**Додаток 1**

**до Оголошення**

**ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ**

до проекту :

«Розроблення проектно-кошторисної документації на систему автоматизації та управління технологічними процесами насосних станцій ВП УКДІ»

1. **Загальні відомості**

1.1 Повне найменування системи - «Система автоматизації та управління технологічними процесами насосних станцій ВП УКДІ». Скорочено - «САУ» (в подальшому Система).

* 1. Даний документ має на меті встановлення технічних, організаційних та інших вимог дотримання яких є обов’язковим при виконанні робіт з ***ДБН А.2.2-3:2014 Розроблення проектно-кошторисної документації на систему автоматизації та управління технологічними процесами насосних станцій ВП УКДІ ( за Код ДК 021:2015 - 71320000-7 «Послуги з інженерного проектування»).*** Вся робоча документація, яка розроблюється в ході виконання проекту, попередньо має бути погоджена з Замовником.

1.4 Всі проектні рішення, робоча документація (включаючи апаратне, алгоритмічне, інформаційне, організаційне та програмне забезпечення) мають бути розроблені, та реалізовані на основі даного документу і відповідати законодавчим та нормативним документам України. Проект (проектна документація) повинні пройти в установленому порядку експертизу, з подальшим наданням Замовнику позитивного висновку експертизи.

**2. Мета та призначення САУ**

## 2.1 Призначення :

2.1.1 САУ призначена для реалізації режиму автоматизованої роботи насосних станцій та диспетчерського контролю за ходом технологічного процесу перекачки води насосними станціями.

Проект включає наступні насосні станції:

* Головна насосної станції (ГНС);
* Насосна станції II підйому (НС-ІІ).

Система автоматизації та управління технологічними процесами насосних станцій (САУ) повинна забезпечувати:

- автоматизоване управління передпусковими технологічними процесами Головної насосної станції (ГНС) та насосної станції II підйому (НС-ІІ);

- контроль стану мережі основного та допоміжного обладнання;

- контроль ізоляції статора синхронного двигуна;

- контроль рівнів масла верхніх та нижніх ванн насосних агрегатів;

- автоматичне управління та двуступеневий контроль за положенням роз‘єднувачів та вакуумних вимикачів;

- автоматизований підйом та спуск з домкратів ротора електродвигуна з контролем рівня підйому та повітряного зазору між підошвою домкрату та бочкою ротора після спуску;

- контрольований запуск насосного агрегату через систему плавного пуску або прямим пуском;

- автоматизоване відкриття дискового затвору;

- контроль стану устаткування шляхом опитування по дротяній мережі;

* Відображення інформації, що приймається і оброблюється;
* Сигналізація гранично допустимих значень параметрів стану устаткування;
  + Детектування аварійних режимів, звукова сигналізація, попередження та відключення насосного агрегату або насосної станції;
* Дозвіл на включення наступного насосного агрегату по заданій температурі охолодження реактора плавного пуску;
  + ведення обліку електроенергіїі витрати води з обов‘язковою можливістю дистанційної передачі даних на пульт диспетчерської служби з використанням спеціального програмного забезпечення з можливістю архівування даних ;
* ведення журналу штатних подій технологічного процесу (пуск двигуна, зупинка двигуна і тому подібне) з передачею даних на телефон відповідальних осіб;
* ведення журналу аварій і попереджень;
  + створення звітів згідно із заданими шаблонами;
  + контроль температури насосних агрегатів.

## 2.2 Мета створення

2.2.1 Метою створення САУ є забезпечення стійкого функціонування технологічного процесу при різних режимах роботи технологічного обладнання та оптимізація трудозатрат на потреби технологічного процесу, а саме:

- забезпечення безперебійної роботи насосних станцій;

- виключення помилок людини з технологічних процесів;

- забезпечення збереження обладнання;

- візуальний контроль технологічного процесу і параметрів стану устаткування;

- спрощення обслуговування устаткування;

- автоматизація складання технічної звітності;

- скорочення часу на виявлення несправностей устаткування;

- підвищення ергономіки на робочому місці;

- зменшення витрат на виконання операцій технологічного процесу;

- безперервна реєстрація подій з прив'язкою до часу і даних обслуговуючого персоналу.

1. **Характеристика об’єкта автоматизації**

Об’єктом автоматизації є технологічне обладнання, споруди та безпосередньо технологічний процес перекачування води Головної насосної станції (ГНС) та насосної станції II підйому (НС-ІІ) стоків КНС, а також процес диспетчерського контролю за роботою ГНС та НС-ІІ.

Функціонування технологічного процесу забезпечують машинний зал з розміщеними там насосними агрегатами, система трубопроводів, вхідних та вихідних колекторів запірна арматура, електрообладнання.

