

«ЗАТВЕРДЖЕНО»:

Директор

ТОВ «Гідрофлоу Україна»



В.М. Ваврикович  
«10» серпня 2020р.

«ЗАТВЕРДЖЕНО»:

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



С.Р. Канарський  
«04» 09 2020р.

«ПОГОДЖЕНО»:

Ректор ТДАТУ ім. Д.Моторного



В.М. Кіорієв  
«12» серпня 2020 р.

«ВИКОНАНО»:

Генеральний директор  
ТОВ «САВ-КОМПЛЕКТ»



С.О. Бережецький  
«8» серпня 2020р.

**АКТ ОБСТЕЖЕННЯ № 8**  
**ливарного виробництва ПрАТ «Полтавський ГЗК»**  
**«Щодо технічної можливості застосування приладів електронної**  
**водопідготовки «HydroFLOW для очищення та запобігання утворення**  
**карбонатних відкладень»**

ПрАТ «Полтавський ГЗК»

за адресою: м.Горишні Плавні Полтавської обл.

вул. Будівельників,16

**Обстеження ливарного виробництва (ЛМЦ) ПрАТ «Полтавський ГЗК»  
«Щодо технічної можливості застосування приладів електронної  
водопідготовки «HydroFLOW для очищення та запобігання утворення  
карбонатних відкладень, накипу».**

**Погоджено:**

Заступник

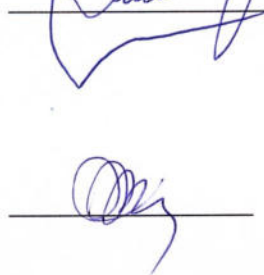
Головного енергетика

ПрАТ Полтавський ГЗК

Handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke, positioned above a horizontal line.

І.Л. Манько

Начальник ЛМЦ

Handwritten signature in blue ink, featuring a large circular loop and a long horizontal stroke, positioned above a horizontal line.

М.В. Жовтяк

Головний енергетик ЛМЦ

Handwritten signature in blue ink, consisting of a circular loop and a horizontal stroke, positioned above a horizontal line.

Д.О. Блінков

## **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»
- Андрианова 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 ливарного виробництва (ЛМЦ) ПрАТ «Полтавський ГЗК» «Щодо технічної можливості застосування приладів електронної водопідготовки «HydroFLOW» для очищення та запобігання утворення складних карбонатних відкладень, накипу».

За підсумками обстеження, з урахуванням обговорення, додатково проведеного із представниками патентоутримувача, розробника та виробника обладнання електронної водопідготовки «HydroFLOW» компанією «HYDROPATH TECHNOLOGY LTD» (м. Ноттінгем, 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 проблематику, технологічну схему, технічне рішення та певні застереження.

## **2. Опис технологічного циклу:**



*Мал.1. Електроніч ДС-6Н1*



*Мал.2. Електропеч ДСП-1,5*

У ливарному виробництві використовується **3 об'єкти**, на яких є доцільним встановлення приладів електронної водопідготовки «**HydroFLOW**»:

- електропеч ДС-6Н1(Мал.1.) ємністю **6т**, електричною потужністю **10 000 кВА**;

- електропеч ДСП-1,5 (Мал.2.) ємністю **1,5 т**, електричною потужністю **2 600 кВА**;

- група з **3-х** електричних бойлерів (Мал.3.) ємністю **по 2 м<sup>3</sup>** та потужністю **по 60кВА**) адміністративно-побутового призначення;

