

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

На виконання комплексу робіт

**з проєкту «ЦМВ. КР системи управління пресу №4 R-A-1905-26-103»
на ПРАТ «ЗАПОРІЖВОГНЕТРИВ»**

м. Запоріжжя

2025р.

ЗМІСТ

1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ	3
1.1. Ідентифікаційні дані.....	3
2. МЕТА ТА ХАРАКТЕРИСТИКА КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ.....	4
2.1. Мета капітального ремонту	4
2.2. Очікувані результати виконання робіт	4
2.3. Обсяг робіт з капітального ремонту автоматизованої системи управління.....	4
2.4. В обсяг робіт Виконавця входить	4
3. ВИМОГИ ДО ОБЛАДНАННЯ ТА ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ	5
3.1. Загальні вимоги.....	5
3.2. Склад обладнання АСУТП та технічні вимоги до нього	7
3.3. Вимоги до програмного забезпечення	8
3.4. Вимоги до інформаційної безпеки	10
3.5. Вимоги до надійності.....	11
4. ВИМОГИ ДО ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКИ.....	12
5. ВИМОГИ ДО РОЗРОБКИ ТЕХНІЧНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ	12

1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

1.1. Ідентифікаційні дані

Назва роботи:

Проект «ЦМВ. Капітальний ремонт системи управління пресу №4 R-A-1905-26-103».

Об'єкт переоснащення м. Запоріжжя, ПРАТ «ЗАПОРІЖВОГНЕТРИВ», ЦМВ, прес Laes №4

Замовник:

ПРАТ «ЗАПОРІЖВОГНЕТРИВ»

Терміни технічного переоснащення:

Відповідно до Календарного графіку виконання

Термін прийняття об'єкту робіт (завдання "під ключ"), включаючи гарантійні випробування:

По факту завершення пусконаладжувальних робіт

Терміни початку і завершення робіт (етапів) можуть бути скоригованими під час підписання Договору за результатами проведення конкурсних процедур та режиму роботи.

2. МЕТА ТА ХАРАКТЕРИСТИКА КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ

2.1. Мета капітального ремонту

2.1.1. Проект реалізується з метою:

- забезпечення економічності роботи без втрати якості кінцевого продукту пресу;
- розробка і встановлення сучасної автоматизованої системи управління;
- забезпечення виконання вимог технологічного процесу;
- збільшення продуктивності пресу за рахунок зменшення збоїв в роботі автоматизованої системи управління;

2.1.2. Для досягнення мети проекту, Виконавець на свій ризик, своїми засобами і силами зобов'язаний вжити ситуацію на місці, вибрати найбільш технологічне рішення та умови виконання робіт, які забезпечать виконання мети капітального ремонту (пункт 2.1.1).

2.1.3. Критеріями оцінки результатів модернізації служать результати індивідуального поліпшення технічних характеристик пресу та стабільності його роботи, при збереженні якості продукту, що спресовується – на рівні не гірше існуючого.

2.2. Очікувані результати виконання робіт:

- Зниження кількості простоїв та збоїв у роботі пресу за рахунок капітального ремонту автоматизованої системи управління на 25% у порівнянні з 2024 роком, при збереженні якості продукту, що виробляється на рівні існуючого.
- Стабільність роботи системи автоматичного управління пресу.

2.3. Обсяг робіт з капітального ремонту автоматизованої системи управління:

При капітальному ремонті автоматизованої системи управління (АСУ) пресу необхідно:

- Розробка проєктної документації згідно стандарту керуючої компанії та узгодити її з замовником;
- Виконати заміну компонентів АСУ згідно технічних вимог вказаних в п.3.
- Розробити та надати систему автоматизованого управління роботою пресу, яка відповідає технічним вимогам вказаним в п.3.2.
- Виконати заміну кабельної продукції в складі АСУ (для клапанів, датчиків, енкодерів тощо).
- Виконати монтаж обладнання для коректної роботи АСУ та пресу в цілому.

2.4. В обсяг робіт Виконавця входить:

- Провести обстеження стану агрегату.
- Виконати заміну компонентів АСУ які б виконували вимоги вказані у п. 3.

