

«ЗАТВЕРДЖЕНО»:

Директор

ТОВ «Гідрофлоу Україна»



В.М. Ваврикович

«10» серпня 2020 р.

«ЗАТВЕРДЖЕНО»:

Заступник директора з  
виробництва по  
переробному комплексу  
ПрАТ «Полтавський ГЗК»



С.Р. Канарський

«09» 2020 р.

«ПОГОДЖЕНО»:

Ректор ТДАТУ ім. Д.Моторного



В.М. Кюрчев

«08» серпня 2020 р.

«ВИКОНАНО»:

Генеральний директор  
ТОВ «САВ КОМПЛЕКТ»



С.О. Бережецький

«08» серпня 2020р.

## АКТ ОБСТЕЖЕННЯ №1

маслоохолоджувачів водяних МП-44У маслостанції ЦС-70  
насосу НП-800 пульпонасосної станції № 1  
цеху шламового господарства (ЦШГ) ПрАТ «Полтавський ГЗК»  
«Щодо технічної можливості застосування приладів електронної  
водопідготовки «HydroFLOW для очищення та запобігання утворення  
сульфатно-карбонатних і біологічних комплексних  
відкладень»

ПрАТ «Полтавський ГЗК»

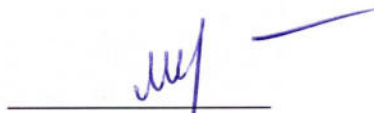
за адресою: м.Горишні Плавні Полтавської обл.

вул. Будівельників,16

**Обстеження маслоохолоджувачів водяних МП-44У маслостанції ЦС-70 насосу НП-800 пульпонасосної станції № 1 цеху шламового господарства (ЦШГ) ПрАТ «Полтавський ГЗК» «Щодо технічної можливості застосування приладів електронної водопідготовки «HydroFLOW для очищення та запобігання утворення сульфатно-карбонатних і біологічних комплексних відкладень»**

**Погоджено:**

Заступник  
Головного енергетика  
ПрАТ Полтавський ГЗК



І.Л. Манько

Начальник ЦШГ  
ПрАТ Полтавський ГЗК



О.М. Безуглий

Головний енергетик ЦШГ  
ПрАТ Полтавський ГЗК



М.М. Котенок

## ***1. Загальна частина***

Виїзна група представників ТОВ «САВ КОМПЛЕКТ», в рамках виконання Договору №596 від «10» березня 2020р. «Про виконання технічного аудиту» та Технічного завдання до цього договору, у складі:

- Бережецького С.О. – генерального директора ТОВ «САВ КОМПЛЕКТ»
- Андріанова О.А. - комерційного директора ТОВ «САВ КОМПЛЕКТ» (к.т.н.);
- Бережецького О.В. – фінансового директора ТОВ «САВ КОМПЛЕКТ»(к.т.н.);

на пропозицію Замовника, провела обстеження умов функціонування маслоохолоджувачів водяних МП-44У масло станцій ЦС-70 насосів НП-800 пульпонасосної станції №1 ЦШГ ПрАТ «Полтавський ГЗК» «Щодо технічної можливості застосування приладів електронної водопідготовки «HydroFLOW» для очищення та запобігання утворення сульфатно-карбонатних і біологічних відкладень».

За підсумками обстеження, з урахуванням обговорення, додатково проведеного із представниками патентоутримувача, розробника та виробника обладнання електронної водопідготовки «HydroFLOW» компанією «HYDROPATH TECHNOLOGY LTD» (м.Нотінгем, Англія) та ексклюзивного постачальника цього обладнання на територію України ТОВ «Гідрофлоу Україна», а також із залученням фахівців наукового закладу – Таврійського державного агротехнологічного університету ім. Д.Моторного, складено цей АКТ, який висвітлює досліджену технологічну схему, проблематику, технічне рішення, висновки та певні застереження.

## ***2. Опис технологічного циклу:***

Надане для обстеження обладнання пульпонасосної станції № 1 ЦШГ ПрАТ «Полтавський ГЗК» повністю ідентичне обладнанню пульпонасосної станції № 2.

Детальний опис технологічного циклу роботи обладнання пульпонасосної станції № 2 викладено в Звіті від 08.04.2019 р. «Щодо виконання Програми дослідно-промислових випробувань електромагнітної обробки води приладом «Hydroflow Industrial (test)» маслоохолоджувача водяного МП-44У масло станції ЦС-70, насосу НП-800 №7 пульпонасосної станції № 2 цеху шламового

господарства ПрАТ «Полтавський ГЗК» (Додаток № 1) та Програми випробувань від 16.01.2019 року (Додаток № 2).

