

Україна, 14001, м. Чернігів, вул. Ціолковського, 34  
тел. (0462) 97 08 39, тел. /факс (0462) 66 39 09, м. тел. 050 323 0031  
e-mail nvt-tehno@ukr.net nvttehno@gmail.com www.nvt-tehno.com.ua

# Інструкція з експлуатації

комплексу підготовки гарячого повітря: теплогенератор серії ТПГ –  
теплообмінник серії ВОТ,  
з напівавтоматичним пультом керування



## Зміст

1 Запуск комплексу.....	3
2 Технічне обслуговування комплексу.....	7
3 Зупинка комплексу.....	7
4 Чищення комплексу.....	8
7 Аварійна зупинка комплексу.....	10

## 1 Запуск комплексу

1.1 Перед запуском теплогенератора обов'язково оглянути бункер й переконатися у відсутності сторонніх предметів і наявності та правильності розташування калібруючої сітки 1h (див. рисунок 1).

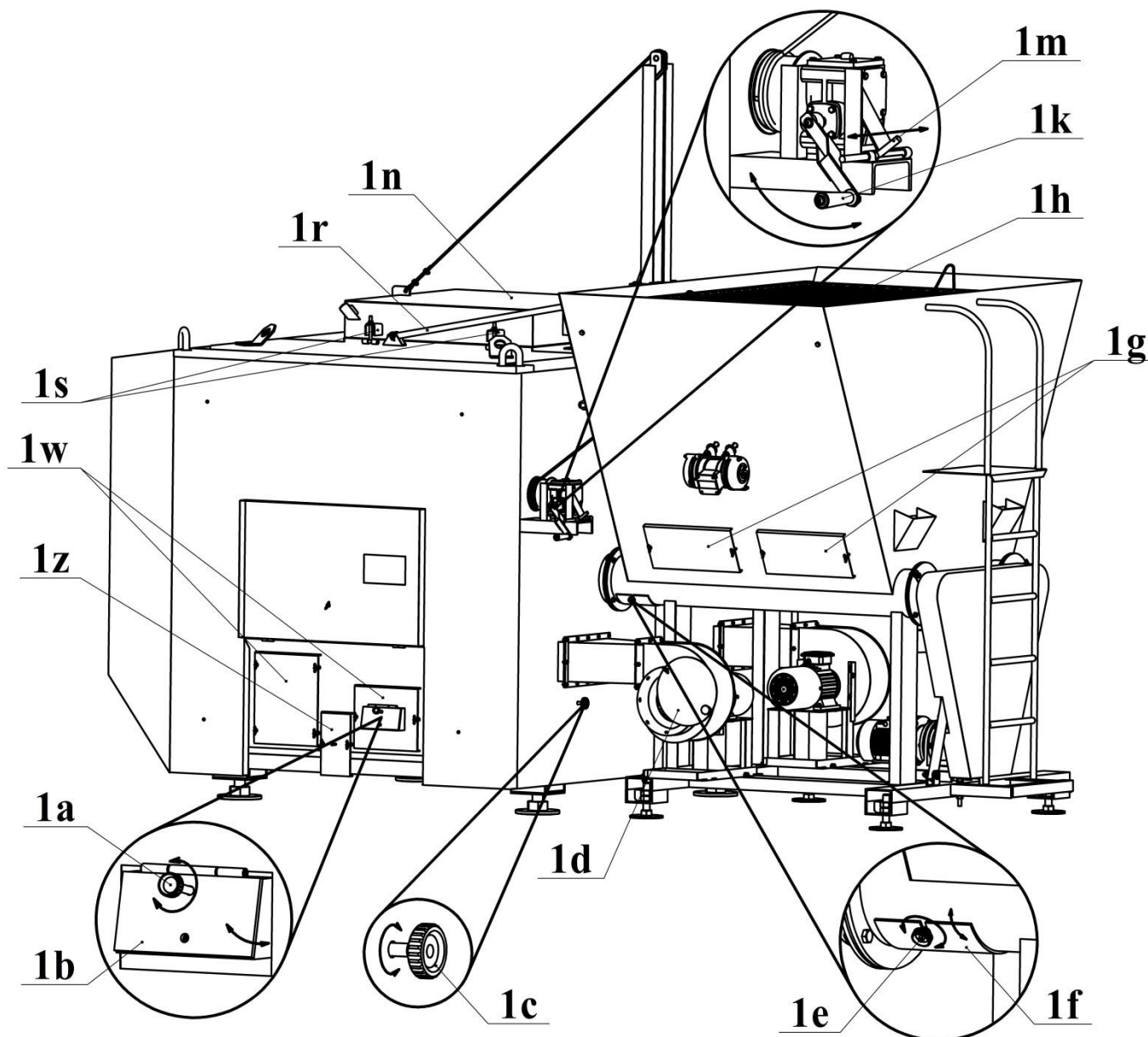


Рисунок 1 – Схема для пояснення роботи теплогенератора:

1a – регулювальний гвинт вікна підсосу повітря, 1b – вікно підсосу повітря, 1c – регулювальний гвинт вікна холодного піддуву, 1d – шиберна заслінка вентилятора, 1e – стопорна гайка, 1f – вікно аварійного вивантаження палива, 1g – вікна вивантаження палива, 1h – калібруюча сітка, 1k – ручка підняття завантажувальної кришки, 1m – стопор, 1n – завантажувальна кришка камери спалювання, 1r – упор завантажувальної кришки, 1s – затискачі завантажувальної кришки, 1w – вікна чистки камери згоряння, 1z – вікно чистки магістралі піддуву.

1.2 Відпустити затискачі 1s, відкрити кришку завантаження камери спалювання 1n за допомогою ручки 1k. Після повного підняття кришки, ручку 1k зафіксувати висувним фіксатором 1m, встановити упори 1r під кришку.

**УВАГА!!!**

**ПЕРЕД ПІДЙОМОМ КРИШКИ ПЕРЕКОНАТИСЯ В ТОМУ,  
ЩО ЗАТИСКАЧІ ВІДПУЩЕНІ  
