

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Директор з інжинірингу
ПрАТ «ЮЖКОКС»
А.І. Милов
« 03 » 11 2022р.

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

на розробку проекту та впровадження системи керування ГДМ
цеху уловлювання ПрАТ «ЮЖКОКС» з наступним монтажем та налагодженням

згідно з інвестиційним проектом

«КВПтаА. Проектування і впровадження
системи керування ГДМ»

P-D-6503-23-002

Чинний з « 03 » 11 2022г.

Розробив:

Начальник цеху КВПтаА/Менеджер проекту
Узгоджено:

Головний енергетик

Директор з ОП, ПБ та Е

Начальник відділу інвестицій та КБ

Начальник ЦУ

Начальник ПКВ

А.В. Карасевич

Д.А. Кадук

Р.В. Рибкін

О.С. Токій

А.О. Лисак

О.О. Шишкін

м. Кам'янське

2022 р.

1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ.....	3
1.1. Найменування та сфера застосування.....	3
1.2. Підстава для виконання	3
1.3. Обсяг виконуваних робіт	3
2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС	4
2.1. Короткий опис технологічного процесу.....	4
2.2. Опис поточного рівня автоматизації.....	4
2.3. Режим роботи обладнання	4
3. ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДО ОБЛАДНАННЯ.....	4
3.1. Вимоги до системи загалом.....	4
3.2. Склад обладнання	4
3.3. Вимоги до структури та функціонування системи.....	5
3.4. Забезпечення споживчих характеристик системи	5
3.5. Вимоги щодо формування повідомлень, аварійної світлової та звукової сигналізації	5
3.6. Вимоги до типів сигналів АСКТП та інформаційного обміну між компонентами системи	6
3.7. Вимоги до технічного забезпечення.....	6
3.8. Вимоги до функцій, що виконуються системою.....	8
3.9. Вимоги до програмного забезпечення.....	8
3.10. Вимоги до підсистеми діагностики.....	10
3.11. Вимоги до математичного забезпечення	11
3.12. Вимоги до лінгвістичного забезпечення	11
3.13. Вимоги до проектної документації	11
3.14. Вимоги до організаційного забезпечення.....	11
3.15. Вимоги інформаційної безпеки	12
4. ВИМОГИ ДО РОЗРОБКИ ТЕХНІЧНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ	12
5. ПОРЯДОК КОНТРОЛЮ І ПРИЙМАННЯ СИСТЕМИ	12
5.1. Передпускові випробування АСКТП.....	12
5.2. Прийомо-здавальні випробування АСКТП.....	12
6. ВИМОГИ ДО ВИКОНАВЦЯ	13
6.1. Вимоги до змісту техніко-комерційної пропозиції:.....	13
ДОДАТОК 1.....	14

ЗАМОВНИК:

ПрАТ «ЮЖКОКС»

Адреса: вул. В'ячеслава Чорновола, 1, м. Кам'янське, Дніпропетровська область, Україна, 51909

Директор з інжинірингу

Милов Андрій Ігорович

e-mail: Andrey.Milov@bkoks.dp.ua

Контактна особа:

- **Технологія:**

Начальник цеху уловлювання

Лисак Андрій Олександрович

Тел.: (098) 723-38-25

e-mail: Andrej.Lysak@bkoks.dp.ua

- **АСКТП і КВПтаА:**

Начальник цеху КВПтаА

Карасевич Андрій Валерійович

Тел.: (067) 636-04-62

e-mail: Andrej.Karasevich@bkoks.dp.ua

1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

1.1. Найменування та сфера застосування

Найменування системи: АСКТП ГДМ ЦУ ПрАТ «ЮЖКОКС».

Система контролю та управління гідродинамічними машинами (ГДМ №1, ГДМ №2, ГДМ №5) цеху уловлювання призначена для автоматичного та ручного управління ГДМ для забезпечення безпечного ведення технологічного процесу відповідно до технологічного регламенту, а також для надання оперативної інформації, що характеризує перебіг технологічних процесів та стану основного технологічного обладнання.

Автоматизована система управління технологічними процесами ГДМ побудована на рівні КВП та призначена для:

- забезпечення автоматизованого контролю та управління технологією процесу роботи ГДМ;
- реєстрацію параметрів технологічного процесу;
- сигналізації про відхилення в роботі та аварійні ситуації;
- зниження впливу "людського фактору".

1.2. Підстава для виконання

Необхідність переведення існуючого рівня автоматизації з рівня КВП на рівень АСКТП, розширення функціональних можливостей системи автоматизації, побудова основи у розвиток системи управління виробництвом ЦУ.

1.3. Обсяг виконуваних робіт

Виконавцем мають бути виконані наступні етапи «під ключ»:

- обстеження об'єкта;
- розробка робочого проекту;
- розробка програмного забезпечення;

- поставка ТМЦ та програмного забезпечення;
- монтажем ліній живлення, управління та інформаційних кабелів у шафах АСКТП згідно з розробленим проектом;
- збирання та розключення шаф АСКТП згідно з розробленим проектом;
- пуск та налагодження системи АСКТП.

