

10.31653/smf44.2022. 64-70

Голіков В.А., Нікольський В.В., Левінський М.В., Нікольський М.В.,
Слободянюк М.В.

Національний Університет «Одеська морська академія»

МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ВІДДАЛЕНОГО УПРАВЛІННЯ ТА КОНТРОЛЮ АВАРІЙНОГО ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРА НАВЧАЛЬНОГО МАШИНО-КОТЕЛЬНОГО ВІДДІЛЕННЯ

В навчальному машино-котельному відділенні (НМКВ) національного університету «Одеська морська академія» використовується аварійний дизель-генератор (АДГ) від компанії Kohler модель 50EOZD потужністю 50 кВт, до складу якого входить дизель John Deere 4045TFM75 з частотою обертання 1500 об/хв (рис. 1) у морському виконанні. Однак для використання в ряді дисциплін кафедри технічної експлуатації флоту, зокрема «Технічне обслуговування, діагностика та ремонт суднових технічних засобів» він не придатний, оскільки не має можливості виводу як основних параметрів, так і для віддаленого управління, що дає змогу оперативному персоналу (машинній команді) прискореного оперування параметрами роботи. Слід зазначити, що в деяких випадках на судах не має можливості інтеграції АДГ в судову SCADA – систему, оскільки вони є автономними пристроями. Все це не знімає вимоги можливості віддаленого управління ними.

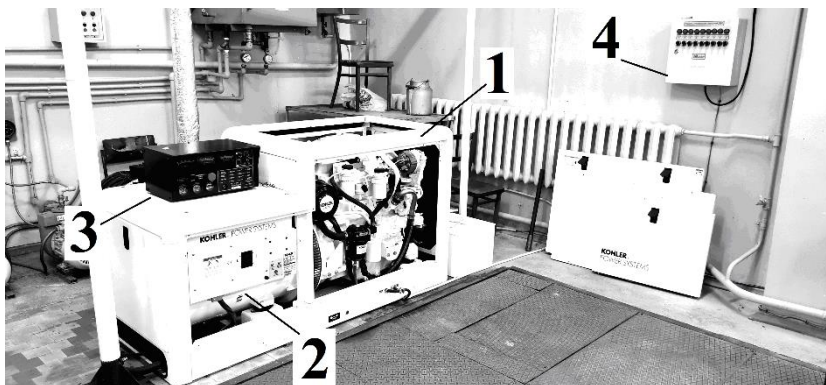


Рисунок 1 – АДГ: 1 – дизель; 2 – генератор; 3 – пульт управління; 4 – пульт управління навантаженням генератора

До складу теперішньої системи управління АДГ +входять пульт управління (рис. 2, а), та пульт дистанційного управління (рис. 2, б), який під'єднується за допомогою дротів.



а)



б)

Рисунок 2 – АДГ: а – блок управління; б – пульт дистанційного управління

При виконанні кафедральної науково-дослідної теми з метою забезпечення віддаленого управління АДГ та контролю його параметрів на сучасному технологічному рівні було поставлено завдання – забезпечити передачу інформації про стан АДГ з НМКВ до учбового класу, який знаходиться на іншому поверсі. Слід зазначити, що під'єднання до системи управління як дизелем, так і генератором не можливе, що привело до ускладнення завдання.

Нами розроблена структурна схема системи віддаленого управління та контролю параметрів АДГ НМКВ (рис. 3), до складу якої входить АДГ, розташований на першому поверсі будівлі навчального корпусу в приміщенні НМКВ, та комп'ютерний клас, який розташований на другому поверсі. При розробці схеми господарськими відділами університету були висунуті вимоги: не здійснювати свердлильних робіт в конструкції учбового корпусу. Тому для здійснення зв'язку між приміщеннями був обраний зв'язок за допомогою WiFi. Для контролю частоти обертів дизеля додатково на шків колінчастого валу був встановлений датчик обертів. Під'єднання програмно-логічного контролера до системи управління АДГ було виконано дротами через пульт дистанційного управління з дотриманням вимог електромагнітної сумісності.

