

«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

«04» серпня 2020 р.

«ПОГОДЖЕНО»:

Ректор ІДАТУ ім. Д.Моторного



В.М.Кюрчев

«12» серпня 2020 р.

«ВИКОНАНО»:

Генеральний директор
ТОВ «САВ КОМПЛЕКТ»



С.О.Бережецький

«10» серпня 2020 р.

АКТ ОБСТЕЖЕННЯ № 6

нової градирні «DALGAKIRAN»
охолодження вакуумних насосів першої та другої лінії корпусу фільтрації
і усереднення концентрату ЦВО-1 ПрАТ «Полтавський ГЗК»
«Щодо технічної можливості застосування приладів електронної
водопідготовки «HydroFLOW» для очищення та запобігання утворення
накипу, сульфатно-карбонатних і біологічних комплексних відкладень»

ПрАТ «Полтавський ГЗК»

за адресою: м. Горишні Плавні Полтавської обл.

вул. Будівельників, 16

Обстеження нової градирні «DALGAKIRAN» охолодження вакуумних насосів першої та другої лінії корпусу фільтрації і усереднення концентрату ЦВО-1 ПрАТ «Полтавський ГЗК» «Щодо технічної можливості застосування приладів електронної водопідготовки «HydroFLOW» для очищення та запобігання утворення накипу, сульфатно-карбонатних і біологічних комплексних відкладень»


Погоджено:

Заступник
Головного енергетика
ПрАТ Полтавський ГЗК



І.Л. Манько

Начальник ЦВО



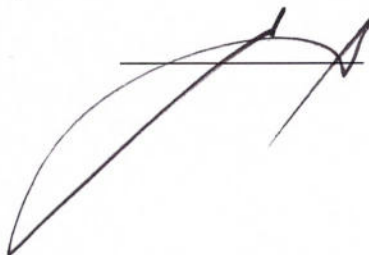
С.С. Пальоха

Заступник начальника ЦВО



Е.М. Буркаль

Головний інженер ЦВО



Ю.О. Дяченко

1. Загальна частина

Виїзна група представників ТОВ «САВ КОМПЛЕКТ», у 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 нової градирні «DALGAKIRAN» охолодження вакуумних насосів першої та другої лінії корпусу фільтрації і усереднення концентрату ЦВО-1 ПрАТ «Полтавський ГЗК» «Щодо технічної можливості застосування приладів електронної водопідготовки «HydroFLOW» для очищення та запобігання утворення накипу, сульфатно-карбонатних і біологічних комплексних відкладень»

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 викладає досліджену проблематику, технологічну схему, технічне рішення та певні застереження.

2. Опис технологічного циклу:

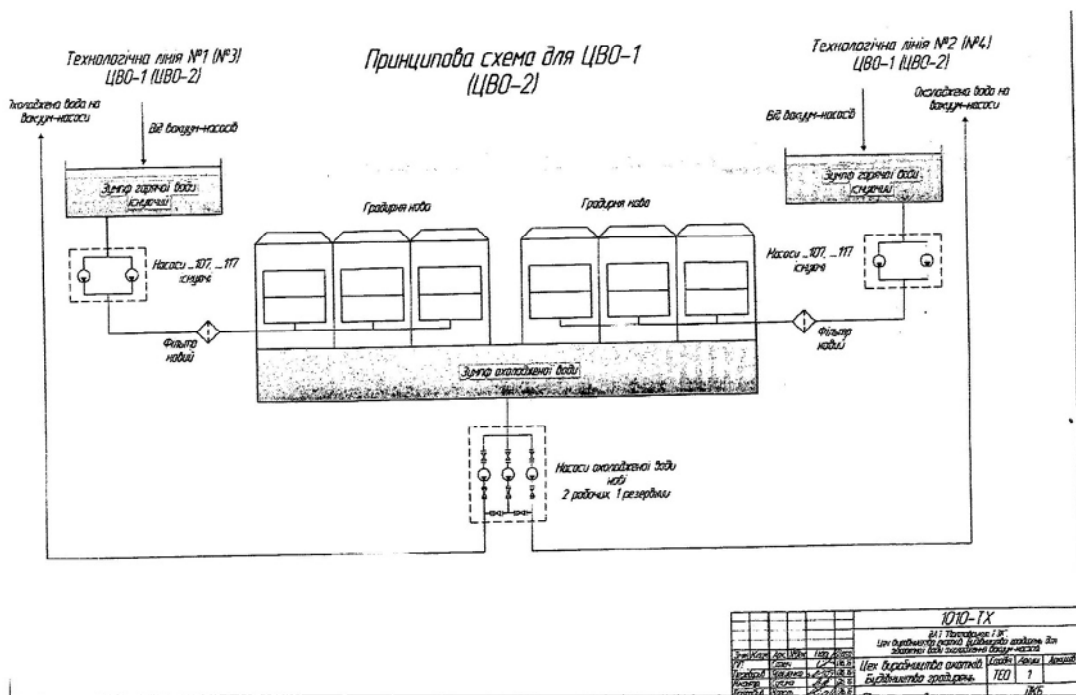
Нова градирня «DALGAKIRAN» використовується для гідравлічного ущільнення (та охолодження) вакуумних насосів першої та другої технологічних ліній (кількістю 21 од.) корпусу фільтрації і усереднення концентрату ЦВО-1 ПрАТ «Полтавський ГЗК».