2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС

2.1. Короткий опис технологічного процесу

Гідродинамічні машини призначенні для відкачування коксового газу з газозборників коксових батарей (КБ5, КБ6, КБ7) і подальше постачання його споживачам, забезпечення постійного тиску газу у газопроводі, та постійного розрядження перед первинними газовими холодильниками (ПГХ).

2.2. Опис поточного рівня автоматизації

На даний момент контроль та управління технологічними процесами ГДМ побудовано на рівні обладнання КВП. Контроль здійснюється за вторинними приладами КВП, регулювання здійснюється локальним регулятором КВП.

2.3. Режим роботи обладнання

Режим експлуатації ГДМ – безперервний, з періодичними переходами на резервні ГДМ для проведення регламентних робіт.

3. ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДО ОБЛАДНАННЯ

3.1. Вимоги до системи загалом

Відповідно до концепції побудови систем автоматизації мають бути виділені такі рівні автоматизації:

1. Рівень технологічного управління та автоматизації: ПЛК.
2. Рівень візуалізації та диспетчерського контролю: SCADA-система.

Передбачити розподіл функцій управління технологічними процесами та аварійними захистами.

Час відновлення програмних функцій системи має не перевищувати 5 хв.

Середній термін служби системи має бути не менше 10 років.

3.2. Склад обладнання

АСКТП включає в себе:

- шафа із комплектом мережевого обладнання з робочими станціями зі спеціальним ПО SCADA та ДБЖ;
- комплектна шафа з ПЛК та модулями введення/виводу;
- в операторській на щиту управління розмістити дублюючі вторинні прилади, світлову сигналізацію по параметрам, та органи керування при ручному режимі роботи системи;
- у машзалі на щиту розмістити світлову сигналізацію по параметрам.

Робочі станції з розробленим та встановленим спеціальним програмним забезпеченням повинні забезпечувати візуалізацію роботи, формування завдань для систем регулювання.

ПЛК повинні забезпечувати збір, первинну обробку сигналів у реальному часі, реалізацію алгоритмів регулювання та контролю, проміжне накопичення та обмін даними з промисловими робочими станціями системи.

Прокладання всіх типів кабелів (живлення, інформація, керування) при монтажі шаф має бути виконано з проектним рішенням Виконавця.

Обладнання для встановлення та монтажу, операційні системи та ПЗ постачаються Виконавцем згідно з «Регламентом автоматизованих систем керування технологічним процесом, контрольно-вимірювальних приладів та автоматики» (надається Замовником).

3.3. Вимоги до структури та функціонування системи

Система повинна бути розрахована на цілодобову роботу всіх робочих місць та компонентів з плановими перервами на технічне обслуговування під час зупинок технологічного обладнання.

Система має бути реалізована у вигляді структури, що складається з певної кількості функціональних підсистем та відображає принципи декомпозиції системи, як за технологічною ознакою, так і відповідно до ієрархії реалізованих завдань управління.

Повинні бути передбачені:

- достатній рівень захищеності ПЗ системи для функціонування в умовах цеху уловлювання;

- простота обслуговування;
- максимальна надійність системи;
- швидке відновлення працездатності системи;
- можливість самодіагностики апаратних та програмних засобів;
- можливість обслуговування та переналаштування системи персоналом АСКТП.

При виході з ладу робочих станцій оператора, функціональні вузли в шафі контролера повинні продовжувати обробляти сигнали процесу на вході та виході за останніми завданнями, що надійшли зі станцій.

Функціонально система має працювати у таких режимах:

- нормальний режим, що характеризується повною справністю всіх компонентів системи та ліній зв'язку;

- режим обмеженої працездатності, що характеризується несправністю (або відмовою) сегмента локальної мережі, однієї з робочих станцій оператора інших локальних систем. У цьому режимі всі функції управління процесом управління зберігаються при зниженні обсягу візуалізації ходу технологічного процесу;

- режим автономного функціонування контролерів, що характеризується несправністю (або відмовою) у тій частині локальної мережі всіх робочих станцій операторів / серверів. У цьому режимі, управління процесом триває в повному обсязі, відображення інформації про процес здійснюється окремою робочою станцією, безпосередньо з'єднаною у шафі системою управління.

Повинна бути реалізована функція надання інформації про роботу АСКТП іншим структурним підрозділам через WEB-портал.

Вся система управління та контролю реалізується на основі мережі EtherNet/IP.

3.4. Забезпечення споживчих характеристик системи

До складу основних споживчих характеристик системи входять:

- час реакції системи на запити щодо формування та видачі оперативної інформації від підсистеми управління не повинен перевищувати 1 сек.;

- глибина архіву щонайменше 12 міс.

Система вважається успішно функціонуючою, якщо забезпечується:

- виконання функцій контролю технологічних властивостей;
- виконання функцій керування технологічними параметрами;
- виконання функцій діагностики технологічних параметрів;
- підтримка зазначеної ефективності;
- візуалізація технологічного процесу.