- Розробити, встановити та налагодити систему автоматичного управління роботою пресу, які відповідають вимогам вказаним в п.3.2.2.
- Виконати заміну кабельної продукції електрообладнання.
- Виконати заміну датчиків та засобів вимірювальної техніки у складі АСУ.
- Провести міграцію або розробити ПЗ на актуальній версії та надати кінцевий проект з ліцензійним середовищем розробки.
- Пуско-налагоджувальні роботи в усіх режимах роботи агрегату.
- Інструктаж та навчання операторів пресу та ремонтного персоналу по конструкційному влаштуванню та роботі на модернізованому агрегаті.

3. ВИМОГИ ДО ОБЛАДНАННЯ ТА ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ

3.1. Загальні вимоги.

Проектована система повинна відповідати вимогам діючих стандартів ТОВ «Метінвест холдінг»:

- «Стандарт АСУТП»;
- Стандарт робочих станцій АСУТП»;
- «Стандарт джерел безперебійного живлення засобів обчислювальної техніки та АСУТП»;
- «Стандарт мережевого та телекомунікаційного обладнання»;
- «Стандарт використання пасивного обладнання структурованих кабельних систем та зв'язку»;
- «Стандарт інформаційної безпеки АСУТП».

АСУТП повинна функціонувати, як дворівнева система з розподіленим автоматизованим збором інформації та управлінням.

На етапі розробки технічного проекту виконавець повинен узгодити структуру технічних засобів АСУ та сертифікованого ПЗ з групою АСУТП ПРАТ «ЗАПОРІЖВОГНЕТРИВ».

Основні компоненти Рівня 0 АСУТП повинні складатись з датчиків, виконавчих пристроїв, перетворювачів величин, пристроїв розмежування та гальванічного розв'язування, запобіжників, кнопок, перемикачів, пультів, пристроїв вводу/виводу, проміжних реле, блоків живлення, засобів прямого пуску та інше.

Основні компоненти Рівня 1 повинні складатися з програмованих логічних контролерів з необхідною периферією, мережеве обладнання, внутрішні системні інформаційні зв'язки та інформаційний зв'язок з доменом АСУТП, джерела безперебійного живлення (у подальшому

ДБЖ), панелі оператора (при необхідності організації місцевого управління) та інженерні станції для супроводу та можливості модернізації АСУТП.

Управління роботою АСУТП повинно виконуватись з пульта керування оператора САУ з обов'язковою архівацією команд технологічного персоналу та управляючих впливів системи.

Проектом повинна бути передбачена передача інформації про стан обладнання та основних технологічних параметрів АСУТП з Рівня 1 на більш високий існуючий диспетчерський рівень Замовника. Обмін даними з інформаційними системами більш високого рівня повинен бути реалізований за допомогою бази даних MS SQL та KERWare на APM.

АСУТП повинна бути підключена до існуючої мережі ПРАТ «ЗАПОРІЖВОГНЕТРИВ» з урахуванням стандартів, які наведені у розділі «Загальні вимоги». Проектування зв'язку до комутаційних вузлів інформаційної мережі цеху виконати за окремими технічними вимогами (необхідно замовити у замовника після узгодження генерального плану об'єкту будівництва). Мережа АСУТП повинна бути фізично інтегрована в корпоративну мережу, та логічно відокремлена, знаходитись в окремих VLAN АСУ ТП. Виконати обстеження, проектування та роботи по підключенню мережи системи до корпоративної мережи. Точку підключення до корпоративної мережи узгодити з управлінням мережевою інфраструктурою МЕТІНВЕСТ ДІДЖИТАЛ.

IP діапазон мереж АСУТП для використання визначається Замовником з діапазону мереж Підприємства (виділеного управління мережевою інфраструктурою МЕТІНВЕСТ ДІДЖИТАЛ).

Мережеве обладнання повинне бути налагоджено з забезпеченням обмеження мережевого доступу та відключення застарілих протоколів доступу.

Предбачити контроль працездатності засобів вимірювальної техніки та вимірювальних каналів шляхом діагностування їх стану (контроль обриву та короткого замикання аналогових сигналів, контроль статусу цифрових сигналів, контроль живлення управляючих кіл та інше).

АСУТП повинна мати резерв (не менше, як 20%) за кількістю ліцензованих тегів (онлайн та архівні) системи SCADA, обчислювальної потужності ПК або панелі оператора (завантаження процесору, вільна пам'ять) для можливості подальшого розширення системи.

