з/п	Найменування	Споживання до модернізації м.куб	Споживання після модернізації м.куб	Економія м.куб
	Технічна вода на власні потреби ХВО	102290	97090,0	5200

3.При реалізації даного проекту передбачається економія споживання природного газу .

При реалізації проекту вигодою є досягнення більш гнучкого та якісного відпуску теплової енергії в колектори в залежності від температури зовнішнього повітря , та зменшення споживання водогрійними котлами природного газу на 2%.

Розрахунок економії природного газу наведено у таблиці №4

Таблиця № 4

	Показник	од.виміру	Водогрійні котли КВГМ-100
1	Споживання природного газу		
2	До встановлення системи оптимізації	н.м.куб	27 506 161
3	Відсоток економії , всього	%	2
	у тому числі :		
3.1	Населення	н.м.куб	340 196
3.2	Бюджет	н.м.куб	69 371
3.3	Інши	н.м.куб	17 989
3.4	ПАТ	н.м.куб	122 567
4	Споживання природного газу		
	Після встановлення системи оптимізації	н.м.куб	26 956 038
5	Вартість природного газу для споживачів	грн без ПДВ /1000 м.куб	
5.1.	Населення		3523,84
5.2	Бюджет		4229,14
5.3	Інши		7292,58
5.4	ПАТ		6914,18
6	Вартість зекономленого природного газу , всього	грн	2 470 814
6.1	Населення	грн	1 198 796
6.2	Бюджет	грн	293 378
6.3	Інши	грн	131 186
6.4	ПАТ	грн	847 453

Альтернатива.

Альтернативі заходу не має.

Ризики.

Виникнення непередбачених додаткових робіт які можуть з'явиться на стадії, монтажу та пусконалагоджувальних робіт.

2.2.1. Впровадження автоматичної системи керування технологічними процесами Дирекції Котельня ППВ ПАТ Сумське НВО

Преамбула.

Враховуючи тенденцію збільшення цін на енергоносії необхідно підвищити рівень використання енергоресурсів. Даний захід спрямований на впровадження проекту автоматизованої системи керування технологічними процесами та обладнанням Дирекції Котельня ППВ, на базі MES-СИСТЕМІ, яка в режимі реального часу:

- планує;
- оптимізує;
- контролює;

- документує процес виробництва теплової енергії у вигляді гарячої води теплоенергетичним обладнанням Дирекції КППВ.

Аналіз ситуації.

- MES - (Manufacturing Enterprise Solutions) це автоматизована система управління виробничою діяльністю підприємства,
- Застосування MES-Системи, обумовлено тим, що саме на рівні виконання місячних виробничих планів по виробництву та відпуску у колектора теплової енергії у вигляді гарячої води Дирекції КППВ народжується додаткова вартість, здійснюються основні витрати енергоносіїв ДКППВ і приховані головні джерела економії, а також де працюють багато інших чинників, що визначають ефективність і рентабельність роботи Дирекції КППВ в цілому .
- Використовуючи дані верхнього рівня планування, MES-система може управляти поточною виробничою діяльністю ДКППВ в тому часовому масштабі, який дозволяє здійснювати безперервний контроль за :
 - виконанням виробництва та відпуску у колектори теплової енергії у вигляді гарячої води;
 - актуальним станом обладнання.

переслідуючи при цьому мету максимальної ефективності (максимального ККД водогрійних та парових котлів, ефективної загрузки насосного обладнання) та мінімальної собівартості виробництва теплової енергії у вигляді гарячої води у Дирекції КППВ.

Мета проекту.