3.5. Вимоги щодо формування повідомлень, аварійної світлової та звукової сигналізації

При виникненні будь-якого відхилення від нормального перебігу технологічного процесу, а також за будь-якого збою в апаратній частині підсистеми діагностики, на робочих станціях необхідно видавати інформаційні, попереджувальні та аварійні повідомлення, з реєстрацією та відображенням. Повідомлення відображаються у хронологічному порядку:

- дата та час надходження повідомлення;

- статус, номер повідомлення;
 - опис повідомлення (текстовий опис);
 - джерело повідомлення (з агрегату/обладнання);
 - тип повідомлення (ступінь важливості, підсвічення кольором);
 - стан попереджувального сигналу (увімкнено/вимкнено, підтверджено/не підтверджено) тощо;
 - коментар (може бути редагований оператором в інтерактивному вікні).
- Перелік параметрів та значення налаштувань попереджувальної та аварійної сигналізації узгоджуються на етапі проектування з технологічним персоналом ЦУ.

3.6. Вимоги до типів сигналів АСКТП та інформаційного обміну між компонентами системи

Структура системи має будуватися в такий спосіб, щоб забезпечити збір даних з усіх підсистем автоматизації до єдиного архіву технологічної інформації.

Інформаційний обмін між компонентами АСКТП здійснюється:

- уніфікованими аналоговими електричними сигналами (0-10В, 4-20 мА) первинних перетворювачів технологічних параметрів, датчиків положення виконавчих механізмів з мікропроцесорними засобами та ПЛК систем та підсистем АСКТП;
- уніфікованими дискретними електричними сигналами датчиків-реле технологічних параметрів, датчиків стану технологічного обладнання, у тому числі обраних режимів управління виконавчими механізмами та електроприводами, з мікропроцесорними засобами та ПЛК;
- аналоговими та дискретними електричними сигналами, що формуються ПЛК на виконавчі механізми та засоби управління електричними приводами;
- інформаційний обмін між компонентами АСКТП – ПЛК, його структурними компонентами здійснюється за технологічною мережею (EtherNet/IP), ізольованою від інших мереж підприємства.

3.7. Вимоги до технічного забезпечення

Технічне забезпечення постачається Виконавцем. Збирання шафи з ПЛК та модулями вводу/виводу, шафи з робочими станціями зі спеціалізованим ПЗ SCADA та ДБЖ виконуються відповідно до технічного проекту Виконавця.

Вимоги до АСКТП ГДМ.

- система має охопити весь існуючий рівень КВП;
- система повинна забезпечувати автоматичне регулювання розрядження перед первинними газовими холодильниками;
- підтримання постійного тиску газу у газопроводі;
- система повинна передбачати ручне управління механізмами за місцем у цеху, з протоколюванням у системі АСКТП (команди управління з місцевих постів мають бути продубльовані у контролері);
- дані із встановленого обладнання КВП повинні виводитися на SCADA-систему.

Усі сигнали, що отримуються з пристроїв рівня 0 повинні бути підключені до рівня 1 через пристрої гальванічної розв'язки.

Технічні засоби системи повинні вибиратися виходячи з критеріїв повноти виконання функцій АСКТП, надійності, ремонтпридатності та ін.

Комплекс технічних засобів має розроблятися з умов можливого розширення функцій АСКТП.

До складу комплексу технічних засобів повинні входити такі основні технічні засоби:

- інтелектуальні прилади із послідовними інтерфейсами;
- шафи, пульти керування;
- органи управління – кнопки, ключі, командоконтролери;

- виконавчі механізми – електро-пневмо перетворювачі із 4-20 мА у керування тиску повітря КВП для регулюючих клапанів та пристрої керування ними (безконтактні пускачі, блоки ручного керування, ключі керування тощо);

- прилади збору та обробки сигналів з датчиків – мікропроцесорні контролери;
- ДБЖ;
- робочі станції – персональні ЕОМ;
- пристрої зв'язку – прилади, що забезпечують стикування та обмін даними між усіма компонентами системи тощо.

Обладнання КВП, що застосовується, має бути внесено до Державного реєстру засобів вимірювань та мати відповідні сертифікати відповідності.

Первинні датчики мають бути розраховані працювати при температурі навколишнього середовища від - 25°C до +60°C.

Інтерфейс датчиків для зв'язку з рівнем базової системи автоматизації повинен забезпечувати їхнє підключення до модулів контролерів без встановлення додаткових перетворювачів.

Виконавчі механізми (відсічні, регулюючі клапани) повинні бути оснащені всіма необхідними компонентами для забезпечення можливості управління, контролю та визначення їхнього розташування в мережі.

Топологія ланцюгового типу не повинна використовуватися, оскільки відключення єдиного пристрою може призвести до втрати наступного потоку.

Контрольно-вимірювальні прилади та апаратура мають бути новими. Типи датчиків кожного параметра будуть уточнені на стадії робочого проектування.

Як джерела інформації повинні бути використані існуючі сигнали датчиків контролю технологічних параметрів, а також сигнали стану технологічного та електричного обладнання. Попередній перелік сигналів наведено у Додатку 1. Додаткові сигнали будуть узгоджені Замовником на етапі проектування.