АСУТП повинна забезпечувати виконання функцій з автоматизованого управління у відповідності з вимогами технологічного процесу роботи АСУ цього технічного завдання, а також передбачати додаткові вимоги, які направлені на збереження та безпечну експлуатацію обладнання:

- Системи безпеки (захисту, блокування у відповідності з вимогами охорони праці);

- Блокування, які виключають ймовірність аварії та виходу з ладу обладнання, в тому числі у режимах ручного або автоматичного управління через неправильний порядок керування механізмами.

Локальні системи автоматики, які входять до складу використовуваного технологічного обладнання, повинні бути інтегровані до складу проектної АСУ для організації управління обладнанням та контролю його стану з панелі робочого місця оператора. На компоненти локальної системи також розповсюджується дія цих технічних вимог та вимог діючих стандартів ТОВ «Метінвест Холдинг». Усі рішення повинні узгоджуватися з замовником.

3.2. Склад обладнання АСУТП та технічні вимоги до нього

АСУТП повинна бути побудована з використанням сучасних програмованих промислових контролерів SIEMENS для уніфікації з вже існуючим обладнанням АСУТП.

Обладнання рівня 1 АСУТП повинно розташовуватись у електричних шафах управління зі ступенем захисту не нижче IP65 – для розташування на вулиці чи в виробничих приміщеннях. У шафах повинен бути забезпечений мікроклімат (у тому числі і систему кондиціонування) для роботи обладнання АСУТП в умовах експлуатації, які наведені в цьому технічному завданні. Передбачити моніторинг температури повітря у шафах з обладнанням АСУТП.

Передбачити в шафах управління холодний резерв модулів контролерів в об'ємі не менше 10% від загальної кількості кожного типу, але не менше однієї штуки.

Конструкція апаратних засобів повинна передбачати можливість обслуговування та безперешкодний доступ до всіх елементів, які передбачають обслуговування.

Місце роботи оператора агрегату повинно бути оснащено сенсорною панеллю з візуалізацією параметрів та стану обладнання, органами управління вузлами агрегату (кнопки, перемикачі).

Розташування кабельних трас повинно бути таким, щоб виключався вплив на них підвищених температур, масла та води. Силові лінії та інформаційні лінії зв'язку повинні прокладатися окремо один від одного. За необхідністю проектом передбачити додатковий захист кабельних трас від раніше наведених факторів. При проведенні капітального ремонту АСУ агрегату заміну кабельної продукції у складі АСУ виконується в обов'язковому порядку.

Датчики та перетворювачі, які використовуються у технологічних процесах повинні мати сертифікат калібрування заводу-виробника. Датчики, а також обладнання перетворення та реєстрації, які потрапляють під вимоги державної повірки згідно «Технічного регламенту засобів вимірювальної техніки (із змінами, внесеними згідно з Постановою КМ №102 від

12.02.2020)» повинні мати завірену копію «Сертифікату перевірки типу» (модуль В) і «Сертифікату відповідності» (модуль F). Датчики з цифровою мікропроцесорною обробкою сигналу, з вихідним уніфікованим струмовим сигналом, цифровими сигналами, які мають світлодіодну індикацію, повинні мати ступінь захисту від пилу та води у сухих приміщеннях не менше IP54, у будь-яких інших приміщеннях та на вулиці не менше IP65.

Датчики тиску, перепаду тиску повинні комплектуватися вентильним блоком. Системи вимірювальної техніки (у подальшому СВТ) для датчиків тиску повинні мати лінійні шкали та одиниці вимірювання в Барах (бар). Межі вимірювання СВТ повинні передбачати не менш, як 25-35% запасу від оптимальних (робочих) значень вимірюваних параметрів. Підбір обладнання КВП виконати з урахуванням існуючого ландшафту СВТ, яке використовується на аналогічних агрегатах цеху для уніфікації, та узгодити з ЦЛМВТ на етапі проектування. Обладнання КВП повинно бути серійного випуску.