ПРОВОДИТИ БУДЬ-ЯКІ РОБОТИ БЕЗ ВСТАНОВЛЕНИХ УПОРІВ КАТЕГОРИЧНО  
ЗАБОРОНЕНО!!!**

1.3 Оглянути топку теплогенератора, проконтролювати розташування колосників: колосники повинні розташовуватися з однаковим зазором:  $\approx 5$  мм між собою в поперечному напрямку й відносно футеровки, і з перекриттям  $\approx 20\text{...}40$  мм у поздовжньому.

### **УВАГА!!!**

***ПРИ НЕВИКОНАННІ ПУНКТІВ 1.1 ТА 1.3 РОБОТА ТЕПЛОГЕНЕРАТОРА СУВОРО ЗАБОРОНЕНА. РОБОТА ПРИ НЕДОТРИМАННІ ЗАЗНАЧЕНИХ УМОВ, ПРАКТИЧНО, В 100% ВИПАДКІВ ПРИВОДИТЬ ДО ПОЛОМКИ ВСТАТКУВАННЯ!!!***

1.4 Перевірити заземлення теплогенератора.

1.5 Включити живлення пульта керування (див. рисунок 2).

1.6 Тумблер «Режим управління» встановити в положення «Ручний». Натиснути кнопку «ПУСК шнекового живильника» й «ПУСК вентилятора піддуву». Переконалися в правильності обертання шнекового живильника й крильчатки вентилятора. У зворотному випадку поміняти фази живлення й повторити вказівки п. 1.4 – 1.5

1.7 Заповнити бункер паливом.

1.8 Натиснути кнопку «ПУСК шнекового живильника» і здійснити подачу палива протягом 5-7сек. для створення «пробки» між бункером і камерою спалювання.

1.9 Заповнити камеру спалювання дровами. Дрова необхідно закладати гранично обережно, щоб уникнути порушення цілісності та розташування колосників між собою.

### **УВАГА!!!**

***Зсув колосників, їх повертання або ушкодження приводить до потрапляння палива і його горіння в підколосниковому просторі, що спричиняє порушення режиму охолодження колосників, їхню деформацію й прогорання, вихід з ладу металоконструкції підколосникового простору!!!***

1.10 При розташуванні комплексу в замкнутому приміщенні ввімкнути приточно-втяжну вентиляцію.

