СУМИТЕПЛОЕНЕРГО

**ТОВ "Сумитеплоенерго"**
Україна, 40022, м. Суми, вул. Друга Залізнична, 10
Ідентифікаційний код: 33698892
т. +38 (0542) 78-75-16, т/ф. 78-66-01
т/ф. 78-18-98, e-mail: zkanc@teko.sumy.ua

Вихідний № 3051 від 24.06 2021 р.
На № _____ від _____ 201__р.

Голові постійної комісії з питань планування соціально-економічного розвитку, бюджету, фінансів, розвитку підприємств, торгівлі та послуг, регуляторної політики
**ШИЛОВУ В.О.**

ТОВ «Сумитеплоенерго» просить розглянути на засіданні постійної комісії з питань планування соціально - економічного розвитку, бюджету, фінансів, розвитку підприємств, торгівлі та послуг, регуляторної політики, проекти рішень:

- «Про погодження додаткової Інвестиційної програми виробництва електричної та теплової енергії ТОВ «Сумитеплоенерго» на 2021 рік»

575/01-38
25 06 21

**Директор** **Д.Г. Васюнін**

Проєкт
оприлюднено
«__» _____ 2021 р.

# СУМСЬКА МІСЬКА РАДА
VIII СКЛИКАННЯ _____ СЕСІЯ
## РІШЕННЯ

від № - МР
м. Суми

Про погодження додаткової Інвестиційної програми виробництва електричної та теплової енергії на теплоелектроцентралях
та когенераційнихустановках
ТОВ «Сумитеплоенерго» на 2021 рік

Відповідно до статті $26^1$ Закону України «Про теплопостачання», Постанови Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг від 15.10.2015р. № 2585 «Про затвердження Порядку формування інвестиційних програм ліцензіатів з виробництва електричної та теплової енергії на теплоелектроцентралях та когенераційних установках» (зі змінами) та Постанови НКРЕКП №839 від 21.05.2021 року, враховуючи наказ Міністерства розвитку громад та територій України від 10.07.2020р. №162 «Про погодження Схеми теплопостачання м. Суми на період до 2029 року», рішення виконавчого комітету Сумської міської ради від 30.11.2020р. № 551 «Про затвердження Схеми теплопостачання міста Суми на період до 2029року», керуючись статтею 25 Закону України «Про місцеве самоврядування в Україні», **Сумська міська рада**

**ВИРІШИЛА:**

1. Погодити додаткову «Інвестиційну програму з виробництва електричної та теплової енергії на теплоелектроцентралях та когенераційних установках ТОВ «Сумитеплоенерго» на 2021 рік» (додаються).

Сумський міський голова О.М.Лисенко
Ініціатор розгляду питання: Сумський міський голова Лисенко О.М.
Проєкт рішення підготовлено: ТОВ «Сумитеплоенерго»
Виконавець: Васюнін Д.Г.

| Додаткова Інвестиційна програма | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Найменування ліцензіата** | Сумська ТЕЦ ТОВ "Сумитеплоенерго" | | | |
| **Прогнозний період** | з | 1.01.2021 р. | до | 31.12.2021 р. |

**Суми 2021**

## 1.3міст


| № | НАЙМЕНУВАННЯ | сторінка |
|---|---|---|
| 1 | Зміст | 2 |
| 2 | Інформація щодо Сумської ТЕЦ ТОВ «Сумитеплоенерго» | 4 |
| 2.1 | Довідка про основне обладнання Сумської ТЕЦ ТОВ „Сумитеплоенерго”. | 4 |
| 2.2 | Коротка характеристика технічного стану обладнання Сумської ТЕЦ ТОВ „Сумитеплоенерго”. | 9 |
| 3 | Таблиця 1. Перелік об’єктів незавершеного будівництва, модернізації та реконструкції | 13 |
| 4 | Таблиця2. Розрахунок джерел фінансування інвестиційної програми | 14 |
| 5 | Таблиця3. Загальний опис запланованих заходів на прогнозний період | 15 |
| 6 | Таблиця4. Перелік заходів та джерела їх фінансування поквартально | 16 |
| 7 | Таблиця4. 1 Реконструкція, модернізація та будівництво електротехнічного обладнання | 17 |
| 8 | Таблиця4. 2Реконструкція, модернізація та будівництво теплотехнічного обладнання | 18 |
| 9 | Таблиця4. 3 Реконструкція, модернізація та будівництво загальностанційного обладнання | 19 |
| 10 | Таблиця.4.4 Реконструкція, модернізація та будівництво будівель і споруд | 20 |
| 11 | Таблиця 4.5. Інше | 21 |
| 12 | Пояснювальна записка до заходів інвестиційної програми | 22 |
| 12.1 | Реконструкція, модернізація та будівництво теплотехнічного обладнання | 24 |
| 12.1.1 | Реконструкція Сумської ТЕЦ з заміною турбоагрегату №1 в складі парової турбіни та електричного генератору, який відпрацював свій ресурс на сучасний потужністю 25 МВТ (розробка двохстадійної проектної документації) | 24 |
| | ДОДАТОК №1<br>ПОСТАНОВА НКРЕКП від 21.15.2021 №839 | 28 |
| | ДОДАТОК №2<br>Обґрунтування намірів з реалізації проекту реконструкції Сумської ТЕЦ ТОВ «Сумитеплоенерго» та потреби у тимчасовій підтримці | 30 |

| | | |
|---|---|---|
| | ДОДАТОК №3<br>ТЕХНІЧНЕ РІШЕННЯ Технічної Ради ТОВ «Сумитеплоенерго»з питання заміни парової турбіни №1 на нову з потужністю 25 МВТ | 35 |
| | ДОДАТОК №4<br>Акт дефектации ТГ-1 Сумської ТЕЦ | 36 |
| | ДОДАТОК №5<br>Завдання на проектування | 39 |
| | ДОДАТОК №6<br>Технічна пропозиція на проведення реконструкції Сумської ТЕЦ з заміною турбоагрегату №1 в складі парової турбіни та електричного генератору, який відпрацював свій ресурс на сучасний потужністю 25 МВТ | 43 |
| | ДОДАТОК №7<br>Кошторисна документація на розробку проекту | 48 |
| | ДОДАТОК №8<br>Комерційна пропозиція на розробку проекту | 55 |


**Головний інженер** **С.Ю. Смертяк**

ТОВ "СУМИТЕПЛОЕНЕРГО"
Ідентифікаційний код 33698392
22. 06 2021 р.