Впровадити автоматичну систему керування технологічними процесами (АСУ ТП) Дирекції Котельня ППВ ПАТ Сумське НВО на базі MES-СИСТЕМІ

I. Відпуск теплової енергії.

Встановити на котельні автоматичну систему оптимізації керування комплексом водогрійних та парового котлів , мережевих насосів ДКППВ , яка в автоматичному режимі за певний заданий час буде :

1. Відслідковувати фактичну температуру зовнішнього повітря, та розраховувати потрібну кількість теплової енергії у вигляді гарячої води , яку необхідно відпустити у колектори котельні;
2. Відслідковувати температуру мережної води в подавальному та зворотному трубопроводах та порівнювати їх з заданими величинами;
3. Розраховувати необхідне навантаження на другий водогрійний котел, враховуючи навантаження на перший водогрійний котел;
4. Виконувати корегування роботи другого водогрійного котла разом з допоміжним обладнанням;
5. Видавати оперативну інформацію на моніторах АРМ начальнику зміни котельні в поточному режимі / а також про всі аварійні ситуації/ при роботі водогрійних , парових котлів, а саме :
 - 5.1. Водогрійний котел КВГМ-100 :
 - Витрата мережної води на вході в водогрійний котел , м. куб/ год;

- Витрата мережної води на виході з водогрійного котла , м. куб./год;
- Температура мережної води на вході в водогрійний котел, С;
- Температура мережної води на виході з водогрійного котла, С;
- Тиск мережної води на вході в водогрійний котел, кг/см²;
- Тиск мережної води на виході з водогрійного котла, кг/см²;
- Кількість теплової енергії у вигляді гарячої води, що виходить з котла, Гкал/ проміжок часу;
- Кількість спожитого водогрійним котлом природного газу , м.куб/год;
- Питома витрата споживання природного газу м.куб/ Гкал.

Також забезпечувати роботу автоматики безпеки та аварійної сигналізації водогрійних котлів.

5.2. Паровий котел ГМ-50-14/250 та паровий котел ДЕ-10/14ГМ

- Витрата живильної води на вході в паровий котел , м. куб/ год;
- Температура живильної води на вході в паровий котел, С;
- Витрата теплової енергії у вигляді пару на виході з парового котла , тон пара/ год;
- Температура пару на виході з парового котла, С;
- Тиск пару на виході з парового котла , кг/см²;
- Рівень живильної води в барабані парового котла;
- Кількість спожитого паровим котлом природного газу , м.куб/год;
- Питома витрата споживання природного газу м.куб/ Гкал.

Також забезпечувати роботу автоматики безпеки та аварійної сигналізації парових котлів.

6. Видавати звіти роботи та параметрів теплової мережі котельні на моніторах АРМ :

- Витрата мережної води в подаючому трубопроводі ;
- Витрата мережної води в зворотному трубопроводі ;
- Температура мережної води в подаючому трубопроводі ;
- Температура мережної води в зворотному трубопроводі ;
- Температура ісходної води ;
- Тиск мережної води в подаючому трубопроводі ;
- Тиск мережної води в зворотному трубопроводі;
- Кількість теплової енергії у вигляді гарячої води, що надходить до колекторів.

7. Видавати звіти з параметрами роботи допоміжного обладнання водогрійних та парових котлів / тиск та оберти / на моніторах АРМ , а саме :

7.1. Димососа водогрійного котла

7.2. Дуттєвого вентилятора водогрійного котла

7.3. Димососа парового котла

7.4. Дуттєвого вентилятора парового котла

8. Видавати звіти з в друкованому вигляді за добу, місяць, рік з параметрами роботи:

- водогрійних та парових котлів, разом з допоміжним обладнанням;
- теплової мережі;
- кількості виробленої теплової енергії у вигляді гарячої води;
- кількості відпущененої у колектори теплової енергії у вигляді гарячої води;
- планові та фактичні питомі витрати палива на виробництво теплової енергії ;
- планові та фактичні питомі витрати палива на відпуск у колектори теплової енергії ;
- планові та фактичні питомі витрати електричної енергії на відпуск у колектори теплової енергії

Впровадження автоматичної системи керування технологічними процесами (АСУ ТП)

Дирекції Котельня ППВ ПАТ Сумське НВО на базі MES-СИСТЕМІ також дозволить виконати :

-Автоматичний ввід даних з існуючих засобів збору інформації, а саме - з усіх АРМ та різних баз даних дає можливість зібрати необхідну інформацію в єдину базу в необхідні відрізки часу - хвилина чи півгодини.

-Ручне введення добових і місячних планових показників виробництва та відпуску у колектора теплової енергії, питомих витрат палива та електричної енергії , буде використане для закладу планових показників для місячних завдань. Добові значення трансформуватимуться в

півгодинні і хвилинні бази даних. А при необхідності для більшої достовірності вони можуть оброблятися регресійні залежності разом з параметрами, за якими присутні датчики.