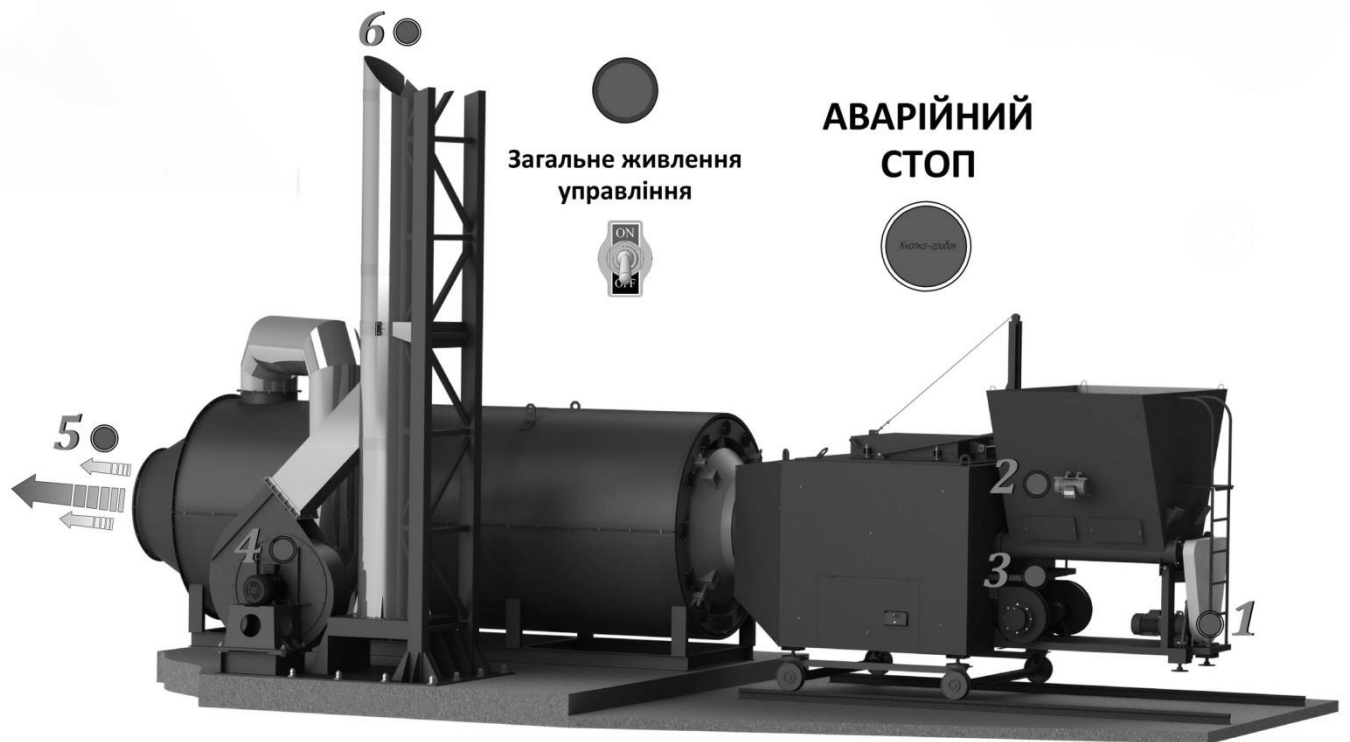
1.11 Розпалити дрова з відкритою кришкою 1п протягом 5...10 хвилин, давши дровам добре розгорітися.

1.12 Закрити завантажувальну кришку 1п камери у зворотному порядку до п. 1.2, уклавши її на теплоізолюючий затвор.

1.13 На пульті керування натиснути кнопку «ПУСК димососа».

1.14 Натиснути кнопку «ПУСК вентилятора піддуву» і провести розігрів камери на дровах протягом 10...20 хвилин.

1.15 Візуально контролювати появу полум'я на виході з теплогенератора через оглядову трубу 2d в теплообміннику (див. рисунок 3).



6 ●  
 Загальне живлення управління  
 АВАРІЙНИЙ СТОП

Температура відходящих газів 6  
 253,7 °C

Температура нагріваемого повітря 5  
 75 °C

Робота шнекового питателя 1, вибратора 2  
 Простой шнекового питателя 1, вибратора 2

Автоматичний режим управління / Ручний режим управління

1	2	3	4
<b>Шнековий живильник</b>	<b>Вібратор</b>	<b>Вентилятори піддуву</b>	<b>Димосос</b>
ПУСК <input type="radio"/> СТОП  Реверс <input type="radio"/>	Робота <input type="radio"/>	ПУСК <input type="radio"/> СТОП	ПУСК <input type="radio"/> СТОП

Рисунок 2 – Пульта керування комплексом

1.14 Ввімкнути вентилятор зерносушарки.