# 2.Інформація щодо Сумської ТЕЦ ТОВ «Сумитеплоенерго»

## 2.1. Довідка про основне обладнання Сумської ТЕЦ ТОВ „Сумитеплоенерго".

Будівництво ТЕЦ почалося в 1953 році, як нова ТЕЦ заводу ім. Фрунзе, і здійснювалось у три черги.

**Перша черга ТЕЦ** введена в експлуатацію в 1957р. в складі:

- трьох котлів ст.№ 1, 2, 3 типу ЦКТИ-75-39-Ф2М виробництва машинобудівного заводу м. Левіца (Чехія) на параметри пари 40 кгс/см², 440°С паропродуктивністю по 75 т/год. (розраховані на спалювання твердого палива - вугілля марки АШ);

- двох парових турбін ст. № 1, 2 типу АТ-12 «Ігор» виробництва Брнянського машинобудівного заводу (Чехія) номінальною потужністю по 12 МВт;

- двох турбогенераторів до турбін ст.№1, 2 типу ЧН5674/2 (виробництва Чехія) потужністю по 12 МВт.

У квітні 1957 р. нова ТЕЦ заводу ім. Фрунзе ввійшла до складу РЕУ «Харківенерго» під назвою Сумська ДЕС (з лютого 1966 р. Сумська ТЕЦ).

**Друга черга ТЕЦ** (будувалась в 1970-1976 роках за проектом Київського відділення інституту «Променергопроект»):

- збільшено теплову потужність введенням в експлуатацію водогрійних газо мазутних котлів ст. №1 (1972р.), ст. №2 (1976р.) типу ПТВМ-100 тепловою продуктивністю 100 Гкал/год. кожен;

- розширено ХВО;

- збудовано димову трубу Н=100м.

**Третя черга ТЕЦ** (1980-1984р.):

- збільшено теплову потужність введенням в експлуатацію водогрійного газо мазутного котла ст. №3 (1984р.) типу ПТВМ-100 тепловою продуктивністю 100 Гкал/год.;

- введено новий освітлювач та друге фільтрувальне відділення на ХВО, а також реагентне господарство;

- збільшено ємність мазутогосподарства до 20 тис. тон.

Після посилення ізоляції обмоток статорів потужність обох турбогенераторів доведена до 14 МВт.

В вересні 2005 р. Сумська ТЕЦ передана в оренду підприємству ТОВ «Сумитеплоенерго». З цього часу по сьогоднішній день на ТЕЦ завдяки інвестиціям виконані:

- капітальні ремонти основного обладнання;
- заміна проточної частини парової турбіни №1
- заміна проточної частини циліндру низького тиску парової турбіни №2
- заміна головної акумуляторної батареї ТЕЦ;
- монтаж нової системи постійного струму з заміною щита управління
- роботи з реконструкції системи водоспускних труб з їх повною заміною на парових котлах ст. №1, 2; 3
- заміна всіх живильних насосів
- введені в експлуатацію автоматичні системи обліку тепла та електроенергії
- виконано заміну п'яти масляних вимикачів МКП-110 кВ на елегазові;
- виконано заміну десяти масляних вимикачів РПВП 6 Кв на вакуумні

В 2010 році введена в експлуатацію парова турбіна з протитиском ст. №3 типу Р-12/35-3М виробництва КТЗ (Росія) номінальною потужністю 12 МВт з турбогенератором типу Т-12-2УЗ виробництва заводу «Электросила» (Росія) потужністю 12 МВт.

В 2017 році відновлено можливість роботи парового котла №1 на спаленні вугілля.

Таким чином, встановлена потужність ТЕЦ за проектом складала 40 МВт.

**Живильна вода в парові котли** подається чотирма живильними електронасосами ЖЕН-1, ЖЕН-2, ЖЕН-4 типу ПЭ-100-56, ЖЕН-3 типу ПЭ -150-53 та живильним турбонасосом (ЖТН) типу ПТ-35-200у виробництва Хабаровського машинобудівного заводу (Росія).

**Електричне обладнання ТЕЦ** має два турбогенератори ТГ-1, ТГ-2, що працюють кожний на свою секцію, з'єднані секційним вимикачем, ГРП-6кВ має робочу і резервну систему шин. Всі лінії, що відходять від шин, реактовані.

Турбогенератор ТГ-3 працює на третю секцію ГРП-6кВ.

Турбогенератори ТЕЦ працюють паралельно з енергосистемою через трансформатори 1Т, 2Т потужністю по 25 МВА напругою 6/110 кВ кожний і 3Т потужністю 20 МВА напругою 6/110 кВ.

Живлення бази науково дослідного інституту атомного насособудування здійснюється від третьої секції ГРП-6кВ.-Трансформатори 1Т, 2Т, 3Т, а також комірки вимикачів відхідних ліній 110 кВ знаходяться на ВРП – 110 кВ, розміщеному на території ТЕЦ.

ВРП-110кВ має I та II робочі системи шин і обхідну систему шин з обхідним вимикачем.