АСКТП має бути реалізована на ПЛК Allen Bradley. На момент введення в експлуатацію ПЛК має бути з актуальною версією мікрокоду (прошивки) та підтримуватись виробником у строк не менше 5 років.

Для комунікації територіально рознесених центральних блоків операторських станцій та моніторів з клавіатурою необхідно використовувати KVMA-подовжувачі (фірми «ATEN» або «МОХА»). Затримка та спотворення сигналу кольору не допустима.

Необхідно передбачити дві РС технологічні оператори центрального поста управління (двох моніторних);

Апаратна частина системи (контролери, сигнальні модулі, силові модулі, блоки живлення, ДБЖ, мережеве обладнання тощо) повинна бути розміщена в герметичних шафах (IP65) із вбудованою системою вентиляції та термодатчиками, що передають інформацію про внутрішню температуру в АСУ.

Необхідно використовувати клеми пружинного типу або під гвинт. Багаторівневі клеми не допускаються.

На панелях, в районі введення кабелів, повинна встановлюватися шина для підключення екранованих кабелів. Екрануюча шина ізолюється та підключається до РЕ за допомогою роз'єму EMC.

Передбачити живлення від ДБЖ КВП та регулюючих клапанів.

Робочими станціями системи повинні бути персональні комп'ютери.

Електричні з'єднання:

- всі кінці проводів та кабелів перерізом понад 0.5 мм² повинні бути опресовані відповідними наконечниками;

- струмозподільні пристрої повинні використовуватися на напругу та струми на 25% вище номінального;

- всі провідники повинні бути покладені в коробки всередині шафи;

- на DIN-рейці має залишатися 20% вільного місця;

- всі дроти повинні бути чітко та розбірливо промарковані з обох кінців;

- всі електричні з'єднання та підключення всіх ланцюгів керування та повинні бути виконано згідно з ПУЕ. Прокладання ланцюгів управління та сигналізації має бути виконане в кабельних каналах;

- зовнішні ланцюги управління та сигналізації повинні бути виведені на клемники. Необхідно забезпечити каналну гальванічну розв'язку вхідних/вихідних дискретних модулів контролера від джерел сигналів.

Комплекс технічних засобів системи повинен відповідати таким критеріям:

- забезпечення мінімального часу обслуговування;
- наочність та простота користування засобами відображення, сигналізації та дистанційного керування;
- висока автоматизація процесів запуску, зупинок та сервісного обслуговування.

3.8. Вимоги до функцій, що виконуються системою

Реалізувати три окремі ПІД регулятори на кожен ГДМ свій регулятор підтримки розрядження КГ перед первинними газовими холодильниками. Параметри для автоматичного блокування узгоджуються на етапі проектування із Замовником.

- АСКТП має забезпечувати два режими управління із забезпеченням наступних функцій:

- автоматичний режим, підтримка заданих значень та реалізація функцій технологічних блокувань – автоматична з можливістю відключення блокувань;

- режим ручного управління, у якому завдання і управляючі сигнали вводять у систему оператором, а реалізація функцій технологічних блокувань – автоматична.

Усі функції системи повинні виконуватись у масштабі реального часу.

Перелік завдань:

- введення / виведення аналогових сигналів і первинних перетворювачів технологічних параметрів рівнів L0 / L1;

- введення/виведення дискретних сигналів датчиків-реле та датчиків стану основного обладнання рівнів L0/L1;

- нормалізація та фільтрація значень введених аналогових сигналів;

- контроль значень розрахованих параметрів та показників на технологічні та аварійні допуски;

- формування сигналів аварійних та технологічних сигналізацій;

- формування світлової та звукової аварійної сигналізації;

- автоматичне та дистанційне регулювання технологічних параметрів;

- формування значень керуючих впливів;

- забезпечення ненаголошеності включення автоматичних режимів локальних контурів регулювання;

- розрахунок технологічних показників та формування даних для диспетчерського контролю;

- відображення оперативної та архівної інформації про перебіг технологічного процесу та стан обладнання, графіків процесу;

- архівація дій операторів системи, вироблених як у SCADA, і на локальних пультах/постах управління. (по необхідності).

Перелік розв'язуваних завдань уточнюється Замовником під час проектування системи.

3.9. Вимоги до програмного забезпечення

Програмне забезпечення, що використовується, має відповідати сучасним вимогам, бути стандартним, серійним, з останньою версією на момент поставки, має бути стабільним і не вимагати оновлень протягом усього терміну експлуатації системи.

Програмування логічних контролерів має здійснюватися технологічними мовами програмування (сходової логіки, функціонально-блочних діаграм тощо) зі зрозумілими коментарями російською мовою (містити найменування тега та його зміст).

Прикладне програмне забезпечення створюється шляхом конфігурування стандартних програмних модулів з використанням інструментального комплексу технічних засобів.