Відповідно до загальних висновків щодо підсумків виробничих випробувань приладу електронної обробки води «Hydroflow Industrial (test)» на маслоохолоджувачі водяному МП-44У масло станції ЦС-70, насосу НП-800 №7 пульпонасосної станції №2 цеху шламового господарства ПрАТ «Полтавський ГЗК»:

1. Виробничі випробування приладу електронної обробки води «Hydroflow Industrial (test)» довели високу ефективність приладу для видалення наявних та запобігання/зменшення утворення нових карбонатних відкладень, а також біоброствань на виробничих об'єктах ПрАТ «Полтавський ГЗК», зокрема – системах охолодження.

2. На контурах водоохолодження елементів трубчастого теплообміннику суттєво зменшилась товщина шару відкладень в трубному просторі пучку труб, внутрішньої частини «коліна» (калача), фланця під'єднання охолоджуючої води та на внутрішніх стінках трубопроводу, покращився процес теплопередачі, знищено та виведено біологічні відкладення, що надає можливість покращити економічну ефективність експлуатації маслоохолоджувача водяного МП-44У маслостанції ЦС-70, насосу НП-800 №7 пульпонасосної станції №2 цеху шламового господарства ПрАТ «Полтавський ГЗК»;

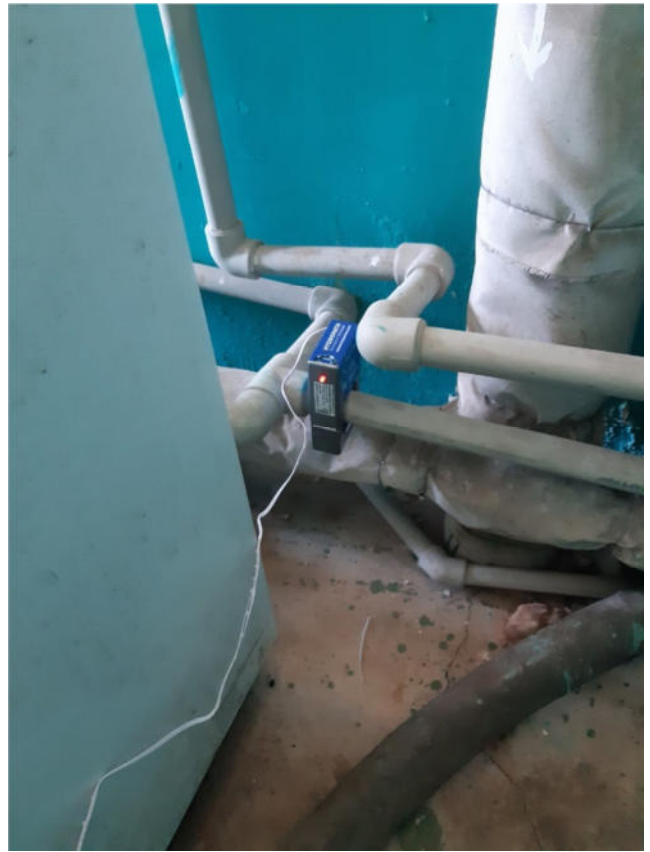
3. За допомогою приладу «Hydroflow Industrial (test)», без застосування будь-яких хімічних речовин, механічного впливу та жодних трудовитрат повністю відновлено роботу водяного маслоохолоджувача.

4. Підтверджено ефективність технології «Hydroflow».

**За результатами технічної наради за участю Голови правління ПрАТ «Полтавський ГЗК» прийнято рішення про комплексне впровадження технології «Hydroflow» на підприємстві.**

На момент проведення технічного аудиту обладнання ПрАТ «Полтавський ГЗК» підприємство здійснило тендерні закупівлі. Придбало та ввело в дію:

- Прилад HF S-38 – 3 шт. – ЦШГ;
- Прилад HF C-60 – 4 шт. – ЦШГ;
- Прилад HF I-100 – 1 шт. – ТСЦ.



*Мал. 1. Встановлені прилади HF S-38*





*Мал. 2. Встановлені прилади HF C-60*





*Мал. 3. Встановлений прилад HF I-100 в ТЦЦ на котлі ДКВР 20/13*

### **3. Проблематика**

Враховуючи ідентичність обладнання пульпонасосної станції № 1 та № 2 ЦШГ ПрАТ «Полтавський ГЗК», наявність карбонатних відкладень накипу мулу, біовідкладень та водоростей на елементах маслоохолоджувача, додатково доводити ефективність приладу HydroFLOW немає необхідності, до того ж подача охолоджуючої води здійснюється з одного і того ж джерела



*Мал. 4. Видалення відкладень кальцію/мулу струмом води після роботи приладу HF.*



*Мал. 5. Видалення відкладень кальцію/мулу струмом води після роботи приладу HF.*

**Постановка задачі:** Актуальним є прийняття технічного рішення, на базі апробованого, прогресивного, сучасного готового до вживання та такого, що має довготривалу позитивну виробничу історію застосування в таких самих, або аналогічних, умовах засобу ефективного очищення поверхонь контуру води та внутрішніх поверхонь обладнання від формування складних мулово-карбонатних відкладень та біоплівки. Також, це обладнання, у подальшому, повинно захистити труби та обладнання від формування нових відкладень та біоплівки.