**Склад теплофікаційного обладнання наступний**:

- основний бойлер (БО-1) типу БО-200 поверхнею нагріву 200 $м^2$ і пропускною здатністю 1000 $м^3$/год;
- три пікові бойлери (БП-1, БП-2, БП-3 типу БП-200 поверхнею нагріву по 200$м^2$ і пропускною здатністю 1100$м^3$/год;

підігрівники деаераторів підживлення тепломережі (ППД-1, 2);

- мережні насоси (10 шт.), типу СЭ-1250-140;
- зливні насоси конденсату бойлерів типу: 5КС-5х2(65/54); 4К-8(90/55); КО-160-50(140/49); КС 50-55(50/55);
- насоси підживлення тепломережі типу К-100-65-200 (3шт) продуктивністю по 100 $м^3$/год, напором 65 м і один насос типу 4К-8а.

**В тепловій схемі ТЕЦ** у якості аварійного резерву пари відборів 6 кгс/$см^2$ турбін ст. №1, ст. №2 є дві РОУ40/6, а пари відборів 1,2 кгс/$см^2$ – РОУ 40/1.2

Технічні характеристики РОУ 40/6 №1, №2 наступні:

- продуктивність – 60 т/год;
- тиск гострої пари – 40 кгс/$см^2$;
- температура гострої пари – 440°С;
- тиск редукованої пари - 6 кгс/$см^2$;
- температура редукованої пари 190°С.

**Система водопідготовки ХВО** призначена для підготовки води для підживлення парових котлів, теплової мережі та покриття внутрішньо- станційних втрат пари та конденсату.

Сира вода з джерела холодного водопостачання після берегової насосної станції другого підйому насосами ТН-1, 2, 3, 4; ПН-1, 2, НСВ-3 після магнітної обробки води подається на підігрівники сирої води (5 шт.), пар для підігріву яких є пар III відбору турбін ст. №1. 2. Підігріта до 35-40°С вода надходить до бака – освітлювача, в який поступає розчин коагулянта та вапнякове молоко. Твердий осад, що утворюється внаслідок коагуляції видаляється за допомогою шламових насосів (2 шт.). Очищена вода з бака-освітлювача надходить до баку вапновано-коагульованої води, а звідти насосами направляється на механічні фільтри (МФ). Після МФ вода проходить двоступеневе Na – катіонування та направляється до баку хімічно очищеної води місткістю 1000 $м^3$. Після першої ступені суміші Na – катіонових фільтрів передбачений відбір води на баки підживлення V=200$м^3$ та аварійного підживлення тепломережі V=1000$м^3$. В подальшому хімічно очищена вода подається на основні деаератори типу ДС-150 №1, 2 продуктивністю по 150 $м^3$/год та через підігрівники на деаератор №1 типу ДА-50 продуктивністю 50т/год. і деаератор №2 типу ДС-150 продуктивністю 150 $м^3$/год підживлення тепломережі.

Подача хімічно очищеної води в основні деаератори здійснюється насосами типу 3К-6 (2 шт) продуктивністю по 70 $м^3$/год, а на деаератори підживлення тепломережі двома насосами типу Д200-36 (5НДВ) продуктивністю по 200 $м^3$/год.

Загальна продуктивність ХВО складає 250 $м^3$/год.

Джерелом системи технічного водопостачання ТЕЦ є річка Псел.

Під час роботи турбін ст. №1, 2 на конденсаційному режимі конденсація відпрацьованої пари здійснюється в конденсаторах технічною водою з ставка накопичувача. Злив води з конденсаторів і системи охолодження турбоагрегатів здійснюється зворотнім потоком в ставок накопичувач.

Дата введення в експлуатацію котлів та турбін, параметри пари, номінальна паропродуктивність (теплова потужність), напрацювання з моменту введення в експлуатацію по 01.07.2018 р. наведені в таблиці 4.2.

Напрацювання котлів ст. №1, 2, 3 та турбін ст. № 1, 2 значно перевищило парковий ресурс. Найбільше напрацювання має котел ст. №1 – 311851 год і турбіна ст. №2 – 419118 годин. Турбіна ст.№3 має менше напрацювання – 287588 год. Облік кількості пусків не ведеться.

Найбільше напрацювання серед водогрійних котлів має ВК-3 – 106894 год.

Таблиця 4.2 - Основне обладнання ТЕЦ і показники тривалості його роботи

| Станційний №, тип агрегата | Дата введення в експлуа-тацію | Параметри свіжої пари (води) | | Номінальна паропродук-тивність (по теплу) т/год (Гкал/год) | Напрацювання з моменту введення в експлуатацію по 01.07.2018р, годин | Основне/ резервне паливо | Примітки |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | тиск, кгс/см$^2$ | темпера-тура, °С | | | | |
| **Парові котли** | | | | | | | |
| ПК-1, ст.№1 ЦКТИ 87-39-Ф2М | VI. 1957 | 40 | 440 | 87,7 | 311851 | Природний газ/ мазут Вугілля марки АШ. | За проектом ПК-1, 2, 3 були розраховані на спалювання вугілля марки АШ. |
| ПК-2, ст. №2 ЦКТИ 87-39-Ф2М | VI. 1957 | 40 | 440 | 87,7 | 289011 | | |
| ПК-3, ст. №3 ЦКТИ 87-39-Ф2М | VIII. 1957 | 40 | 440 | 87,7 | 287588 | | |
| **Водогрійні котли** | | | | | | | |
| ВК-1, ст. №1 ПТВМ – 100 | XI.1972 | - | (150) | (100) | 82663 | Природний газ/мазут | За проектом ВК-1, 2, 3 розраховані на спалювання газу та мазуту. |
| ВК-2, ст. №2 ПТВМ – 100 | XI. 1976 | - | (150) | (100) | 93973 | | |
| ВК-3, ст. №3 ПТВМ – 100 | XII. 1984 | - | (150) | (100) | 106894 | | |
| **Турбіни** | | | | | | | |
| ст. №1 ТР-14/35 (Перемаркована з АТ-12 «Ігор») | VI. 1957 | 35 | 435 | 14 (13) МВт | 374842 | - | З 1986-1987р. турбіни працюють в опалювальний сезон з погіршеним вакуумом. |
| ст. №2 ТР-14/35 (Перемаркована з АТ-12 «Ігор») | VII. 1957 | 35 | 435 | 14 (12) МВт | 419118 | - | |
| ст. №3 Р-12/35-5м | IV 2010 | 35 | 435 | 12 МВт | 287588 | - | |
| **Турбогенератори** | | | | | | | |
| ст.№1, ЧН 5674/2 | VI. 1957 | - | - | 14 МВт | 374842 | - | |
| ст.№2, ЧН 5674/2 | VII. 1957 | | | 14 МВт | 419118 | - | |
| ст.№3, Т12-2УЗ | IV. 2010 | | | 12 МВт | 287588 | - | |