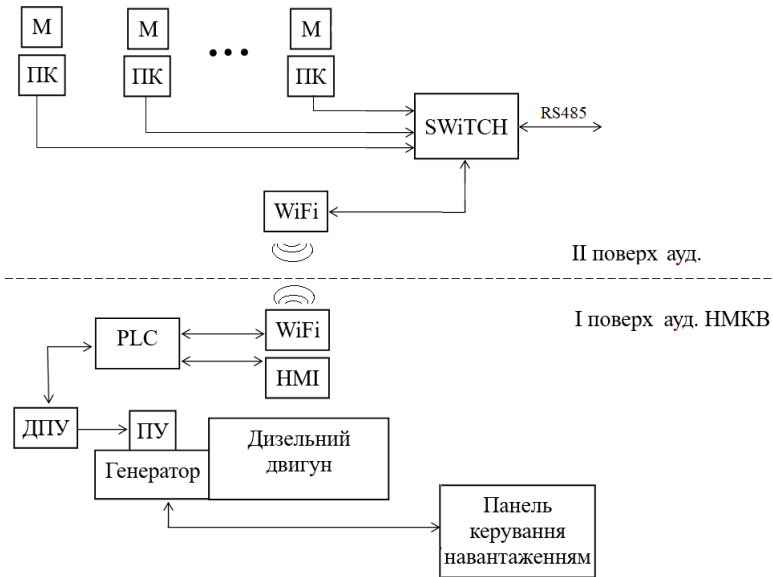


Рисунок 3 – Структурна схема системи віддаленого управління та контролю параметрів АДГ НМКВ: М – монітор; ПК – персональний комп'ютер; PLC – програмно-логічний контролер; ДПУ – дистанційний пульт управління; ПУ – пульт управління; НМІ – людино-машинний інтерфейс

При виборі обладнання для модернізації системи віддаленого управління та контролю параметрів АДГ перевага була надана обладнанню компанії Phoenix_Contact (Німеччина), з якою університет

співпрацює шляхом участі в програмі EduNet з 2010 року. В рамках цієї програми були обладнені два навчальних класи, а більшість викладачів спеціалізованої кафедри пройшла стажування в вище названій компанії.

На першому етапі останньої доробки для обробки інформації з датчика частоти обертів було задіяно обладнання випуску 201х років, а саме блок Frequency transducer – MCR-F-UI-DC, за допомогою якого відбувалося вимірювання частоти обертів дизеля, та програмований логічний контролер ILC 150 серії з вбудованим Web-сервером для відображення стану технологічного процесу та GSM каналом зв'язку. Однак, при спробі під'єднатися до контролера за допомогою смартфона або айфону на відмінну від персональних комп'ютерів відображення інформації не відбулося. Тому було придбане обладнання наступного покоління з контролером PLCnext Control AXC F 2152 (рис. 4), Web-сервер якого працює під управлінням мови HTML 5, що дало змогу відтворення показників на мобільних пристроях від різних виробників.

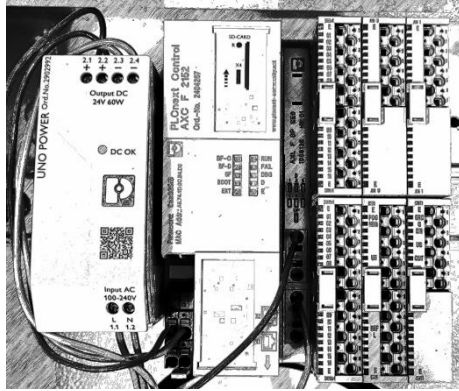


Рисунок 4 – Обладнання від Phoenix_Contact на базі PLCnext Control AXC F 2152

На рис. 5 наведено доробок модернізованої системи управління та контролю параметрів на базі програмованого контролеру ILC 150 GSM/GPRS та сенсорною панеллю відображення з вбудованою операційною системою Windows CE.