Основна задача технологічного процесу кожної НС - це забезпечення перекачування води.

Задача диспетчерського контролю – своєчасне виявлення нештатних ситуацій на ГНС та НС-ІІ з метою їх подальшого усунення.

1. Загальні вимоги

Перед початком проектування, Виконавець має провести:

* передпроєктне обстеження всіх вказаних в даних Технічних вимогах НС;
* аналіз обладнання задіяного в технологічному процесі перекачування води всіх вказаних в даних Технічних вимогах НС, з метою найбільш раціонального його використання в проєктних рішеннях;
* розробку та погодження з Замовником функціональних алгоритмів роботи всіх вказаних в даних Технічних вимогахНС;

- розробку та погодження з Замовником робочої та виконавчої документації для всіх вказаних в даних Технічних вимогах НС.

5. Вимоги до САУ

## 5.1. Загальні вимоги до Системи.

## При створенні Системи необхідно враховувати наступні вимоги: Архітектура Системи повинна бути дворівнева, а саме «верхній» рівень це SCADA Evolution 2015. - система з функціями віддаленого автоматизованого диспетчерського контролю за роботою ГНС та НС-ІІ та «нижній» рівень – промислові контролери що інтегровані в діюче обладнання з функціями автоматичного керування процесом перекачування води НС. Комунікаційний обмін між рівнями має забезпечити використання в системі технології VPN –каналів зв’язку. Створювана Система має функціонувати як система реального часу .

**5.1.1. Вимоги до «нижнього» рівня.**

«Нижній» рівень має бути створеним як кінцевий вузол системи SCADA Evolution 2015, на базі обладнання, яке вже встановлене на насосних станціях, а саме перетворювачів технологічних датчиків, статичних збудників, системи плавного пуску, лічильників тощо, а також додаткових промислових контролерів, що забезпечують реалізацію поставлених завдань.

Апаратне та програмне забезпечення контролерів повинне забезпечити реалізацію наступних основних функцій:

* вводу інформації від технологічного обладнання та контрольно-вимірювальних приладів;
* видачу керуючих сигналів для управління насосними агрегатами у відповідності до закладених алгоритмів ;
* діагностику складових компонентів контролера та його програмного забезпечення;
* корекцію програмного забезпечення контролера;
* функцію інформаційного обміну з обладнанням та програмним забезпеченням «верхнього» рівня в рамках системи SCADA Evolution 2015.

В рамках реалізації проєкту передбачити локальну індикацію основних параметрів технологічного процесу .

**5.1.2 Вимоги до «верхнього» рівня.**

«Верхній» рівень Системи базується на системі SCADA Evolution 2015 до його функцій відноситься:

* функція інформаційного обміну з обладнанням та програмним забезпеченням «нижнього» рівня;
* збереження всієї зібраної інформації в тому числі інформації щодо подій в системі, в базі даних;
* представлення необхідної інформації на відео терміналах АРМ диспетчера (адміністратора)

Аапаратними засобами «верхнього» рівня виступають персональні комп’ютери.

Промисловий комп'ютер повинен складатися з системного блоку, блоку живлення, монітора, перетворювача інтерфейсу Usb-rs485, набір перезаписуваних rfid-міток (10 шт.), безпровідної клавіатури і безпровідної миші.

Системний блок повинен виконувати наступні функції:

- збір, аналіз, зберігання і управління всіма технологічними процесами з інформуванням про стан устаткування;

- rfid- ідентифікацію;

Перетворювач інтерфейсів має бути гальванічно розв'язаним.

В ході проектування Виконавець визначає можливість використання в проєкті для даного обладнання кожної НС, характеристику сигналу та спосіб його обробки

До складу АРМ повинно бути включене відео термінальне обладнання (монітори) для додаткового представлення інформації.

Інформація, що відображується на моніторі повинна надаватися у вигляді:

- текстова інформація;

- мнемосхема;

- осцилограми;

- графіки;

- таблиці;

- етапи виконання технологічного процесу .

Для знаходження параметрів по назві застосовується пошуковий запит.

**5.1.3 Вимоги до комунікації**

Комунікаційний обмін в Системі повинен будуватись:

* між верхнім та нижнім рівнем - з використанням існуючого і додаткового обладнання на принципах технології VPN – каналу зв’язку та протоколах обміну SCADA Evolution 2015;
* на рівні диспетчера (адміністратора) - на базі існуючого інтерфейсу «людина-машина» в системі SCADA Evolution 2015

Все устаткування, яке підключається до САУ повинно мати інтерфейс Rs485 та підтримувати протокол обміну даними Modbus RТU. Підтримувана швидкість обміну має бути не менше 115200 бод./с. Відстань між САУ і об'єктом моніторингу не повинна перевищувати 200 м.