Основними причинами відмов роботи котельного обладнання є пошкодження поверхонь нагріву (екранних труб, водяного економайзера, повітропідігрівника). Працездатний стан основного і допоміжного обладнання ТЕЦ (котлів, турбін, турбогенераторів, насосів тощо) підтримується проведенням діагностики, капітальних, середніх, поточних ремонтів із заміною зношених або дефектних елементів і окремого обладнання в цілому.

## 2.2 Коротка характеристика технічного стану обладнання ТЕЦ

### Паливне господарство

У паливному господарстві ТЕЦ внесені певні зміни в порівнянні з початковим проектом. Основним паливом для парових котлів ст.№1, 2, 3 було вугілля марки АШ. В 1973 році паровий котел №1 було переведено на спалювання природнього газу і мазуту.

В 2017 році було виконано роботи по відновленню можливості роботи парового котла №1 на вугіллі на базі сучасних технологій.

На сьогоднішній час основним паливом для котлів ст. № 1,2, 3 є вугілля марки АШ і природний газ із перспективою зростання долі спалюваного вугілля на котлах через дорожчання ціни на природний газ. Місткість складу вугілля достатня. Для доставки його на ТЕЦ особливих проблем немає.

Мазутне господарство ТЕЦ складається з семи металевих ємностей для забезпечення мазуту: 1000 $м^3$ (2шт), 2000 $м^3$ (1шт), 3000 $м^3$ (2шт), 5000 (2шт). Приймально – зливна естакада розрахована на одночасне зливання 8 цистерн мазуту.

На цей час мазутне господарство Сумської ТЕЦ виведено з експлуатації.

### Система гідрозоловидалення

На ТЕЦ застосована відкрита, сумісна система гідрозоловидалення. Під бункерами топочних камер парових котлів ст. №1, 2, 3 встановлено шлакові ванни, заповнені водою. Шлак, що випадає з топочних камер до шлакових ванн внаслідок миттєвого википання води подрібнюється та через шандори по шлаковим каналам надходить до приямку, звідки за допомогою гідроапаратів Москалькова відкачується до золовідвалу. Робота системи гідрозоловидалення забезпечується наступними механізмами:

- змивними насосами типу 2КО-125-140 (2 шт);
- ежекторними насосами типу АЯПЗ – 150 (2 шт);
- багерними насосами типу 6ПС-9 (2шт);
- циркуляційними насосами типу Д-400 (3шт);

дренажними насосами типу 1,5К-6.

Золошлаконакопичувач Сумської ТЕЦ розташовано на лівому березі

р. Псел, навпроти берегової насосної станції, між річкою та лісовою ділянкою Сумського лісництва, та є прилеглим до селища Баранівка.

Золошлаконакопичувач введено в експлуатацію в 1966 році. Клас небезпечності – IV. Загальна полоща золошлаконакопичувача 5,6 га, в т.ч. корисна 4,9 га.

Проектна ємність золошлаконакопичувача – 195 тис. м3. На даний час наповнення золошлаконакопичувача складає приблизно 90%.

При спалюванні за наступні 2019-2020 роки приблизно 90-100 т вугілля за рік та середній його зольності близько 23,8%, кількість золи яку треба видаляти кожен рік складає приблизно 35-40 тис. тон.

Очищення секцій золошлаконакопичувача здійснюється шляхом розробки, навантаження та вивезення золи організаціями, що мають дозвільні документи.

**Котельне обладнання**

За проектом котли ст. №1, 2, 3 були розраховані на спалювання твердого палива - вугілля марки АШ.

В 1973 р. згідно з паливною політикою котли були реконструйовані (зі збільшенням їх паропродуктивності з 75 т/год. до 87 т/год.) на спалювання газу і мазуту. При цьому систему спалювання вугілля на котлі ст. №1 було повністю демонтовано, на котлі ст. №2- демонтовано частково, на котлі ст. №3-збережено.

В подальшому (в 1990 роках), у зв'язку із значним коливанням вартості різних видів палива, спочатку котел ст. № 3 переведено на спалювання вугілля за попередньою схемою, а потім і котел ст. №2 (після відновлення схеми спалювання вугілля).

В 2017 році ХЦКБ «Енергопрогрес» було розроблено проект відновлення можливості роботи парового котла №1 на вугіллі, придбано основне та допоміжне обладнання, виконані необхідні будівельно монтажні та пусконалагоджувальні роботи.

Стан водогрійних котлів типу ПТВМ-100 ст. № 1, 2, 3 задовільний. Вони використовуються короткочасно при дефіциті теплової енергії від турбін при температурах зовнішнього повітря нижче ніж мінус 10°С та на період виведення в ремонт парових котлів для очищення від шлакових заносів.

Мазут в останні роки не використовується у якості основного палива, мазутне господарство виведено з експлуатації.