Нова градирня «DALGAKIRAN» працює за схемою:

Охолоджена вода з градирні → вакуумні насоси першої та другої технологічних ліній (кількістю 21 од.) → скид гарячої води в дренаж (самоплив) → ЗУМПФ → дешламатор → ЗУМПФ гарячого циклу → форсунки градирні (охолодження води вентилятором)

Охолоджена вода знову повертається на першу та другу технологічні лінії вакуумних насосів утворюючи оборотний контур.

Принципова схема градирні ЦВО-1 викладено на мал. № 1



Мал. № 1 Схема градирні ЦВО-1

Нова градирня «DALGAKIRAN» ЦВО-1 ПрАТ «Полтавський ГЗК» складається з 4-х секцій, які працюють одночасно на протитечії гарячої води з першої та другої технологічної лінії, яка подається насосами (два насоси на лінії: один працює – другий в резерві).

Циркулююча по елементах градирні гаряча вода охолоджується, частина випаровується, при цьому утворюються накип, сульфатно-карбонатні комплексні та біологічні відкладення.



Мал. № 2. Відкладення на елементах градирні

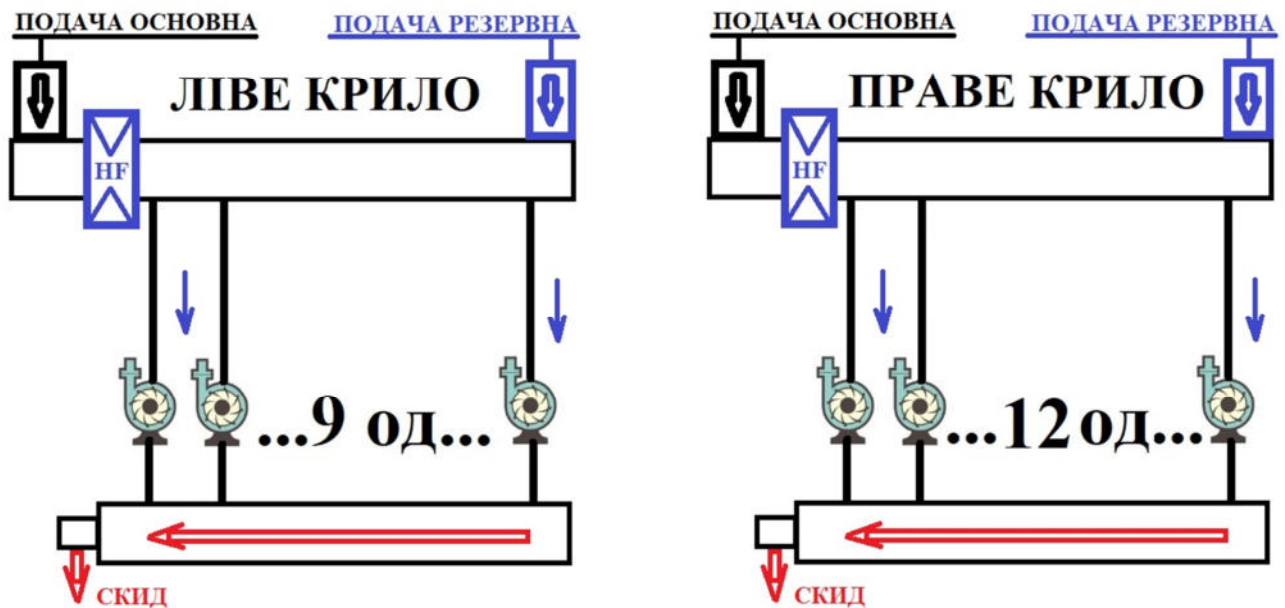
Детально, проблематика очищення поверхонь труб та обладнання градирень, а також застосування приладів електронної водопідготовки «HydroFLOW» для очищення та запобігання утворення накипу, сульфатно-карбонатних і біологічних комплексних відкладень викладена в Додатку № 1.