Для забезпечення завадостійкості вимірювальних каналів систем польового рівня АСУТП вимірювальні прилади повинні бути з уніфікованим вимірювальним сигналом 4-20мА. Крім того, контрольні кабелі повинні бути екранованими та прокладені окремо від силових кабелів та кабелів живлення електросилового обладнання.

Передбачити електроживлення технічних засобів АСУТП від ДБЖ типу on-line, з тривалістю роботи від батареї не менше 30 хв (при 50-ти відсотковому використанні ресурсу батареї). ДБЖ повинен бути укомплектований платою мережевого управління і підключений до мережі, для виконання при потребі віддаленого моніторингу системою Замовника.

3.3. Вимоги до програмного забезпечення

Програмне забезпечення (у подальшому – ПЗ) повинно відповідати «Стандарту АСУТП» з наступними доповненнями.

ПЗ повинно бути повністю відкритим та мати у своєму складі усі необхідні інструментальні засоби та ліцензії для забезпечення можливості його підтримки та модернізації.

У якості інструментального ПЗ для проектування людино-машинного інтерфейсу АРМ (SCADA) використовувати програмні пакети від виробників ПЛК. ПЗ повинно бути оновлено до останніх актуальних версій на період розробки проектної документації. Конфігурація SCADA на усіх АРМ повинна бути Stand-alone.

Для розробки прикладного ПЗ та конфігурування обладнання Рівня 1 необхідно використовувати програмні пакети останніх версій на момент розробки проектної документації.

Для мінімізації періоду адаптації та періоду помилкових дій операторів при управлінні технологічним обладнанням логіка його роботи повинна бути аналогічна існуючому алгоритму роботи обладнання.

Мнемосхеми АРМ, органи управління, умовні позначення, сигналізація на них повинні бути ідентичні мнемосхемам існуючої системи.

Алгоритм роботи механізмів обладнання може бути уточнений, у випадку якщо основне технологічне обладнання відрізняється від того, яке було раніше встановлено на етапі прийняття технічних рішень. Усі внесені зміни в обов'язковому порядку погоджуються з Замовником.

Усе ПЗ, в тому числі використане спеціалізоване ПЗ для організації обміну з зовнішніми інформаційними системами, є невід'ємною частиною АСУТП та повинно бути указане в специфікаціях до проекту.

Для розробки прикладного ПЗ ПЛК необхідно використовувати мови програмування у відповідності з ІЕС 61131-3:

- структурована мова управління (SCL);
- релейно-контактні схеми (LD);
- функціональні блокові діаграми (FBD);
- структурований текст (ST).

Алгоритми управління та обробки даних АСУТП повинні бути захищені від вад (запобігання брязкоту контактів, різких необґрунтованих фізичними процесами змін величин та інше).

Усі коментарі в програмному коді повинні бути на українській мові.

При використанні специфічних бібліотек та бібліотек власної розробки повинні бути представлені їх детальні описи.

У прикладному ПЗ АРМ (проект SCADA) використання скриптів повинно бути зведено до мінімуму. У пріоритеті проект повинен бути реалізований конфігуруванням та стандартними компонентами.

Людино-машинний інтерфейс користувача повинен бути виконаний на українській мові.

При розробці людино-машинного інтерфейсу АРМ повинно бути забезпечено:

- візуалізація та управління процесом роботи з індикацію вставок та поточних значень регульованих та вимірюваних значень;
- сигналізація та реєстрація виходу параметрів за попереджувальні та аварійні діапазони з можливістю зміни (за рівнем доступу користувачів) цих уставок;
- можливість включення та відключення автоматичного режиму (за рівнем

доступу користувачів);

- діагностика обладнання АСУТП, приладів, датчиків, виконавчих механізмів, каналів вимірювань та управління, програмних та технічних засобів системи управління з накопиченням та виведенням відповідних повідомлень;
- АРМ та панелі оператора, які встановлені за місцем, повинні забезпечувати санкціонований доступ до управління;
- передбачити налагоджувальний/сервісний режим для можливості формування сигналів для виконання налагоджування/ремонтів Виконавчих пристроїв;
- захист від несанкціонованого доступу та розмежування прав доступу;
- підтримка єдиного часу;
- накопичення та відображення історичної інформації про стан механізмів та усіх вимірюваних параметрів роботи з терміном зберігання не менше 1 року;
- відображення архівованих даних у вигляді трендів (графіків);
- відображення облікової та звітної інформації (змінних та добових рапортів) з роботи з можливістю експорту звітів;
- архівування дій користувача системи.