**Турбінне обладнання**

В 1982 - 1983 роках виконано повне перелопачування проточних частин ЦВТ і ЦНТ турбіни ст. № 2 (1982р.), ст. № 1 (2084р.) новими лопатками.

В 1986 - 1987 роках виконано реконструкцію турбін ст. №1 (1986р.), ст. № 2 (1987р.) з метою переведення в режим роботи з погіршеним вакуумом для підігріву мережної води в конденсаторах турбін. На турбіні ст. №1,2 демонтовано робочі лопатки четвертого ступеню ЦНТ.

В 2013 році було виконано повну заміну елементів проточної частини на турбогенераторі №1.

В 2015 році на турбогенераторі №2 було замінено лопатний апарат циліндру низького тиску та вхідний сопловий апарат на циліндрі високого тиску з відновленням третього реактивного ступеню ЦВТ.

Дозволений термін експлуатації турбін ст. № 1, 2 через велике напрацювання і погіршення стану металу визначається рішеннями експертно-технічної комісії (ЕТК).

**Електротехнічне обладнання**

Турбогенератори ст. №1, 2 типу ЧН5674/2, що введені в експлуатацію в 1957р., мають велике напрацювання, але завдяки своєчасним профілактичним ремонтам, з заміною окремих елементів та вузлів, підтримуються в робочому стані.

Турбогенератор ст. №3 типу Т12-2УЗ, що введений в експлуатацію в 2010р., має менше напрацювання (287588 годин ), знаходиться в задовільному технічному стані.

Багато зауважень є до обладнання ВРУ-110кВ (повітряних вимикачів, трансформаторів струму, роз'єднувачів тощо), ГРУ-6кВ, яке морально і фізично застаріло, багато вузлів знято з виробництва. За період з початку оренди виконано заміну п'яти масляних вимикачів МКП-110 кВ на елегазові;

**Система контролю та управління**

Обладнання системи контролю та управління, засоби вимірювальної техніки ТЕЦ виконують свої технологічні функції, але як і все основне обладнання першої – третьої черги, є морально і фізично застарілим, в більшості випадків зняте з виробництва. Це викликає великих затрат на підтримання їх у роботоспроможному стані.

На котлах ст. №1, 2,3 в роботі знаходяться регулятори живлення, безперервної продувки, тиску газу в автоматичному режимі, а регулятор розрідження повітря - в дистанційному режимі.

На котлі ст. № 3 в 2010р. додатково до проектних регуляторів, згаданих вище, впроваджено регулятор палива згідно з проектом "Модернизация системы регулирования процесса горения ПК типа ЦКТИ-87/39-Ф2М", ООО "Стальсервис" м. Київ.

На турбінах ст. №1, 2 знаходиться в роботі регулятор тиску пари на ущільнення.

На турбіні ст. №3 знаходяться в роботі регулятори температури пари за охолоджувальною установкою подачі пари на бойлерні установки. Проектний регулятор протитиску пари на вихлопі не змонтований. Замість нього встановлено замір перепаду тиску на останніх ступенях турбіни, який задіяний в системі захисту турбіни.

По теплофікаційній установці задіяні і знаходяться в роботі регулятори робочого та аварійного підживлення тепломережі, а по деаераційним установкам – регулятори рівня в основних деараторах і деараторах підживлення тепломережі.

Редукційно-охолоджувальні установки РОУ-40/6 ст. №1, 2 оснащені регуляторами тиску і температури.

На ХВО задіяні і знаходяться в роботоспроможному стані регулятори-дозатори вапняного молока та коагулянту, регулятори рівня в баку хімічно очищеної води і в баку підживлення тепломережі.

Не дивлячись на сказане, існуючі засоби контролю та керування потребують заміни на нові сучасні, виходячи із прогнозованого терміну подальшої експлуатації основного обладнання ТЕЦ.

Головний інженер

ТОВ "СУМИТЕПЛОЕНЕРГО"
Ідентифікаційний код 33698892
21 06 2021 р.

Смертяк С.Ю.

## 1. Перелік об’єктів незавершеного будівництва, модернізації та реконструкції

тис. грн без ПДВ

| № | Назва об'єкта | Початок робіт (рік, місяць) | Затверджена кошторисна вартість | Обсяг здійсненого фінансування з початку виконання робіт на дату початку базового періоду | Обсяг фінансування, передбачений інвестиційною програмою на базовий період | Вартість виконаних робіт (згідно з актами) з початку виконання робіт на дату початку базового періоду | Обсяг незавершеного будівництва станом на дату початку базового періоду | Залишок кошторисної вартості на дату початку базового періоду | Обсяг фінансування, передбачений інвестиційною програмою на прогнозний період | Характер робіт (нове будівництво, реконструкція, модернізація) | Джерело фінансування | Пропозиції щодо подальшого використання |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9=4-5 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| **Усього** | | — | | | | | | | | — | — | — |

**Директор** **Д.Г. Васюнін**

ТОВ "СУМИТЕПЛОЕНЕРГО" Ідентифікаційний код 33698892 22. 06 2021 р.

17 червня 2021 р.

## 2. Розрахунок джерел фінансування інвестиційної програми

тис. грн без ПДВ

| № | Джерела фінансування | Капіталовкладення | |
|---|---|---|---|
| | | базовий період, 2019 рік | прогнозний період, 2021 рік |
| 1 | Власні кошти, у тому числі: | **4665,00** | **1362,82** |
| 1.1 | амортизаційні відрахування | 4665,00 | 0,00 |
| 1.2 | прибуток від ліцензованої діяльності | 0,00 | 1362,82 |
| 1.3 | дохід від іншої діяльності | | 0,00 |
| 2 | Кредити | | **0,00** |
| 3 | Бюджетні кошти | | **0,00** |
| 4 | Інші (додатково отриманий доход за результатами діяльності у 2019 році) | | **4018,97** |
| **5** | **Усього** | **4665,00** | **5381,79** |

ТОВ "СУМИТЕПЛОЕНЕРГО"
Ідентифікаційний код 33698392
22 06 2021 р.