«Применение оборудования «HydroFLOW» в градирнях и системах охлаждения промышленных предприятий» наведена в Додатку № 2.

Тому, з метою оптимізації співвідношення витрати-ефективність, пропонується виконати ПЕРШИЙ ЕТАП цієї схеми, з можливим подальшим розвитком, а саме:

У відповідності до Акту обстеження № 5 першої та другої лінії ділянки вакуумних насосів корпусу фільтрації і усереднення концентрату (ЦВО - 1) ПрАТ «Полтавський ГЗК» пропонується встановити прилади «HydroFLOW CUSTOM 14» (припустимий зовнішній діаметр до 386 мм) в кількості 2-х штук на подачах гарячої води з першої та другої технологічних ліній вакуумних насосів корпусу фільтрації та усереднення концентрату ЦВО-1 ПрАТ «Полтавський ГЗК».

СХЕМА МОНТАЖУ "HYDROFLOW" НА ДІЛЯНЦІ
ВАКУУМНИХ НАСОСІВ



Мал.3. Схема обігу води та монтажу приладів «HYDROFLOW» на 1-й та 2-й лініях ділянки вакуумних насосів



Мал.4. Труба подачі води на вакуумні насоси

3. Проблематика

Постійне випаровування води у процесі роботи градирні призводить до підвищення солемісту у басейнах градирні необхідності більш частіших продувок (додаткові витрати води та електроенергії).

Властивостей встановленого обладнання градирні, вочевидь, не вистачає для забезпечення якісного охолодження, наявність мулово-пісчаної дрібнодисперсної маси з високим вмістом шламу, піску, пилу, що осідає в басейні градирні призводить до погіршення процесу теплообміну технологічного обладнання (вакуумних насосів), погіршенню аерації та охолодження гарячої води в градирні «DALGAKIRAN», суттєво знижуючи її ККД.

Періодично виникають додаткові витрати, необхідність зупинки роботи градирні для видалення осаду з басейну за допомогою **людської фізичної сили та візка, що не припустимо.**

Крім того виникають додаткові витрати на ППР технологічного обладнання (вакуумних насосів), потреби у частіших та більш об'ємних ремонтах.



*Мал. 5. Приемалъна камера
дешламатора*



*Мал. 6. Приемалъна камера
дешламатора*

Застосування механічних засобів очищення складних карбонатно-мулових відкладень з залишками дрібнодисперсного шламу та біології є надзвичайно дорогим, довготривалим, потребує повної зупинки та демонтажу елементів градирні.

Застосування хімічних засобів – неможливе.



Мал. 7. Відкладення на дешламаторі

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, що піддаються впливу зважених часток, карбонатів та сульфатів у циркулюючій охолоджуючій воді.

4. Пропозиція для технічного рішення:

Виходячи з технічних характеристик обладнання електронної водопідготовки «HydroFLOW» (Додаток № 3) та базуючись на досвіді раніше виконаних робіт (Додаток № 1) **на ДРУГОМУ ЕТАПІ** рекомендується наступне технічне рішення:

Встановити на 2-х подачах гарячої води у градирні «DALGAKIRAN» прилад «**HydroFLOW CUSTOM 14**» (загалом 2 прилади). Відповідно до умов роботи градирень, технологічного циклу та багаторічного досвіду, рекомендовано встановити прилади «**HydroFLOW CUSTOM 14**» (припустимий зовнішній діаметр труби – до 386 мм).



Мал. 8. Місце монтажу приладу



Мал. 9. Місце монтажу приладу

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 кожній з магістралей трубопроводів подачі – після насосів безпосередньо перед підводом гарячої води до секцій градирні та підключаються до електричної мережі змінного струму напругою у 220В.

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 вкраплень, які накопичувалися раніше всередині обладнання та трубопроводах, 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 приладу «HydroFLOW CUSTOM14 »:

- 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;

- Прилади «HydroFLOW» монтується 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 вмістом 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

Висновком за результатами проведеної роботи є підтвердження технічної можливості досягнення поставленої мети – очищення нової градирні «DALGAKIRAN» від мулово-пісчаної дрібнодисперсної маси з високим вмістом шламу, піску, пилу, накипу та технологічного обладнання, дешламаторів, вакуумних насосів, насосного господарства, трубопроводів ЗУМПФ.

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

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 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. Андріанов О.А.



к.т.н. Бережецький О.В.



к.т.н. Мовчан С.І.