Пакет системи АСКТП верхнього рівня повинен представляти єдине ціле і поєднувати всі необхідні програмні модулі: візуалізацію, сигналізацію, збір даних і аналітику.

Операційна система робочих станцій MS WINDOWS не нижче 10;
Інтерфейс користувача повинен коректно відображатись у системі з декількома моніторами;
ПЗ системи має мати такі можливості:

- 1) виконувати весь список алгоритмів математичного забезпечення;
- 2) забезпечувати стійкість до помилкових ситуацій, у тому числі за неправильних та суперечливих даних; збої у роботі програм, відмови частини обчислювальних засобів, помилки персоналу повинні діагностуватися, супроводжуватись повідомленнями, і не повинні викликати порушень у роботі системи;
- 3) забезпечувати автоматичний перезапуск при відновленні електричного живлення після його відключення без видачі хибних сигналів та керуючих впливів;
- 4) мати можливість оперативного конфігурування у процесі функціонування АСКТП;
- 5) вести облік та забезпечувати сигналізацію будь-якого відключення блокування в системах;
- 6) система повинна передбачати можливість, модифікації ПЗ, та перезавантаження в режимі online, без зупинки технологічного процесу.
- 7) при відновленні системи після холодного рестарту всі відключені захисту та блокування повинні зводитися знову.

Інтерфейс SCADA системи повинен бути ієрархічною структурою відеокадрів. Виклик відеокадра повинен здійснюватися через головне та поточне меню за допомогою посилань. При спрацьовуванні технологічної сигналізації повинна бути реалізована можливість швидкого переходу на відеокадр, в якому відбулося технологічне порушення.

Остаточна форма та склад інформації, що відображується узгоджується із Замовником. Відеокадри та їх призначення:

- основне меню, що складається із клавiш - посилань на всі відеокадри установки;
- технологічні відеокадри:
 1. Мнемосхема транспортування коксового газу КГ (газозбірники КБ, первинні холодильники, ГДМ №1, ГДМ№2, ГДМ№3).
 2. Мнемосхема з деталізацією параметрів ГДМ №1-№3;
 3. Побудова графіків основних та допоміжних параметрів по газовому тракту та ГДМ.
 4. Графіки, що настроюються, з можливістю формування трендів, що вибираються користувачем.
 5. Система звітів, як табличні та графічні звіти.
 6. Управління блокуванням та сигналізацією.
 7. Журнал повідомлень (фіксація порушень технологічних параметрів, несправності модулів, зникнення живлення).

При спрацьовуванні технологічної сигналізації клавiша-посилання, що відповідає аварійному відеокадру, виділяється миготливим колірним маркером.

Перехід на живлення від батарей повинен супроводжуватись звуковими та світловими сигналами, текстовим миготливим повідомленням.

Цифрові вікна нерегульованих та розрахункових параметрів розмістити безпосередньо біля схематичного зображення апарата Дискретні блокування та сигналізації подати у вигляді колірних стрілок.

Регулювання параметрів повинно проводитися в ручному та автоматичному режимі на вибір у відповідному вікні (символи «Р» і «А» відповідно) на мнемосхемі біля регуляторів. Завдання регулятора має встановлюватись після підтвердження введеного значення.

Нелегальним введенням вважати:

- введення в будь-яке числове поле нецифрових елементів;
- уведення числових значень, що виходять за межі шкал регуляторів;
- введення числових значень, що виходять за встановлені межі блокувань (при перебуванні блокування у вімкненому стані).

Остаточний вигляд усіх відеокадрів затверджується після погодження із замовником.

Відповідно до системи допуску для інженерів з АСУП має бути передбачена можливість введення з діагностичного екрану SCADA-системи:

- меж змін діапазонів та завдань;
- меж аварійних параметрів та уставок;
- меж шкал;
- меж зміни вихідних сигналів;
- тимчасового виключення дискретних блокувальних сигналів (для режимів налагодження).

Будь-яка зміна завдань для регуляторів, переведення їх на ручне керування, відмови АСКТП, спрацювання сигналізації та блокування повинні однозначно фіксуватися в базі даних з прив'язкою за датою/часом і зберігатися в архіві протягом 1 року. Видалення даної інформації з архіву при квітуванні сигналізації, повернення параметра процесу в допустимі рамки, відключення блокування має бути виключено.

У програмі ПЛК (програмованого логічного контролера) мають бути реалізовані контури регулювання, описані у Додатку 1.

Постачання ПЗ повинне включати в себе як виконувані модулі і сервісне ПЗ для їх оперативного завантаження і налаштування, так і комплект прикладного ПЗ у вигляді відкритих вихідних кодів з коментарями, бібліотек і інструментальних засобів.

Розроблені алгоритми, програми контролерів, проекти візуалізації після прийняття системи автоматизації в експлуатацію будуть власністю Замовника при збереженні відповідальності Виконавця в період гарантійних зобов'язань.