1.15 Продовжити розігрів камери спалювання матеріалом з бункера протягом 10...20 хвилин в ручному режимі за допомогою кнопок «ПУСК–СТОП» шнекового живильника та «Робота» вібратора (для запобігання палива).

1.16 Під час виходу комплексу в робочий режим у зворотній камері теплообмінника утворюється конденсат, для його видалення необхідно викрутити пробку 2с.

1.16 Виставити реле часу в мінімальне положення «Робота» – 3с., «Простій» – 60с., і перемкнути тумблер «Режим управління» в положення «Автоматичний». Продовжити розігрів камери спалювання в автоматичному режимі ще 30 хв., поступово зменшуючи час простою шнекового живильника до 0,3 хв., у міру

прогрівання футеровки теплогенератора.

1.17 Потужність теплогенератора регулюється ручкою «Робота шнекового живильника»: збільшуючи подачу шнека - потужність збільшується й навпаки - збільшуючи паузу потужність зменшується. Збільшуючи подачу шнека також необхідно збільшити надходження кисню до камери спалювання, відкриваючи шиберні заслінки 1d.

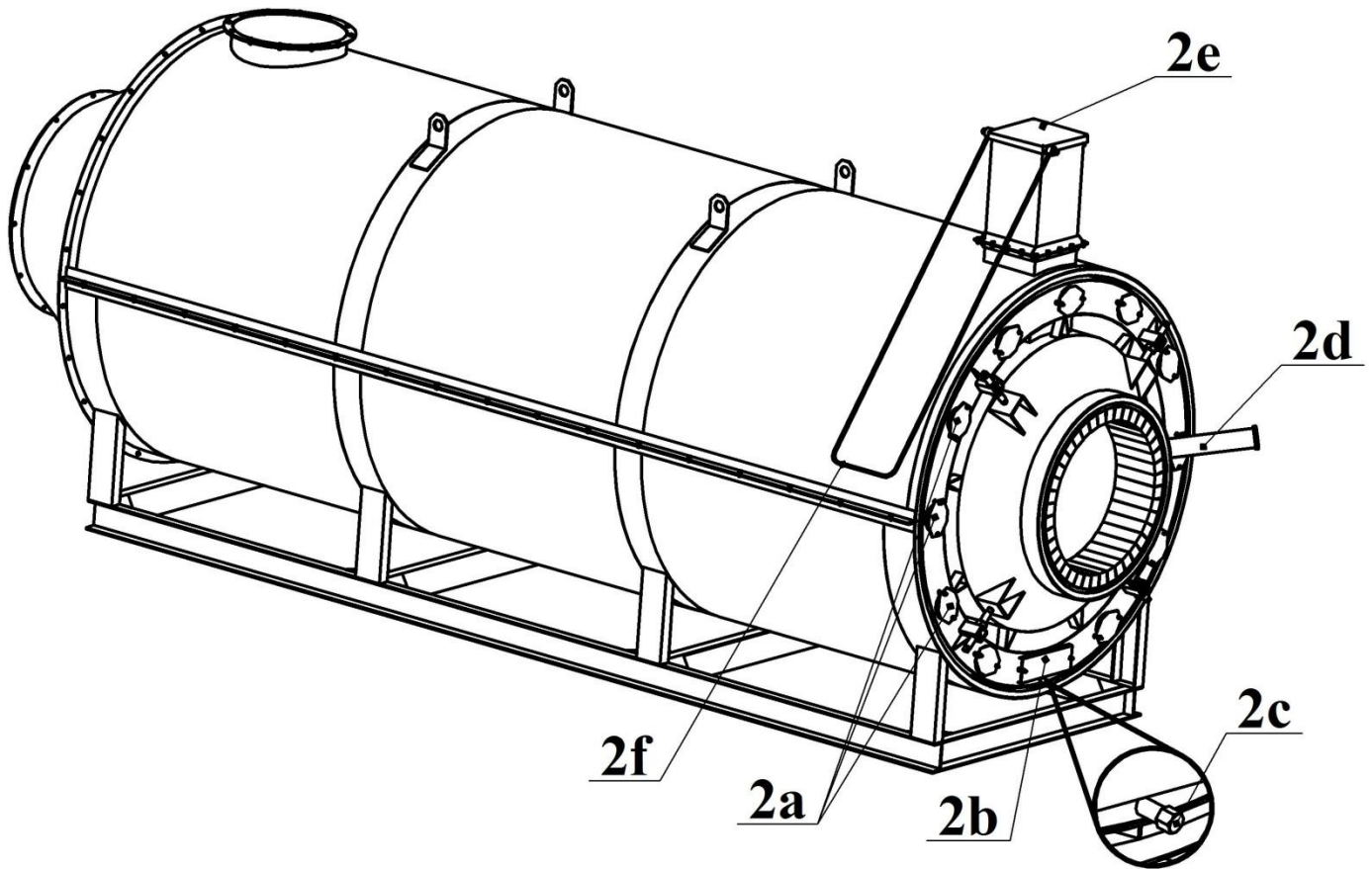


Рисунок 3 – Схема для пояснення роботи теплообмінника:

2a – люки чистки зворотної камери; 2b – люк вивантаження золи; 2c – пробка для зливу конденсату; 2d – оглядова труба; 2e – аварійний клапан; 2f – тяга аварійного клапана;

1.16. При використанні палива з високою питомою теплою згоряння (наприклад пелета, лузги соняшника, відходів масляних культур, палива з високим вмістом білка та інше), для запобігання перегріву футеровки та колосників, необхідно відрегулювати співвідношення гарячого та холодного піддуву. Гарячий піддув регулюється шиберними заслінками 1d вентиляторів. Холодний піддув – за допомогою вікон піддуву, які знаходяться з тильної сторони камери біля вентиляторів: викручуючи регулювальний гвинт 1c починається надходження повітря до підколосникового простору, тим самим охолоджуючи його, і навпаки: викручуючи – надходження повітря зменшується.