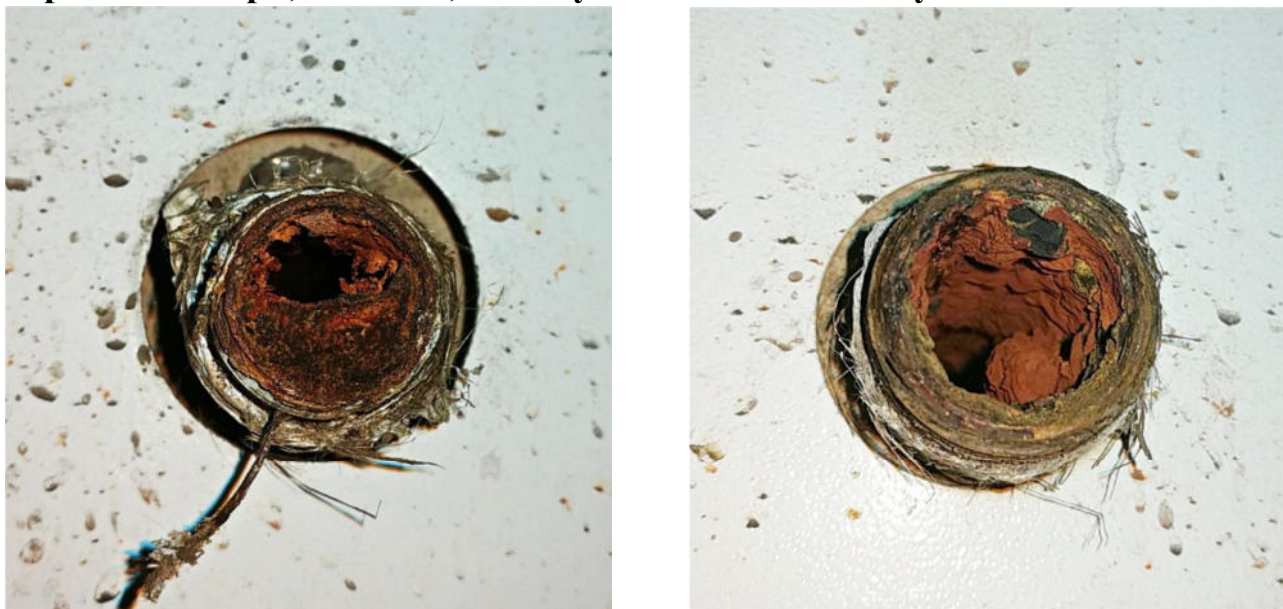


*Мал.3. Група електробойлерів потужністю  
по 60 кВА*

### ***Проблематика:***

При проходженні води через водоохолоджувані елементи електродугових печей та електричного бойлера, за рахунок тепловідводу від поверхонь, що нагріваються, відбувається інтенсивне формування міцного твердого накипу, який блокує процес тепловідведення від ТЕНів і перекриває отвори контурів водоохолодження. У результаті відбувається погіршення ККД, перегрів елементів, що призводить до підвищення витрат електричної енергії, охолоджуючої води, руйнування елементів та виходу з ладу обладнання в цілому.

**Як приклад**, встановлений раніше електричний бойлер ємністю 2 м<sup>3</sup> та потужністю 60 кВА пропрацював лише 1,5 роки, після чого, у зв'язку із повним блокуванням відкладеннями та іржею внутрішніх поверхонь теплообміну та власне водяного потоку (Мал.4.). Встановлені, за звичайною схемою, **нові 3 дорогих бойлери, невдовзі, неминуче чекає та ж сама участь.**



*Мал.4. Зовнішній вигляд каналу виходу води зі старого бойлера*

### ***Технічне рішення:***

#### ***1. Стосовно захисту електричних печей***

Робота приладів електронної водопідготовки «HydroFLOW» на контурах водоохолодження електричних печей є добре вивченою, у тому числі - на більш потужних агрегатах феросплавного виробництва (Див. Додаток №1 та №2).