-Оперативний розрахунок ТЕП (Техніко-Економічних Показників) обладнання і котельні в цілому для подальшого подання цієї інформації обслуговуючому персоналу і керівництву, що дасть змогу скоротити час прийняття управлінських рішень Всі технологічні завдання оформляються у вигляді текстових документів.

-Вироблення рекомендацій по оптимальному завантаженню парових та водогрійних котлів котельні , що дає економію палива не менше 2%.

- Розрахунок необхідної прогнозного кількості палива, для чого використовуються питомі витрати палива на вироблення тепла. Розрахунок графіків ймовірностей необхідної теплової енергії для подачі в міську мережу з урахуванням прогнозу погоди.

- Формування місячних звітних документів Дирекції КППВ по виробництву та відпуску у колектори теплової мережі теплової енергії у вигляді гарячої води, фактичним питомим витратам палива та електричної енергії .

-Побудова електричних і теплових графічних схем з висновком динамічної інформації за певний проміжок часу.

Даний захід дозволить додатково зменшити споживання природного газу водогрійними та паровим котлами за опалювальний період на 550 тис.м.куб.

II. Робота насосного обладнання.

Інвестиційною програмою ПАТ на 2016 рік передбачена модернізація насосного обладнання з заміною існуючих насосів на насоси типу WILO BL, а саме :

1. Встановити насоси ісходної / технічної / води BL 50/140-7.5/2 у кількості 2 одиниць, що дасть змогу зменшити споживання електричної енергії у кількості 16 002 кВт*год;
2. Встановити насоси підживлюваної води BL 50/140-7.5/2 у кількості 2 одиниць, що дасть змогу зменшити споживання електричної енергії у кількості 10 271 кВт*год;
3. Встановити насоси вапняно-коагульованої води води BL 50/210-18.5/2 у кількості 2 одиниць, що дасть змогу зменшити споживання електричної енергії у кількості 67 372 кВт*год;
4. Встановити насоси підживлюваної води XBO BL 50/150-7.5/2 у кількості 2 одиниць, що дасть змогу зменшити споживання електричної енергії у кількості 34 512 кВт*год;
5. Встановити насоси конденсатної води BL 40/130-3/2 у кількості 2 одиниць, що дасть змогу зменшити споживання електричної енергії у кількості 26 053 кВт*год.

Проектом « Автоматична система керування технологічними процесами (АСУ ТП) Дирекції Котельня ППВ ПАТ Сумське НВО на базі MES-СИСТЕМІ передбачено :

Встановити на котельні автоматичну систему оптимізації керування комплексом вище наведеного насосного обладнання ДКППВ , яка в автоматичному режимі за певний заданий час буде :

- A).Відслідковувати тиск та витрати води в трубопроводах та порівнювати їх з заданими величинами;
- B).Розраховувати при потребі необхідне навантаження на другий насос, враховуючи навантаження на перший насос;
- C).Виконувати регулювання роботи другого насосу;
- D).Видавати звіти роботи насоса та його параметрів в друкованому вигляді за добу, місяць, рік.

Крім цього передбачено встановити на насосах (крім конденсатних) 1 перетворювач частоти обертання на 2 насоси. Даний захід дозволить додатково зменшити споживання електричної енергії , а саме :

- Для насосів ісходної / технічної / води BL 50/140-7.5/2 економія електричної енергії буде становити 4 638 кВт*год;
- Для насосів підживлюваної води BL 50/140-7.5/2 економія електричної енергії буде становити 7 176 кВт*год;

- Для насосів вапняно-коагульованої води води BL 50/210-18.5/2 економія електричної енергії буде становить 21 574 кВт*год;
- Для насосів підживлюваної води ХВО BL 50/150-7.5/2 економія електричної енергії буде становить 21 574 кВт*год;

Розрахунок економії електроенергії при встановленні частотних перетворювачів обертів електричних двигунів насосів ДКППВ додається.