1.17. Ефективність процесу згорання палива регулюється за допомогою вікон підсосу повітря 1b. Викручуючи регулювальний гвинт 1a, шибер 1b піднімається, тим самим збільшується переріз підсосу, що в свою чергу збільшує кількість надходження кисню до камери спалювання, і навпаки: викручуючи гвинт – кількість кисню зменшується.

1.18 За допомогою вище вказаних органів керування та реле часу вивести комплекс в робочий режим, добиваючись оптимальних умов процесу згорання (співвідношення кількості палива та повітря що надходять у камеру спалювання) та

необхідної температури вторинного повітря на виході з теплообмінника. При оптимальному співвідношенню палива та повітря колір відпрацьованих газів майже прозорий, візуально схожий на мерехтіння повітря над димовою трубою. Якщо колір відпрацьованих газів від білого до темно сизого, то це свідчить про недостачу кисню.

1.19 При кожній зміні виду, якості, вологості палива та температури оточуючого повітря необхідно проводити корегування процесу згорання.

## **2. Технічне обслуговування комплексу**

2.1 Технічне обслуговування комплексу полягає в періодичному чищенні камери попереднього спалювання від продуктів горіння (шлаків, золи), а також видалення золи з підколосникового простору, також чищенні робочих поверхонь теплообміну від золи. Чищення проводиться через 24 години роботи.

2.2 Комплекс піддавати щоденному зовнішньому огляду. Контролювати цілісність зовнішніх і внутрішніх видимих поверхонь, ущільнювачів на вікнах чистки та їх перекосів, наявність піддимлювання.

2.3 При будь-якому відхиленні від нормальної роботи комплексу необхідно негайно припинити подачу палива в камеру спалювання, продути повітрям та попередити відповідальну особу.

2.4 Приступати до виявлення причин відхилення і їхньої ліквідації можна тільки після повного припинення процесу горіння, після охолодження комплексу, коли температура футеровки камері спалювання теплогенератора та в камері дожигу теплообмінника буде не вища 40°C.

2.5 При чищенні слід перевіряти видимі внутрішні поверхні, стан футеровки камери спалювання, ущільнювачів на вікнах чистки та їх перекосів.