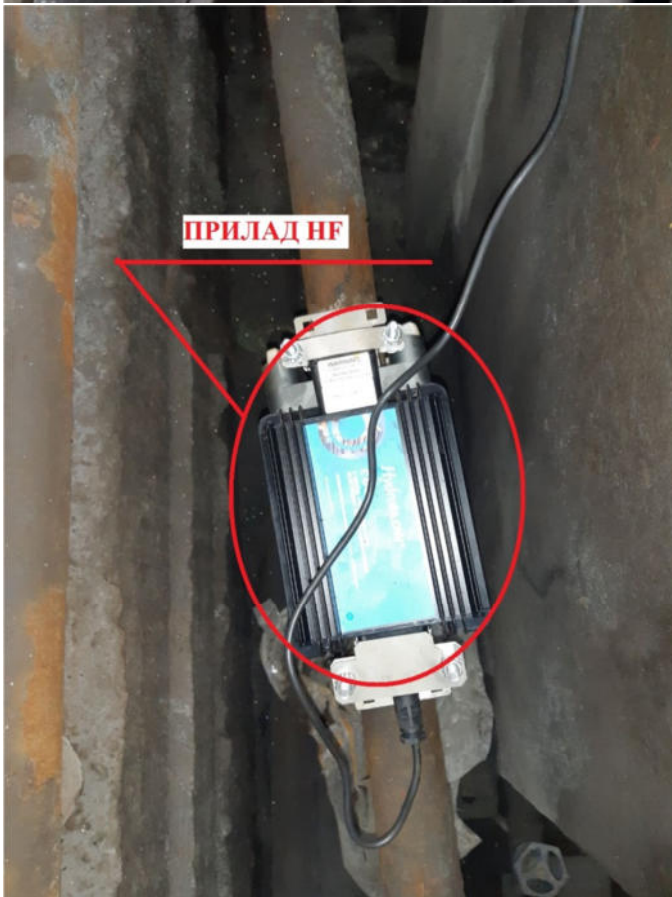
#### ***4. Пропозиція для технічного рішення:***

Виходячи з багаторічного досвіду застосування приладів електронної водопідготовки «**HydroFLOW**» у боротьбі з широкими гаммами різноманітних відкладень біологічного та карбонатного характеру, накипу, кальцію та магнію, біоплівки та водоростей, що працюючи в температурному середовищі обладнання пульпонасосної станції №1 (маслоохолоджувач МП-44У маслостанції ЦС-70 насоса НП – 800) є одним з найвідповідальніших вузлів. Для досягнення поставленої мети використовується уже відома (по результатам випробувань) схема розташування приладів «**HydroFLOW**».

Виходячи з технічних характеристик обладнання електронної водопідготовки «**HydroFLOW**» (Додаток 4), та базуючись на досвіді раніше виконаних робіт рекомендується наступне технічне рішення:



На пульпонасосній станції № 1 встановити на 4-х маслоохолоджувачах МП-44У маслостанції ЦС-70 насосів НП-800 прилади «HydroFLOW» С-60 (припустимий зовнішній діаметр труби – до 61 мм).



*Мал. 6. Приклади місць монтажу приладів*

#### ***4.1. Опис впливу технології «HydroFLOW» на вирішення означених проблем***

Запропонована технологія електронної водопідготовки «HydroFLOW» базується на застосуванні приладів імпульсної високочастотної (150 кГц) електромагнітної обробки води «HydroFLOW», що неінтрузивно (тобто ззовні, без розрізання труби та зупинки технологічних процесів) монтується безпосередньо перед входом до МО та кулерів та підключаються до електричної мережі змінного струму напругою у 220В із заземлення

Під впливом спеціального імпульсного синусоїдального затухаючого сигналу “HYDROPATH”, що генерується приладами «HydroFLOW» та розповсюджується за водним потоком в обидва боки (у прямому та зворотному напрямках) на відстань **700-1000 метрів** від місця монтажу приладу, іони кальцію та магнію формуються у неадгезивні кластери, які більш не матимуть фізичної можливості прикріплюватися до внутрішніх поверхонь труб і обладнання та формувати шар складних комбінованих відкладень на базі карбонатів, перешкоджаючи регламентному функціонуванню обладнання. У подальшому, неадгезивні скупчення кластерів іонів кальцію та магнію, поступово, виносяться із загальним обсягом охолоджуючої води, що скидається з подальшим випадінням у осад.