3.10. Вимоги до підсистеми діагностики

Необхідно забезпечити контроль надійності вхідної та міжсистемної інформації. При цьому система повинна мати наочну мнемосхему всіх підсистем, а також реєструвати вихід з ладу компонентів або вузлів з видачею детальних діагностичних повідомлень про помилки, що виникли. Системні функції, які є частиною програмного забезпечення контролера, повинні дозволяти розширити програмну діагностику модулів і датчиків на наявність помилок і збоїв.

Зберігати інформацію про несправності у вигляді архіву діагностичних повідомлень на робочій станції оператора.

Для всіх підсистем мають бути передбачені функції самодіагностики комплексу технічних засобів.

Функцією завдання «Діагностика» є відображення стану мнемосхем комплексу технічних засобів та перевірка працездатності технічного стану обладнання з видачею аварійних повідомлень та колірних сигналізацій:

- контроль працездатності контролера, помилка пам'яті програми, код помилки, рівень завантаження ЦП, збій живлення та розряду батареї буферного живлення;
- контроль стану зв'язку контролерів із робочими станціями оператора;
- контроль працездатності дискретних вхідних/вихідних модулів у локальному або віддаленому шасі (наявність помилки кожного каналу модуля, наявність помилки модуля загалом);
- контроль працездатності аналогових вхідних/вихідних модулів у локальному або віддаленому шасі (наявність помилки по кожному каналу модуля; наявність помилки модуля в цілому);
- контроль працездатності поточного стану каналів та модулів зв'язку, портів концентраторів EtherNet, індикація структури мережі (рівень завантаження мережі, відображення фактичної присутності пристроїв у мережі, коди помилок кожного мережевого пристрою, робота/доступність за основним/ резервним каналом);
- контроль обриву ланцюга аналогового датчика із сигналом 4-20мА;
- контроль обриву ланцюга датчика термоопору;
- контроль працездатності джерел живлення = 24В;
- контроль працездатності робочих станцій;
- контроль працездатності систем охолодження шаф;
- контроль температури у шафах;

- контроль працездатності систем ДБЖ (вхідно-вихідна напруга, частота мережі, навантаження, відсутність напруги, заряд і тривалість роботи акумуляторних батарей, інформування про відмову батарей і т.п.);
- контроль цілісності шини заземлення систем керування;
- моніторинг роботи датчиків безпеки праці.

3.11. Вимоги до математичного забезпечення

Для забезпечення функцій автоматичного регулювання мають бути розроблені спеціальні алгоритми керування параметрами технологічного процесу. Алгоритми регулювання мають враховувати часові параметри перехідних процесів. Алгоритми управління повинні передбачати:

- увімкнення/вимкнення контуру регулювання за впливом оператора;
- зміна режиму роботи технологічного обладнання, як за командами оператора, і автоматично;
- забезпечення ненаголошеного включення виконавчих механізмів та контурів регулювання при переході з ручного на автоматичний режим роботи, та переході з одного алгоритму управління на інший, а також при переході з однієї уставки на іншу;
- Контроль достовірності введення завдання оператором.

Всі аналогові сигнали, що вводяться в систему через пристрій зв'язку з об'єктом, повинні проходити експонентне згладжування та лінеаризацію.

Усі керуючі сигнали повинні враховувати нелінійність параметрів органів регулювання.

3.12. Вимоги до лінгвістичного забезпечення

Інтерфейс системи має бути реалізований російською чи українською мовами. Лінгвістичне забезпечення системи має бути достатнім для спілкування різних категорій користувачів у зручній для них формі із засобами автоматизації системи, що розробляється, і для здійснення процедур перетворення та машинного представлення оброблюваної інформації.

Візуалізація, звіти та діалоги, коментарі ПЗ контролера мають бути реалізовані російською та українською мовами.

Лінгвістична підтримка повинна включати в себе:

- передбачені мовні засоби для опису будь-якої інформації, що використовується в системі;
- уніфіковані мовні засоби, що використовуються;
- опису одного і того ж типу елементів інформації та запису синтаксичних конструкцій були стандартизовані;
- забезпечені зручність та однозначність спілкування користувачів із засобами системи.

3.13. Вимоги до проектної документації

Проектна документація має відповідати нормативним вимогам, що висуваються до розробки систем АСКТП та нормативно-правових актів з охорони праці України.

3.14. Вимоги до організаційного забезпечення

Розробник АСКТП повинен:

- мати досвід роботи на ринку не менше 5 років;
- забезпечити актуальність та відповідність вирішення поточним сучасним тенденціям;
- мати досвід автоматизації на металургійних, коксохімічних підприємствах;
- провести аналіз виконання робіт безпосередньо на місці виконання;
- провести розрахунок штатної чисельності персоналу АСКТП, необхідного обслуговування цієї системи.

3.15. Вимоги інформаційної безпеки

Клієнтське ПЗ має працювати з обмеженими правами облікового запису користувача в операційній системі.