III. Споживання електричної енергії.

Встановити на котельні автоматичну систему управління компенсацією реактивної потужності електрообладнання ДКППВ , яка в автоматичному режимі за певний заданий час буде:

1. Відслідковувати фактичну кількість генерації реактивної електроенергії;;
 2. Розраховувати необхідну кількість конденсаторних установок , які необхідно та включити в роботу;
 3. Включати в роботу компенсаторні конденсаторні установки;
 4. Видавати звіти з параметрами роботи електричних мереж :
- Споживання активної та реактивної електричної енергії;
- Генерація активної та реактивної електричної енергії ;
в друкованому вигляді за добу, місяць, рік.

Для збільшення коефіцієнта потужності і зменшення втрат електроенергії на компенсацію генерації при роботі електроустаткування котельні проектом « Автоматична система керування технологічними процесами (АСУ ТП) Дирекції Котельня ППВ ПАТ Сумське НВО на базі MES-СИСТЕМІ пропонується:

- 1.Розробити проект системи автоматичного управління компенсацією реактивної потужності, передбачивши: проведення обстеження і визначення необхідності у ремонту та модернізації існуючих конденсаторних установок для їх роботи в системі автоматичного управління; визначити необхідність додаткового придбання і установки, конденсаторних установок для більш точного регулювання коефіцієнта потужності; окремо для електричних вводів №1, №2 РУ №1-6 кВ розробити схему автоматичного управління існуючих конденсаторних установок
- 2.Впровадити автоматичне управління існуючими конденсаторними установками;
- 3.Виконати монтаж системи управління з установкою пристрою автоматичного управління і прокладкою кабельних ліній управління, між існуючими конденсаторними установками і пристроям управління; розробити і виконати систему індикації роботи системи управління і відображення інформації про роботу системи на головному щіті управління ДКППВ;
- 4.При необхідності придбати і встановити конденсаторні установки для більш точного регулювання коефіцієнта потужності;

Вигода.

Впровадження проекту автоматизованої системи керування технологічними процесами та обладнанням Дирекції Котельня ППВ, на базі MES-СИСТЕМІ, яка в режимі реального часу виконуватиме :

- Моніторинг на центральному щіті керування котельні півгодинних значень витрати палива , що дозволить виконати оптимальне завантаження устаткування і повністю ліквідувати неконтрольований в даний час перевитрату палива.
- АВТОМАТИЗОВАНИЙ ОБЛІК витрат палива та видачу готових рішень по оптимізації роботи технологічного обладнання

Впровадження проекту автоматизованої системи керування технологічними процесами та обладнанням Дирекції Котельня ППВ, на базі MES-СИСТЕМІ, в цілому дозволить:

- оптимізувати роботу котлів, підвищить ефективність згоряння;
- знизити витрати газу на вироблення теплової енергії;

- Зменшити витрати електроенергії не менше 3% за рахунок застосування ЧРП і автоматичної системи компенсації реактивної потужності;
- Зменшити витрати води на ХВО не менше 5% .
- вести єдиний архів параметрів і подієвої історії технологічних процесів;
- провести інтеграцію локальних САУ технологічних об'єктів в єдиний комплекс;
- реалізувати єдиний інтерфейс оператора з точки зору управління різними технологічними об'єктами котельні.

Альтернатива.

Альтернативі заходу не має.

Ризики.

Виникнення непередбачених додаткових робіт які можуть з'явиться на стадії демонтажу, монтажу та пусконалагоджувальних робіт.

Комерційні пропозиції щодо розробки проекту «Створення автоматичної системи керування технологічними процесами Дирекції Котельня ППВ ПАТ Сумське НВО» додаються до пояснювальної записці. Термін розробки проекту -2016 рік

Орієнтовна вартість впровадження АСУ ТП з функціями MES-Системи становить 330 тис. USD.:

У вартість включене :

- Комплектуючі;
- Програмне забезпечення ;
- Монтажні роботи;
- Пуско-налагоджувальні роботи;
- Навчання обслуговуючого персоналу;
- ЗІП.

Термін реалізації проекту -2018-2019 роки.

Вартість заходу , що включена до Інвестиційної програми на 2018 рік становить згідно кошторису 601,6996 тис. грн. без урахування ПДВ.