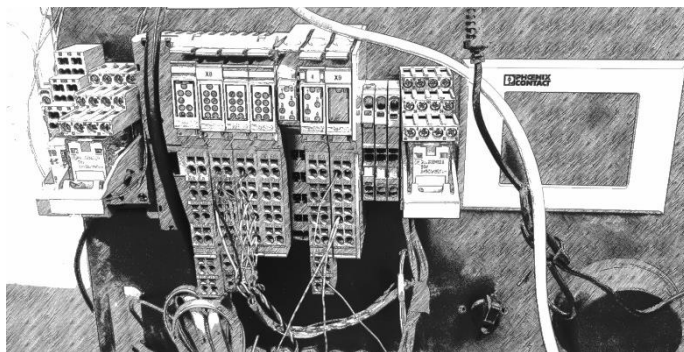


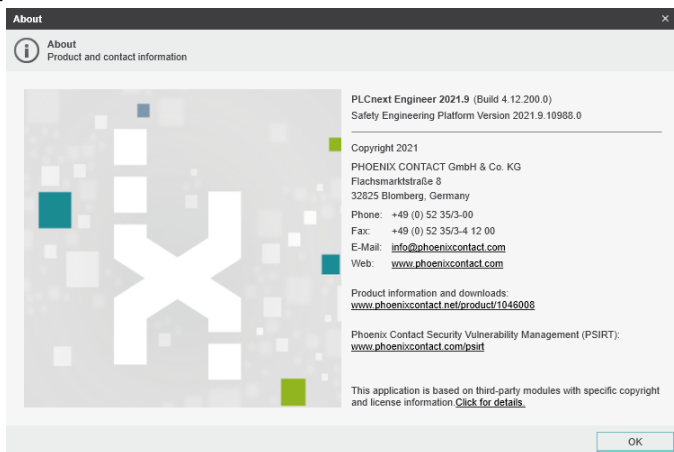
Рисунок 5 – Доробок системи управління

В таблиці 1 наведено номенклатуру обладнання у складі контролеру PLCnext Control AXC F 2152.

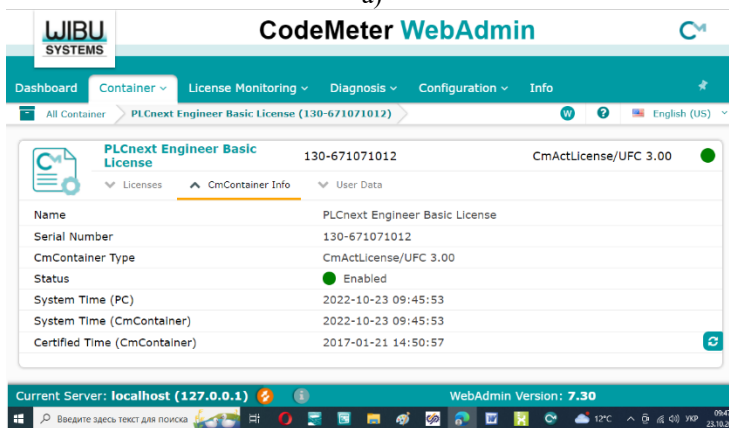
Таблиця 1 – Номенклатура обладнання, яке увійшло до складу модернізованої системи управління та контролю параметрів

№ п/п	Артикул	Найменування
1	2404267	AXC F 2152: Контролер PLC Next
2	1088136	AXL F BP SE6 Базовий модуль Axioline Smart Elements
3	1088062	AXL SE AI4 I 4-20 Модуль аналогового входу Axioline Smart Elements
4	1088104	AXL SE AI4U0-10 Модуль аналогового входу Axioline Smart Elements
5	1088126	AXL SE A04 U 0-10 Модуль аналогового виходу Axioline Smart Elements
6	1088131	AXL SE CNT1 Функціональний Модуль Axioline Smart Elements
7	1088127	AXL SE DI6/1 Модуль дискретного вводу Axioline Smart Elements
8	1088129	AXL SE DO 16/1 Модуль дискретного виводу Axioline Smart Elements
9	2902992	UNO-PS/1AC/24DC/60W: Джерело живлення UNO