**Директор** **Д.Г. Васюнін**

17 червня 2021 р.

Виконавець Смертяк Сергій Юрійович 050-407-16-90

## 3. Загальний опис запланованих заходів на прогнозний період

тис. грн без ПДВ

| № | Перелік об'єктів | Рік введення в експлуатацію | Останній капітальний ремонт (реконструкція, модернізація) | | План на 2021 рік |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | рік, місяць | обсяг фінансування | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| **1** | **Електротехнічне обладнання** | | | **0,00** | **0,00** |
| **2** | **Теплотехнічне обладнання** | | | **5381,79** | **5381,79** |
| 2.1 | Реконструкція Сумської ТЕЦ з заміною турбоагрегату №1 в складі парової турбіни та електричного генератору, який відпрацював свій ресурс на сучасний потужністю 25 МВТ | 1957 | 2016 серпень | **5381,79** | **5381,79** |
| 2.2.1 | розробка двохстадійної проектної документації | | | **5381,79** | **5381,79** |
| **3** | **Загальностанційне обладнання** | | | **0,00** | **0,00** |
| **4** | **Реконструкція, модернізація та будівництво будівель і споруд** | | | **0,00** | **0,00** |
| **5** | **Інше** | | | **0,00** | **0,00** |
| **Разом** | | | | **5381,79** | **5381,79** |

ТОВ "СУМИТЕПЛОЕНЕРГО"
Ідентифікаційний код 33698892
22 06 2021

**Директор ТОВ "Сумитеплоенерго"** **Д.Г. Васюнін**

17 червня 2021 р.

Виконавець Смертяк Сергій Юрійович

**4. Перелік заходів та джерела їх фінансування поквартально,** тис. грн без ПДВ

| № | Складові інвестиційної програми | Річний план на 2021 рік | Електроенергія | | | | | | | Теплоенергія | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | додаткові джерела фінансування | прибуток | амортизація | поквартально | | | | додаткові джерела фінансування | прибуток | амортизація | поквартально | | | |
| | | | | | | I | II | III | IV | | | | I | II | III | IV |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 1 | Реконструкція, модернізація та будівництво електротехнічного обладнання | **0,00** | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | **0,00** | **0,00** | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | Реконструкція, модернізація та будівництво теплотехнічного обладнання | **5381,79** | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | **4018,97** | **1362,82** | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1614,54 | 3767,25 |
| 3 | Реконструкція, модернізація та будівництво загальностанційного обладнання | **0,00** | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | **0,00** | **0,00** | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4 | Реконструкція, модернізація та будівництво будівель і споруд | **0,00** | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | **0,00** | **0,00** | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 5 | Інше | **0,00** | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | **0,00** | **0,00** | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| **Усього** | | **5381,79** | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | **4018,97** | **1362,82** | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1614,54 | 3767,25 |

**Директор ТОВ "Сумитеплоенерго"** **Д.Г. Васюнін**

ТОВ "СУМИТЕПЛОЕНЕРГО" Ідентифікаційний код 3369869 - 22 - 06 21 р.

17 червня 2021 р.

Виконавець Смертяк Сергій Юрійович 050 407 16 90

## 4.1. Реконструкція, модернізація та будівництво електротехнічного обладнання

тис. грн без ПДВ

| № | Назва заходів інвестиційної програми | Річний план на 2021 рік | Електроенергія | | | | | | | Теплоенергія | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | додаткові джерела фінансування | прибуток | амортизація | поквартально | | | | додаткові джерела фінансування | прибуток | амортизація | поквартально | | | |
| | | | | | | I | II | III | IV | | | | I | II | III | IV |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| **Усього** | | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** |

**Директор ТОВ "Сумитеплоенерго"** **Д.Г. Васюнін**

ТОВ "СУМИТЕПЛОЕНЕРГО" Ідентифікаційний код 33698892 "22" 06 2021 р.

17 червня 2021 р.

Виконавець Смертяк Сергій Юрійович 050 407 16 90

## 4.2. Реконструкція, модернізація та будівництво теплотехнічного обладнання

тис. грн без ПДВ

| № | Назва заходів інвестиційної програми | Річний план на 2021 рік | Електроенергія | | | | | | | Теплоенергія | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | додаткові джерела фінансування | прибуток | амортизація | поквартально | | | | додаткові джерела фінансування | прибуток | амортизація | поквартально | | | |
| | | | | | | I | II | III | IV | | | | I | II | III | IV |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 2.1 | 1 Реконструкція Сумської ТЕЦ з заміною турбоагрегату №1 в складі парової турбіни та електричного генератору, який відпрацював свій ресурс на сучасний потужністю 25 МВТ | **5381,79** | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | **4018,97** | **1362,82** | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1614,54 | 3767,25 |
| 2.1.1 | розробка двохстадійної проектної документації | **5381,79** | | | | | | | | **4018,97** | **1362,82** | | | | 1614,54 | 3767,25 |
| **Усього** | | **5381,79** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | 4018,97 | **1362,82** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **1614,54** | **3767,25** |

**Директор ТОВ "Сумитеплоенерго"** **Д.Г. Васюнін**

ТОВ "СУМИТЕПЛОЕНЕРГО" Ідентифікаційний код 33698892 22 06 2021 р.

17 червня 2021 р.