### **УВАГА!!!**

***При кожному чищенні комплексу особливу увагу необхідно звертати на стан колосників. При ушкодженні колосників (прогарі, механічному ушкодженні, випаданні секцій і т.д.) робота повинна бути негайно припинена, а колосник замінений. У зворотному випадку в отвори, що утворилися, буде потрапляти паливо, що приведе до припинення охолодження колосників і підколосниковому горінню, і як наслідок – швидкому виходу з ладу інших колосників і металоконструкції підколосникового простору!!!***

## **3 Зупинка комплексу**

3.1 Перед зупинкою для чищення завантажувальний бункер повинен бути заповнений не менш ніж на одну третину обсягу, щоб уникнути піддимлювання через бункер.

3.2 При зупинці теплогенератора для чищення тумблер «Режиму роботи» необхідно перевести з положення «Автоматичний режим» у положення «Ручний режим», запустити вентилятори піддуву натиснувши кнопку «ПУСК», шнековий живильник і вібратор необхідно зупинити.

3.3 Продувка камери спалювання повинна продовжуватися не менше 30 хвилин.



## **ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ!!!**

### ***Відкривати камеру спалювання без продувки.***

3.4 Натиснувши кнопку «СТОП» вентилятора піддуву. Без піддуву інтенсивне горіння в камері спалювання поступово припиняється, але висока температура камери спалювання викликає вигорання палива в шнековому живильнику (так званої «пробки»), що може привести до загорання палива в бункері. Для запобігання цього необхідно в період зупинки робити періодичний короточасний (5...7 с.) запуск шнекового живильника натискаючи кнопку «ПУСК шнекового живильника» в ручному режимі: перший - через 15 хв., другий і наступні - через кожні 30хв.. Ці дії дозволять проштовхнути вигорілу пробку в камеру спалювання й створити нову. Через кілька годин температура футеровки знизиться до значень, при яких не буде відбуватися процес самозаймання «пробки».

## **УВАГА!!!**

### ***КАТЕГОРИЧНО ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ ВИКОРИСТОВУВАТИ ВОДУ ДЛЯ ЗВОЛОЖЕННЯ «ПРОБКИ»!!!***

3.5 При використанні води з бачка розташованого на бункері для зволоження «пробки» виникає небезпека потрапляння води на розігріту футеровку й колосники, що неодмінно приводить до їхнього розтріскування й руйнування!!!

### ***ВИКОРИСТОВУЙТЕ ВОДУ З БАЧКА ДЛЯ ЗВОЛОЖЕННЯ «ПРОБКИ» ТІЛЬКИ В КРАЙНЬОМУ ВИПАДКУ - ПРИ ВИНИКНЕННІ ІНТЕНСИВНОГО ГОРІННЯ ПАЛИВА В БУНКЕРІ – КОРОТКОЧАСНО ВІДКРИВАЮЧИ КРАН НА 3...5 СЕКУНДИ З ПЕРЕРВОЮ 5...10 ХВИЛИН, АЛЕ, НЕ ДОПУСКАЮЧИ, ПОТРАПЛЯННЯ ВОДИ НА ФУТЕРОВКУ Й КОЛОСНИКИ!!!***

## **4 Чищення комплексу**

4.1 Для нормальної роботи комплексу з підготовки гарячого повітря необхідно регулярно проводити його чищення. Залежно від виду палива період між чищеннями камери дожигу теплообмінника коливається: при використанні палива з більшою зольністю чищення необхідно проводити частіше й навпаки, але чищення комплексу необхідно проводити не рідше 1 разу на 24 години роботи.

4.2 Всі роботи по чищенню комплексу проводити у спецодязгу та у надягнутому респіраторі.

4.3 Чищення комплексу полягає у очищенні камери спалювання теплогенератора та камери дожигу з жаротрубною камерою теплообмінника:

4.3.1 Провести зупинку теплогенератора відповідно до розділу 3.

4.3.2 Відкотити теплогенератор від теплообмінника.

4.3.3 Підняти кришку камери спалювання у послідовності описаній в п. 1.2.

4.3.4 Відкрити вікна чистки камери спалювання 1w та магістралі піддуву 1z.



## **УВАГА!!!**

### ***ПРОВОДИТИ РОБОТИ З ОБСЛУГОВУВАННЯ ТЕПЛОГЕНЕРАТОРА З ВІДКРИТОЮ КРИШКОЮ БЕЗ ВСТАВЛЕНИХ УПОРІВ КАТЕГОРИЧНО ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ!!!***

4.3.5 Вийняти по одному крайньому горизонтальному колоснику з обох боків.