Для програмування було використане програмне забезпечення Programming software - PLCNEXT ENGINEER [1] артикул №1046008 (рис. 6).



a)



б)

Рисунок 6 – PLCNEXT ENGINEER: а – контрольна інформація стосовно програмного забезпечення; б – інформація про ліцензію

На рис. 7 приведено фрагмент віконної форми інтерфейсу каналу управління з реалізацією режиму Start-Stop та відображення обертів колінчастого валу АДГ.

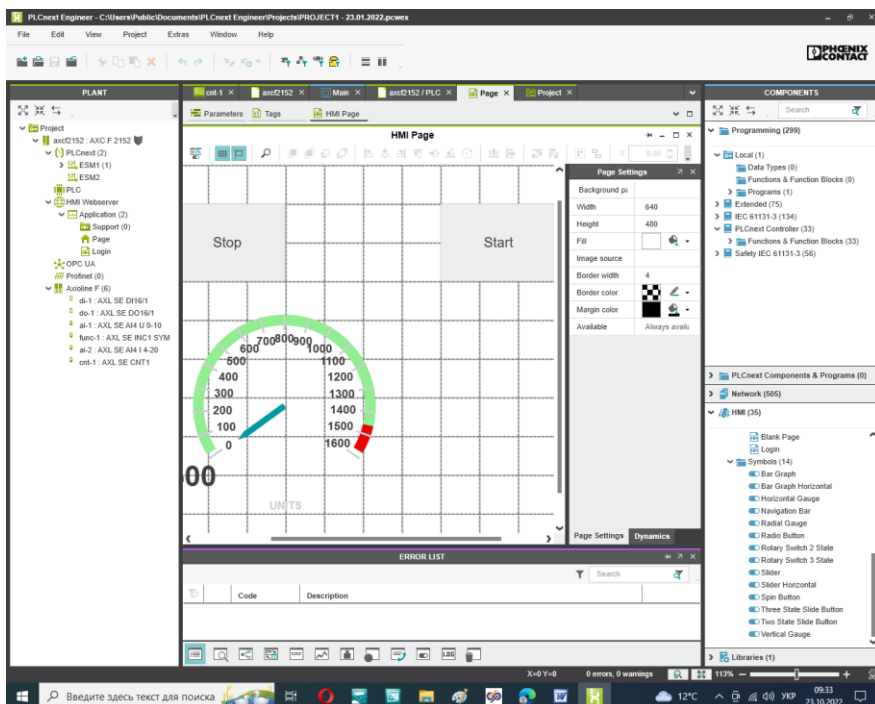


Рисунок 7 – Інтерфейс проекту в програмному середовищі PLCNEXT ENGINEER

Таким чином, поставлене завдання по модернізації системи управління та контролю параметрів на першому етапі виконана. Команди Пуск / Стоп двигуна та відображення частоти обертання відтворюються на мобільних пристроях та персональних комп'ютерах.

Другий етап модернізації буде спрямований на модернізацію системи охолодження дизеля, оскільки зараз охолодження здійснюється водою з міського водопровіду (розхід становить 70 літрів за хвилину).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Programming software – PLCNEXT ENGINEER [Internet]. Available from: <https://www.phoenixcontact.com/uk-ua/produkcija/programming-software-plcnnext-engineer-1046008>.

REFERENCES

1. Programming software – PLCNEXT ENGINEER [Internet]. Available from: <https://www.phoenixcontact.com/uk-ua/produkcija/programming-software-plcnnext-engineer-1046008>