Усе ПЗ, передбачене проектом, повинно працювати під управлінням операційної системи Windows 11 IOT LTSC 2024.

При інтегруванні з іншими системами використовувати OPC сервер. При впровадженні OPC серверів використовувати специфікацію OPC UA.

ПЛК повинен мати останню версію прошивки на момент введення системи в експлуатацію

3.4. Вимоги до інформаційної безпеки

Рішення по проекту проходять узгодження з Замовником на відповідність вимогам інформаційної безпеки та надійності функціонування на етапі проектування. При проектуванні необхідно забезпечити відповідність вимогам Стандарту інформаційної безпеки АСУТП ТОВ «МЕТІНВЕСТ ХОЛДІНГ».

АРМ і сервера АСУТП повинні функціонувати в домені АСУТП з урахуванням застосування доменної політики. Повинен використовуватися Windows Defender, клієнт SCCM централізованих систем замовника для оновлення ОС. Повинен бути задіяний брандмауер

Windows з налаштованими правилами взаємодії тільки з необхідними компонентами системи, і інфраструктурними сервісами домену АСУТП.

Не допускати суміщення функцій бізнесу і автоматизованих систем управління на АРМ.

ПЗ повинно працювати з обмеженими правами облікового запису користувача операційної системи.

Управління доступом до системи і її функціоналу повинна здійснюватися на основі ролей.

Повинна вестися реєстрація дій операторів та адміністраторів в процесі налаштування та роботи в системі.

3.5. Вимоги до надійності

При проектуванні АСУТП повинно використовуватись обладнання світових виробників (не поодинокого виробника), яке не планується до зняття з виробництва у найближчі 10 років.

Прогнозований строк служби АСУТП повинен складати не менше 10 років.

У проекті повинні бути реалізовані наступні способи збільшення надійності:

- система діагностування технічних та програмних засобів, яка відображає на мнемосхемах стан модулів контролерів, мережевого обладнання, джерел безперервного живлення, роботу програмних сервісів та інше;
- організація захисту бази даних та програмного забезпечення від несанкціонованого впливу, забезпечення контролю їх цілісності;
- гальванічна розв'язка для каналів аналогового вводу/виводу.

Вимоги до надійності обладнання КВП.

При відключенні живлення повинна зберігатися працездатність засобів вимірювальної техніки.

Датчики, які задіяні в системах безпеки та захисту обладнання, повинні використовувати систему 2 з 2 (для виключення позапланових зупинок при виході з ладу чи пошкодженні імпульсних чи кабельних ліній).

Для захисту систему від впливу зовнішніх впливів необхідно виконати наступні заходи:

- Пристрої, які розташовані поблизу джерел радіоперешкод, повинні бути екрановані;
- для захисту ліній зв'язку від наведень, викликаних зовнішнім змінним або імпульсним електричним полем, необхідно помістити лінію в екрановане обплетення, заземлену в одній точці;

- укладання в один джгут ланцюгів електроживлення, слабкострумівих ланцюгів та ланцюгів передачі інформації не допускається;
- напруженість зовнішнього магнітного поля у місцях розміщення технічних засобів не повинна бути більше за 400 А/м;
- при наявності зовнішньої вібрації, необхідно встановлювати вібростійкі датчики;
- при збільшеному пило- або вологовиділенні забезпечити ступінь захисту обладнання не менше IP65;
- у газонебезпечних місцях встановити датчики у вибухо- та пожежобезпечному виконанні.

4. ВИМОГИ ДО ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКИ

Проектні рішення з АСУТП повинні забезпечувати безпечну експлуатацію АСУТП у відповідності з діючим законодавством з ОП, ПБ та екології.

5. ВИМОГИ ДО РОЗРОБКИ ТЕХНІЧНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ

Проектна документація повинна відповідати вимогам «Стандарту АСУТП» (Розділ 5. «Вимоги до проектної документації»).

Проектна документація повинна бути виконана на українській мові.

У складі документації виконати розрахунок кількісного та професійно-кваліфікаційного складу працівників для обслуговування системи АСУТП та КВПіА.