Виконавець Смертяк Сергій Юрійович 050 407 16 90

**4.3. Реконструкція, модернізація та будівництво загальностанційного обладнання,** тис. грн без ПДВ

| № | Назва заходів інвестиційної програми | Річний план на 2021 рік | Електроенергія | | | | | | | Теплоенергія | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | додаткові джерела фінансування | прибуток | амортизація | поквартально | | | | додаткові джерела фінансування | прибуток | амортизація | поквартально | | | |
| | | | | | | I | II | III | IV | | | | I | II | III | IV |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| **Усього** | | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** |

ТОВ "СУМИТЕПЛОЕНЕРГО" Ідентифікаційний код 33698892 "22" 06 2021 р.

**Директор ТОВ "Сумитеплоенерго"** **Д.Г. Васюнін**

17 червня 2021 р.

Виконавець Смертяк Сергій Юрійович 050-407 16 90

## 4.4. Реконструкція, модернізація та будівництво будівель і споруд

тис. грн без ПДВ

| № | Назва заходів інвестиційної програми | Річний план на 2021 рік | Електроенергія | | | | | | | Теплоенергія | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | додаткові джерела фінансування | прибуток | амортизація | поквартально | | | | додаткові джерела фінансування | прибуток | амортизація | поквартально | | | |
| | | | | | | I | II | III | IV | | | | I | II | III | IV |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| **Усього** | | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** | **0,00** |

**Директор ТОВ "Сумитеплоенерго"** **Д.Г. Васюнін**

ТОВ "СУМИТЕПЛОЕНЕРГО" Ідентифікаційний код 33690892 - 22 - 06 2021 р.

17 червня 2021 р.

Виконавець Смертяк Сергій Юрійович 050 407 16 90

## 4.5. Інше

тис. грн без ПДВ

| № | Назва заходів інвестиційної програми | Річний план на 2021 рік | Електроенергія | | | | | | | Теплоенергія | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | додаткові джерела фінансування | прибуток | амортизація | поквартально | | | | додаткові джерела фінансування | прибуток | амортизація | поквартально | | | |
| | | | | | | I | II | III | IV | | | | I | II | III | IV |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| **Усього** | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

**Директор ТОВ "Сумитеплоенерго"** **Д.Г. Васюнін**

ТОВ "СУМИТЕПЛОЕНЕРГО" Ідентифікаційний код 33698892 "22" 06 2021 р.

17 червня 2021 р.

Виконавець Смертяк Сергій Юрійович 050 407 16 90

**Пояснювальна записка**

**до заходів додаткової інвестиційної програми ТОВ "Сумитеплоенерго" на 2021 рік.**

З врахуванням вимог Закону України «Про ринок електричної енергії» від 13.04.2017 року №2019-VIII та «Порядку надання тимчасової підтримки виробникам, що здійснюють комбіноване виробництво електричної та теплової енергії на теплоелектроцентралях», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 18 квітня 2018 року №324,

ТОВ «Сумитеплоенерго» було укладено договір з ПРАТ «ТЕХЕНЕРГО» на розробку ТЕО «Реконструкції Сумської ТЕЦ ТОВ «Сумитеплоенерго» по вул. Друга Залізнична, буд. 10 у Ковпаківському районі м. Суми».

На цей час техніко економічне обґрунтування розроблено у повному з проведенням державної експертизи ДП УКРДЕРЖБУДЕКСПЕРТИЗА» та отриманням схвального експертного висновку.

Метою розробки ТЕО є визначення основних напрямів реконструкції Сумської ТЕЦ, здійснення яких дозволить Сумській ТЕЦ, як основному виробнику електричної та теплової енергії в місті Суми залишитись надійним постачальником цих послуг на перспективу 25-30 років.

Для того щоб робота обладнання ТЕЦ відповідала вимогам щодо ефективного функціонування на новому ринку електричної енергії необхідно реалізувати комплекс заходів з встановленням нового енергогенеруючого обладнання та реновацію існуючого.

На цей час технічний стан обладнання Сумської ТЕЦ не відповідає вимогам нового ринку електричної енергії та коротко може бути охарактеризований наведеним нижче.

Встановлена потужність Сумської ТЕЦ по виробництву електричної енергії складає 40 МВт, дійсна максимум 33МВт; теплова потужність 469 Гкалл/год з яких 300 Гкалл/год це теплова потужність котлів ПТВМ які працюють виключно на природному газі. Всі енергетичні котли та конденсаційні турбіни, мають напрацювання, яке у півтора-два рази більше паркового ресурсу.

Енергогенеруюче обладнання ТЕЦ має тільки продовжений термін експлуатації за результатами чергових експертно-технічних обстежень. Працездатність основного генеруючого обладнання підтримується завдяки проведенню ремонтів та відновленню обладнання, але це дозволяє експлуатувати відповідне обладнання в поточному часі і не надає можливість розглядати роботу цього обладнання як надійного навіть у короткочасній перспективі.

Важливою особливістю роботи основного енергогенеруючого обладнання є жорстка залежність виробництва електричної енергії від попиту споживачів на виробництво теплової енергії, що технічно не дозволяє збільшити виробництво електричної енергії в неопалювальний період більше ніж ~9-11 МВт.

В опалювальний період технічний стан турбінного обладнання дозволяє ТЕЦ виробляти максимум ~31- 33 МВт.

В найгіршому технічному стані знаходиться турбоагрегат в складі парової турбіни з електричним генератором (станційний №1).

Турбоагрегат №1 1954 року випуску знаходиться в експлуатації з 1957 року та має напрацювання 385 тис. годин на 1.03.2020 року, що значно більше нормативного терміну експлуатації 250 тис. годин для парових турбін.

Парова турбіна №1 досягла граничного рівня фізичного та морального зносу та не відповідає вимогам надійної та безпечної експлуатації.

На протязі останніх опалювальних сезонів мали місце численні випадки аварійних зупинок турбоагрегату, які ставили під загрозу зриву опалювального сезону в м. Суми та становили небезпеку для обслуговуючого персоналу.