4. ВИМОГИ ДО РОЗРОБКИ ТЕХНІЧНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ

Склад документації, що входить до комплексу постачання:

- технічне завдання на систему;
- проект автоматизації технологічних процесів (АТХ);
- паспорт системи;
- конструкторська документація (склад узгоджується із Замовником);
- Пояснювальна записка;
- інструкції з експлуатації системи;
- структура програмного забезпечення;
- математичне забезпечення:
 - призначення та характеристика;
 - алгоритм розв'язання;
- опис організації інформаційної бази;
- креслення форм відеокadrів;
- функції елементів програмного забезпечення;
- програми контролерів та проекти SCADA;
- керівництво за технологією персоналу;
- керівництво адміністратора з встановлення та налаштування ПЗ АСКТП;
- організаційне забезпечення;
- кошторисний розрахунок вартості реалізації проекту.

5. ПОРЯДОК КОНТРОЛЮ І ПРИЙМАННЯ СИСТЕМИ

Перед введенням в експлуатацію АСКТП повинні бути проведені передпускові та приймально-здатні випробування системи.

5.1. Передпускові випробування АСКТП

Випробування проводяться після завершення монтажних та налагоджувальних робіт на всіх рівнях системи. Перевіряється функціонування всіх апаратних та програмних компонентів системи. Перевіряється достовірність виміряних значень параметрів, відсутність або перешкод у вхідних каналах, уточнюються параметри алгоритмів первинної обробки вхідної інформації. Випробовуються функції дистанційного керування та захисту. За результатами випробувань коригується технічна документація, вихідні документи, форми відображення (мнемосхеми, дисплеї), уставки сигналізації, межі достовірних значень та інші константи.

Проводиться підготовка персоналу. Обсяг отриманих знань та методичних матеріалів має бути достатнім для грамотної роботи із системою та її обслуговування.

Приймається рішення про проведення приймально-здавальних випробувань, розробляється та затверджується їхня програма, готуються документи про введення в експлуатацію.

5.2. Прийомо-здавальні випробування АСКТП

Прийомо-здавальні випробування проводяться після пуску установки на підставі технічних актів та протоколів передпускових випробувань та відповідно до затвердженої

програми. Склад приймальної комісії визначає Замовник. Тривалість приймально-здавальних випробувань – 72 години.

Після закінчення проводиться підписання Акту приймання-здачі робіт.

6. ВИМОГИ ДО ВИКОНАВЦЯ

Замовник організовує та проводить тендер щодо вибору Виконавця на виконання наступних робіт:

- проектування, розробка документації та програмного забезпечення;
- поставка ТМЦ та програмного забезпечення;
- МБР та ПНР (монтажем ліній живлення, управління та інформаційних кабелів шаф АСКТП в умовах функціонуючого обладнання ЦУ, збиранням та розключенням шаф АСКТП, налагоджувальні роботи системи).

Матеріали, ТМЦ, обладнання та програмне забезпечення постачає Виконавець.

Терміни реалізації проекту:

1. Розробка проекту та програмного забезпечення - 45 календарних днів з дати оголошення переможця тендерних процедур.
2. Поставка обладнання – 120 календарних днів
3. Монтажі роботи – 10 календарних днів.
4. Пуско-налагоджувальні роботи – 10 календарних днів.
5. Загальний термін реалізації – 185 календарних днів.

01.11.2023 - дата підписання акту підтвердження гарантійних показників виконання послуги «під ключ» відповідно до затверджених термінів.

Виконавець зобов'язується провести навчання спеціалістів Замовника розробленого програмного забезпечення у процесі налагоджувальних робіт на об'єкті Замовника. Обсяг курсу навчання має бути достатнім для експлуатації.

Кількість спеціалістів для навчання:

- спеціалісти цеху КВПтаА – 4 чол.;
- технологічний персонал ЦУ – 10 чол.

6.1. Вимоги до змісту техніко-комерційної пропозиції:

Для участі у конкурсному відборі Виконавець повинен надати ТКП, що включає такі розділи:

- розробка ПКД (по кожній стадії);
- комплектація основного обладнання;
- поставка ТМЦ та програмного забезпечення;
- розробка програмного забезпечення;
- БМР та ПНР (монтажем ліній живлення, управління та інформаційних кабелів шаф АСКТП в умовах функціонуючого обладнання ЦУ, збирання та розключення шаф АСКТП, налагоджувальні роботи системи);
- навчання персоналу;
- умови оплати;
- умови поставки.

ДОДАТОК 1

Перелік вхідних сигналів для АСКТП ГДМ загальні для всіх машин

№ п/п	Параметр	Шкала	Вихідний сигнал	Регулювання	Контроль	Блокування	Сигналізація	Архівування
1.	Розрядження до ПГХ	-6.3к кПа	мА	+	+		+	+
2.	Температура КГ до ПГХ	0...100 °С	мА		+		+	+
3.	Розрядження після ПГХ	-6.3к кПа	мА		+		+	+
4.	Розрядження перед ГДМ	-10 кПа	мА		+		+	+
5.	Температура КГ перед ГДМ	0...150 °С	мА		+		+	+
6.	Тиск КГ після ГДМ	40 кПа	мА		+		+	+
7.	Тиск повітря КВП	0-2 кг/см2	мА		+		+	+
8.	Температура КГ на вході ГДМ	0...150 °С	мА		+		+	+
7.	Температура КГ на виході ГДМ	0...150 °С	мА		+		+	+