4.3.6 Шкребок видалити шлак та продукти згорання зі стінок камери спалювання й колосників. Цю роботу необхідно проводити гранично обережно, тому що надмірний механічний вплив на футеровку й колосники може привести до їхнього ушкодження. Золю з каналу виходу полум'я проштовхнути у золонакопичувач теплообмінника.

4.3.7 Незначні напливи шамотної цегли та шлак з колосників, котрі не вдалося видалити шкребок, обережно зрізати ріжучим інструментом (наприклад кутовою шліфувальною машинкою з диском по бетону), не завдаючи ударних навантажень. Допускається поява незначних напливів шамотної цегли при роботі теплогенератора, та не є відхиленням.

### ***ДЛЯ ВИДАЛЕННЯ НАПЛИВІВ ШАМОТНОЇ ЦЕГЛИ КАТЕГОРИЧНО ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ ВИКОРИСТОВУВАТИ МОЛОТОК ТА ЗУБИЛО.***

4.3.8 Шлак, золю та зрізаний шамот зіштовхнути у відкриту порожнину під горизонтальними колосниками, а потім видалити кочергою через бічні люки.

4.3.9 При необхідності кочергою видалити золю з магістралі піддуву.

4.3.10 Встановити на місце раніше зняті колосники.

4.3.11 Відкрити люки чистки зворотної камери 2а, та люки вивантаження золи 2б із переднього та заднього торців теплообмінника.

## **УВАГА!!!**

**Чищення теплообмінника необхідно проводити регулярно.**

**Не допускати утворення нальоту від продуктів горіння (кірки) на стінках камери дожига факела та зворотної камери.**

**Недотримання вищевказаних умов приводить до зниження тепловідводу від стінок теплообмінника, що спричиняє перегрів конструкції і як наслідок деформацію й порив виробу.**

4.3.12 Потрапивши, через канал проходу полум'я, до камери дожигу факелу теплообмінника, провести чищення каналу переходу та самої камери.

4.3.13 За допомогою кочерги видалити золю із зворотної камери теплообмінника через вікна 2б.

## **УВАГА!!!**

**Не допускати засмічення каналу переходу відпрацьованого газу, в іншому випадку відбудеться закупорювання камери дожигу факела, що приведе до виходу з ладу теплообмінника**

4.3.14 Закрити люки 1w, 1z, 2a та 2b.

4.3.15 Перевірити на цілісність калібруючу сітку 1h, при необхідності видалити зависле на ній паливо, що за своїми габаритами перевищує допустимі розміри (більше 50 мм). Категорично забороняється проштовхувати завислий фракційно недопустимий матеріал крізь калібруючу сітку, оскільки це призведе до заклинювання і, як наслідок, поломки шнекових живильників.

4.3.16 Провести запуск відповідно до розділу 1.

4.4 Інколи, при використанні палива з високим вмістом білка, на колосниковій решітці може утворитися кірка, яку необхідно розбивати. Для цього необхідно вимкнути вентилятори піддуву та шнековий живильник, відкрити переднє вікно чистки 1w та кочергою розшаршити кірку, відновивши таким чином піддув крізь колосники. Після цього закрити вікно чищення та відновити роботу комплексу.

## **5 Аварійна зупинка комплексу**

7.1 У випадку виникнення аварійної ситуації в першу чергу необхідно на пульті керування натиснути кнопку-грибок «АВАРІЙНИЙ СТОП», та не відпускаючи її перевести тумблер загального живлення у положення «OFF»

7.2 Для попередження займання паливного матеріалу у бункері теплогенератора потрібно відкрити люки аварійного вивантаження палива 1f із шнекового транспортера, та за допомогою кочерги звільнити транспортер від займистого матеріалу, тим самим створивши повітряну пробку на шляху полум'я.

7.2 Роз'єднати комплекс відкотивши теплогенератор від теплообмінника.

7.3 Відкрити запобіжний клапан 2e за допомогою піднімання тяги 2f, для забезпечення вивітрювання піролізних газів з камери дожигу факела.

7.4 Сповістити про виникнення аварійної ситуації відповідальну особу.