Одночасно, з цим же потоком, виносяться й залишки зруйнованих, під впливом високочастотного сигналу “HYDROPATH”, що його генерує прилад «HydroFLOW», біологічних речовин (біоплівки, вірусів та бактерій), часток мулу, піску та іржі, зважених часток та інших дрібних механічних крапель, які накопичувалися раніше всередині обладнання та трубопроводних мереж, маючи можливість закріплюватися на стінках у шорсткій структурі відкладень та створюючи щільний термоізолюючий шар, що суттєво зменшує вільний отвір труби, підвищуючи гідравлічний спротив, зменшуючи ККД та ресурс обладнання в цілому.

#### ***4.2. Переваги приладу «HydroFLOW C-60»:***

- надійний захист елементів контуру водообігу від утворення нових відкладень та поступове м'яке, без лушчіння та утворення уламків, виведення старих твердих відкладень. Розмір часток що виводяться – до 50 мкм. Вони є

неадгезивними та, після використання у контурі водообігу, виводяться з контуру у вигляді дрібнодисперсного шламу;

- Прилади «**HydroFLOW**» монтуються на трубу зверху, без врізок та зупинок технологічного обладнання;

- Гарантійний строк – **3 роки**;

- Строк експлуатації – **25 років** без запчастин та видаткових матеріалів;

- Мала потужність – **65 Вт**, електроживлення - **1 фаза**, напруга - **220В**, заземлення;

- Ступінь захисту від води та пилу **IP68**, тобто прилад припускає тривалу експлуатацію під водою та у приміщеннях із підвищеним вмістом пилу;

- Велике портфоліо позитивно виконаних раніше заказів у суміжних сферах та аналогічних умовах експлуатації;

- Не потребує додаткового проектування;

- Має всі необхідні українські сертифікати;

- Захищено міжнародними патентами;

- Встановлюється бригадою кваліфікованих фахівців.

## **5. Висновок**

**Висновком за результатами проведеного технічного аудиту пульпонасосної станції № 1 ЦШГ ПрАТ «Полтавський ГЗК» є підтвердження можливості продовження оснащення обладнання цеху приладами «HydroFLOW».**

Крім вирішення основної проблеми видалення та запобігання утворення нових комплексних відкладень, карбонатних та біологічних, як встановлено у спільних дослідних роботах ТОВ «САВ КОМПЛЕКТ» та ТОВ «Гідрофлоу Україна», досягається ефект:

- **суттєвого зменшення нагару оливи на стінках труб теплообміннику**, що призводить до додаткового покращення температурного режиму (зменшення нагріву оливи), зменшенню пригорання, осаду та окислення оливи та відсутність необхідності більш частішого її очищення або заміни. Суттєве зниження витрати при виконанні ремонтних робіт та фільтрації оливи.

- **формування магнетиту**. Магнетит формується як твердий шар, а не як пластівці. Він діє як бар'єр між залізом в трубі і водою (особливо киснем у воді) і зупиняє подальшу корозію. Магнетит працює як оксид інших металів,



що сприяють виникненню на металі захисної плівки, що перешкоджає подальшому окислюванню.

- **скін-ефект.** Технологія Гідрофлоу змінює спосіб утворення оксидів, в результаті чого вільні заряди (електрони) зсуваються від внутрішньої поверхні до зовнішньої. Утворюється поверхневий шар (**скін-шар**) зі слабким позитивним зарядом. В умовах відсутності вільних електронів реакція корозії припиняється, або істотно сповільнюється

## 6. *Обмеження та застереження*

6.1. Повний ефект застосування приладу досягається у разі відсутності так званих «електромагнітних петель» - місць, де трубу або обладнання, що захищається, жорстко закріплено до костилів, арматури, інших труб. Питання усування «електромагнітних петель» вирішується Сторонами безпосередньо при монтажі приладу. Попереднє обстеження показало можливість спільного вирішення цього питання.

6.2. **ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ** проведення електрозварювальних робіт на трубах та обладнанні, що захищається, при ввімкнутому приладі. Достатньо вимкнути прилад з електричної розетки на період проведення таких робіт з наступним вмиканням по їх закінченні. Прилад автоматично перезавантажиться та продовжить свою роботу.

6.3. **УВАГА! ВАЖЛИВО!** З метою гарантування довготривалого часу безперебійної ефективної роботи, Виконавець наполегливо рекомендує встановлення, перед приладами «HydroFLOW», пристроїв захисту від перенапруги та застосування антивандальних кожухів на корпусах приладів «HydroFLOW».

## 7. *ПІДПИСИ:*

**Виконано:**



к.т.н. Андріанов О.А.



к.т.н. Бережецький О.В.



к.т.н. Мовчан С.І.