Обов'язкова наявність протоколу передачі даних погодженого з виробниками устаткування (перетворювачі технологічних датчиків, статичних збудників, системи плавного пуску, лічильників тощо), яке вже встановлене на насосних станціях.

**5.1.4. Вимоги до програмного забезпечення**

Поставка програмного забезпечення представляє собою надання Замовнику скомпільованого програмного коду, створеного в середовищі програмування контролерів та розміщення цього коду на момент поставки в пам’яті контролерів.

Програма має містити блоки, які дозволяють автоматичне управління та обмін інформацією з існуючим обладнанням через комунікаційні порти RS-232, RS-485, Ethernet контролера, по протоколу FC, а також обмін інформацією з існуючою системою контролю SCADA Evolution 2015 шляхом використання протоколів DF1, CIP Ethernet.

Програмне забезпечення контролерів має розпізнаватись програмним забезпеченням OPC сервером RSLinx SCADA Evolution 2015

Програмне забезпечення «верхнього» рівня реалізується існуючими набором програмних компонентів SCADA Evolution 2015

Інтерфейс програми має бути інтуїтивно зрозумілим і легким в освоєнні. Рівень доступу до параметрів повинен змінюється залежно від типу облікового запису. Вхід в обліковий запис повинен здійснюється через rfid-мітки.

**5.1.5. Додаткові вимоги**

Проєктні рішення для НР всіх КНС мають передбачати можливість роботи НС в двох режимах:

ручний (сервісний/аварійний)

автоматизований (основний)

Для коректного здійснення переходу з одного режиму на інший передбачити перемикач режимів роботи з відповідною обробкою цього дискретного сигналу контролером.

При виборі ручного режиму роботи НС мають блокуватись всі функції автоматичного управління насосними агрегатами від контролера, при цьому контроль параметрів роботи НС має продовжуватись.

Для реалізації автоматизованого режиму роботи НС алгоритм управління має базуватись на логічній обробці сигналів.

Взаємодія людини з системою здійснюється через контролери, обладнані алфавітно-цифровою клавіатурою, функціональним засобом графічного управління типу "миша" .

Відображення інформації на екрані кольорового графічного дисплея повинне забезпечувати розуміння черговою зміною повної характеристики поточного стану технологічного процесу і параметрів устаткування, а також можливість управління ними у вигляді, найбільш зручному для сприйняття в кожній конкретній ситуації. Розмір екрану має бути не менше 1000мм (40") для виводу на нього фрагментів кожної технологічної установки. Фрагменти не мають бути перенасичені інформацією і помірно насиченою колірною гаммою.

Попереджувальна сигналізація повинна супроводжуватись мерехтінням та зміною кольору цифрових значень змінних даних, або фону на екрані дисплея. Аварійні ситуації повинні супроводжуватися, додатково, звуковою сигналізацією. Зв'язок оператора-технолога з процесом і системою реалізується через запити, які мають бути максимально спрощені і володіти адекватною мнемонікою.

Розташування технічних засобів системи має бути раціональним як з точки зору послідовності монтажних зв'язків між ними, так і зручності їх експлуатації і обслуговування.

**6. Вимоги до експлуатації**

Система призначена для цілодобового режиму експлуатації.

**7. Вимоги до захисту інформації від несанкціонованого доступу .**

Для забезпечення нормального функціонування системи, запобігання спотворенню інформації від випадкових дій з боку осіб обслуговуючого персоналу, що не мають доступу до окремих частин системи, в програмному забезпеченні системи має бути передбачена захист інформації від несанкціонованого доступу. Захист даних повинен здійснюється через rfid-ключі.

**8. Вимоги до засобів захисту від зовнішніх дій.**

Технічні засоби системи мають бути стійкі до дії температури і вологості навколишнього середовища :

- температура довкілля від +5 до +40°С;

- відносна вологість навколишнього повітря від 40 до 80 % при температурі 25ºС;

- атмосферний тиск від 84 кПа до 107 кПа (від 630 до 800 мм. рт. ст.)

САУ повинна зберігати працездатність при дії зовнішніх електричних і магнітних полів, а також перешкод по ланцюгах живлення. Для цих цілей в системі застосовуються спеціальні апаратні (схемні) і програмні рішення:

- гальванічна розв'язка технічних засобів від технологічного устаткування;

- вживання витих пар для передачі електричних сигналів;

- фільтрація перешкод по ланцюгах живлення і інформаційних ланцюгах;

- вживання елементної бази, що володіє підвищеними швидкодією і перешкодозахищеністю.