Виходячи з великого практичного використання «HydroFLOW» на контурах водоохолодження електричних печей, з урахуванням потужностей встановленого електрометалургійного обладнання, схеми подачі охолоджуючої води та зовнішніх діаметрів трубопроводів підводу води (80мм), **рекомендується наступне технічне рішення:**

- Встановити на трубі підводу охолоджуючої води (зовнішній діаметр **80 мм**) **по 1** приладу електронної водопідготовки «**HydroFLOW i-100**» (зовнішній діаметр труби, що захищається – до **108 мм**) (Мал.5.);



*Мал.5. Місце монтажу приладу «Hydroflow» на електронечі*

- Конкретні місця встановлення приладів та точок підведення електричного живлення (**220В** із заземленням) визначатимуться після затвердження рішення щодо прийняття пропозиції.

- Конкретне місце монтажу приладу «**HydroFLOW i-100**» перед електричною піччю повинно забезпечувати обробку води незалежно від джерела її походження (технічна чи річкова). Можливо, потрібно буде несуттєво переформатувати поєднувальні патрубки подачі води на вході.

## **2. Стосовно захисту бойлерів**



*Мал.6. Місце монтажу приладу «HYDROFLOW» на групу електробойлерів*

Робота приладів електронної водопідготовки «**HydroFLOW**» на захисті контурів електричних бойлерів є добре вивченою, тому, з урахуванням потужності бойлерів та обсягів води, що сумарно обробляється у них (**6 м<sup>3</sup>**), схеми подачі та розподілу води та зовнішніх діаметрів трубопроводів підводу води (**63 мм**), *рекомендується наступне технічне рішення:*

- Встановити на загальній трубі підводу води (зовнішній діаметр **63 мм**) до розгалуження на окремі патрубки бойлерів **1(один)** прилад електронної водопідготовки «**HydroFLOW C-60**»

(зовнішній діаметр труби, що захищається – до **63 мм**) (Мал.6).

- Конкретне місце встановлення приладів та точок підведення електричного живлення (**220В** із заземленням) визначатимуться після затвердження рішення щодо прийняття пропозиції.

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

Запропонована технологія електронної водопідготовки «HydroFLOW» базується на застосуванні певним чином підібраних, встановлених, контрольованих та обслугованих приладів імпульсної високочастотної (**150 кГц**) електромагнітної обробки води «HydroFLOW», що неінтрузивно (**тобто ззовні, без розрізання труби та зупинки технологічних процесів**) монтується на лівій та правій нитках трубопроводів подачі води з основної сторони до відгалужень на вакуумні насоси та підключаються до електричної мережі змінного струму напругою у 220В із заземленням.

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 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 вкраплень, які накопичувалися раніше всередині насосного 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, ККД та ресурс обладнання в цілому.

#### **4.2. Переваги приладів «HydroFLOW i-100», «HydroFLOW C-60»**

- надійний захист елементів контуру водообігу від утворення нових відкладень та поступове м'яке, без лушіння 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 мікрошламу;

- повне гарантоване та швидке знищення у трубах та внутрішніх елементах обладнання біоплівки та сульфатредуючих бактерій, ефективний захист від них на майбутнє;

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

- Гарантійний строк – **3 роки**;

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

- Мала потужність – **180 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 змістом пилу;

- Велике портфоліо позитивно виконаних раніше заказів у суміжних сферах та аналогічних умовах експлуатації (Додаток №2);

- Не потребує додаткового проектування;

- Має всі необхідні українські сертифікати;

- Захищено міжнародними патентами;

- Встановлюється бригадою кваліфікованих фахівців.

## **5. Висновок**

Результатом проведеної роботи є **підтвердження технічної можливості досягнення поставленої мети** – захисту та поступового очищення внутрішніх поверхонь водоохолоджуваних елементів електропечей та поверхонь нагріву електричних бойлерів ливарного виробництва (ЛМЦ) ПрАТ «Полтавський ГЗК» від карбонатних відкладень, накипу шляхом застосування певним чином підбраного та встановленого за запропонованою схемою обладнання електронної водопідготовки «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:

- **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, арматурі, інших труб. Питання усунування «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. О.А. Андріанов

к.т.н. О.В. Бережецький

к.т.н. С.І. Мовчан