Перелік вхідних сигналів для АСКТП ГДМ №1

№ п/п	Параметр	Шкала	Вихідний сигнал	Регулювання	Контроль	Блокування	Сигналізація	Архівування
1.	Температура масла до маслоохолоджувачів	0...150 °С	мА		+		+	+
2.	Температура масла після маслоохолоджувачів	0...150 °С	мА		+		+	+
3.	Температура повітря на охолодження двигуна	0...150 °С	мА		+		+	+
4.	Тиск масла у маслосистемі	0-6 кг/см2	мА		+		+	+
5.	Рівень масла у маслобаці	0-10%	дискретн.		+		+	+
6.	Температура підшипника №1	0...150 °С	мА		+		+	+
7.	Температура підшипника №2	0...150 °С	мА		+		+	+
8.	Температура підшипника №3	40 кПа	мА		+		+	+
9.	Температура підшипника №4	0...150 °С	мА		+		+	+

10.	Температура підшипника №5	0... 150 °C	мА		+		+	+
11.	Температура підшипника №6	0... 150 °C	мА		+		+	+
12.	Температура підшипника №7	0... 150 °C	мА		+		+	+
13.	Температура підшипника №8	0... 150 °C	мА		+		+	+
14.	Температура підшипника №9	0... 150 °C	мА		+		+	+
15.	Струм двигуна	0... 300А	А		+		+	+

Перелік вхідних сигналів для АСКТП ГДМ №2

№ п/п	Параметр	Шкала	Вихідний сигнал	Регулювання	Контроль	Блокування	Сигналізація	Архівування
1.	Температура масла до маслоохолоджувачів	0... 150 °C	Ом		+		+	+
2.	Температура масла після маслоохолоджувачів	0... 150 °C	Ом		+		+	+
3.	Температура повітря на охолодження двигуна	0... 150 °C	Ом		+		+	+
4.	Тиск масла у маслосистемі	0-6 кг/см ²	мА		+		+	+
5.	Рівень масла у маслобаці	0-10%	дискретн.		+		+	+
6.	Температура підшипника №1	0... 150 °C	Ом		+			+
7.	Температура підшипника №2	0... 150 °C	Ом		+		+	+
8.	Температура підшипника №3	40 кПа	Ом		+			+
9.	Температура підшипника №4	0... 150 °C	Ом		+		+	+
10.	Температура підшипника №5	0... 150 °C	Ом		+		+	+
11.	Температура підшипника №6	0... 150 °C	Ом		+		+	+
12.	Температура підшипника №7	0... 150 °C	Ом		+		+	+
13.	Температура підшипника №8	0... 150 °C	Ом					
14.	Температура підшипника №9	0... 150 °C	Ом		+		+	+
15.	Струм двигуна	0... 300А	А		+		+	+

Перелік вхідних сигналів для АСКТП ГДМ №5

№ п/п	Параметр	Шкала	Вихідний сигнал	Регу- лювання	Кон- троль	Блоку- вання	Сигна- лізація	Архіву- вання
1.	Температура масла до маслоохолоджувачів	0...150 °C	мА		+		+	+
2.	Температура масла після маслоохолоджувачів	0...150 °C	мА		+		+	+
3.	Температура повітря на охолодження двигуна	0...150 °C	мА		+		+	+
4.	Тиск масла у маслосистемі	0-6 кг/см ²	мА		+		+	+
5.	Рівень масла у маслобаці	0-10%	дискретн.		+		+	+
6.	Температура підшипника №1	0...150 °C	мА		+		+	+
7.	Температура підшипника №2	0...150 °C	мА		+		+	+
8.	Температура підшипника №3	40 кПа	мА		+		+	+
9.	Температура підшипника №4	0...150 °C	мА		+		+	+
10.	Температура підшипника №5	0...150 °C	мА		+		+	+
11.	Температура підшипника №6	0...150 °C	мА		+		+	+
12.	Температура підшипника №7	0...150 °C	мА		+		+	+
13.	Температура підшипника №8	0...150 °C	мА		+		+	+
14.	Температура підшипника №9	0...150 °C	мА		+		+	+
15.	Струм двигуна	0...300А	А		+		+	+

Перелік основних сигналізацій

№ п/п	Название параметра	Пределы измерения	Кол-во сигналов
1	Превышение температуры подшипников	70	1
2	Превышение давления масла	5,5 кгс/см ²	1
3	Падение давления масла	пред. 0,7 кгс/см ² авар. 0,35 кгс/см ²	2
4	Падение уровня масла в маслобаке		
5	Падение давления воздуха на обдув двигателя	коллектор 40 мм.вд.ст двигат. 7- 5 мм.вд.ст	2
6	Падение давления воздуха КИП	1,5 кгс/см ²	1
7	Превышение концентрации СО и горючих газов на первом и втором этаже машзала	СО 10% газы 20%	2
8	Превышение давления кокс.газа после ГДМ	32 кПа	1