Електричний генератор в складі турбоагрегату №1 працює з моменту пуску Сумської ТЕЦ на протязі 63 років.

Граничний термін експлуатації встановлено спочатку у 25 років, в подальшому його було продовжено до 40 років.

За останні п'ять років відбулося чотири випадки аварійної зупинки електричного генератора через пошкодження ізоляції обмотки статору.

Технічний стан парової турбіни ТГ-1 (ст1) з електричним генератором обумовлює необхідність негайної заміни даного обладнання з збільшенням електричної та теплової потужності, що збільшує також можливості по маневреності при комбінованому виробництву електричної та теплової енергії.

Заміна парової турбіни з електричним генератором ТГ-1 на зі збільшенням електричної потужності (орієнтовно 20-25 МВт - електрична потужність, 30-40 Гкал/год - теплофікація), яка працює на погіршеному вакуумі (орієнтовно + 40 Гкал/год теплової енергії) дасть можливість досягнути:

- збільшення з 40 до 49 Мвт електричної потужності ТЕЦ, внаслідок чого збільшиться виробництво електричної енергії на тепловому споживанні;
- збільшення річного відпуску електричної енергії з 114,3 до 149,9 млн.квт.годин;
- збільшення коефіцієнту корисної дії турбінного циклу на 1,3 %, що приведе до зниження питомих витрат умовного палива на виробництво електричної енергії з 350,5 до 338,8 г.у.п/квт.год;
- зменшення обсягу споживання природного газу з 37706 до 8754 тис.м3. внаслідок заміщення відпуску теплової енергії від водогрійних котлів додатковим відпуском теплової енергії від конденсаторів турбін;
- збільшення можливості ТЕЦ щодо маневрування по потужності виробництва електричної енергії (діапазон 11 МВт).

**Додаткова Інвестиційна програма з виробництва електричної та теплової енергії ТОВ «Сумитеплоенерго» на 2021 рік розроблена у відповідності з Постановою НКРЕКП № 839 від 21.05.2021 року**

**2. Реконструкція, модернізація та будівництво теплотехнічного обладнання.**

**П.2.1 Реконструкція Сумської ТЕЦ з заміною турбоагрегату №1 в складі парової турбіни та електричного генератору, який відпрацював свій ресурс на сучасний потужністю 25 МВТ (розробка двохстадійної проектної документації).**

***1) Вартість виконання заходу: 5381,79 тис. грн. без ПДВ.***

***2) Необхідність виконання заходу:***

Парові турбіни АТ-12 «Ігор» Сумської ТЕЦ відпрацювали свій ресурс та знаходяться у незадовільному технічному стані.

Крім того в опалювальний період лише половина теплової енергії, яка відпускається з колекторів , виробляється в режимі когенерації. Решта тепла відпускається водогрійними котлами за рахунок спалення природного газу, що є вкрай неефективним.

В найгіршому технічному стані знаходиться турбоагрегат в складі парової турбіни з електричним генератором (станційний №1) АТ-12 «ІГОР», не зважаючи на щорічне виконання ремонтних робіт.

На цей час турбоагрегат №1 працює з обмеженням електричної потужності до 9 МВт через підвищений рівень поперечної вібрації на підшипниках.

Рівень вібраційної швидкості на першому опорному підшипнику становить 10,9 мм/сек, що на межі заборони на експлуатацію.

Подальше використання фізично зношених турбін ТГ-1, ТГ-2 та допоміжного обладнання призводить до постійного зростання кількості та обсягу відновлювальних ремонтних робіт. Частіше виходять з ладу бабітової заливки підшипників та незадовільно робить трубна система кондесаторів – збільшується кількість заглушених трубок (що призводить до необхідності заміни трубної системи конденсаторів). Використання ТГ-1 та ТГ-2 не буде відповідати вимогам по надійності та маневренності при виробництві електричної енергії сумської ТЕЦ для ринку електроенергії України.

Основною проблемою Сумської ТЕЦ є мала потужність існуючого обладнання ТЕЦ по виробництву електроенергії – не більше 40МВт, але й досягнення цієї потужності, за вказаними вище проблемами, також є проблематичною.

Так в опалювальний період лише половина теплової енергії, яка відпускається з колекторів , виробляється в режимі когенерації.

Решта тепла відпускається водогрійними котлами за рахунок спалення природного газу, що є вкрай неефективним.

Після заміни турбогенератора №1 на турбогенератор потужністю 25 МВт фактична електрична потужність станції збільшиться з 33 МВт до 44 МВт, що підвищить основний показник ефективності роботи станції – виробництво електричної енергії на тепловому споживанні.

Крім того з експлуатації буде виведено в резерв малоефективні водогрійні котли, які будуть включатися в роботу лише на період сильних морозів.

Таким чином з'явиться можливість зменшити споживання природного газу Сумською ТЕЦ шляхом заміщення його спалення на водогрійних котлах використанням вугілля на парових котлах.

Подальша експлуатація турбоагрегату в складі парової турбіни з електричним генератором (станційний №1) не відповідає вимогам Правил технічної експлуатації електричних станцій та мереж:

1) п. 8.4.1 в частині забезпечення наступних характеристик роботи:

- надійність роботи основного і допоміжного устаткування;
- готовність до прийняття номінальних електричного і теплового навантажень та їхньої зміни в межах регулювального діапазону, аж до технічного мінімуму;
- робота під навантаженням у разі аварійного зниження частоти в енергосистемі до рівня частоти, визначеного в ТУ на поставку турбіни;
- нормативні показники економічності основного і допоміжного устаткування;

Фактично через незадовільний стан турбоагрегат №1 працює з максимальним електричним навантаженням не більше 9 МВт. Паспортна встановлена електрична потужність турбоагрегату 14 МВт.

2) п. 8.4.2 в частині утримання частоти обертання турбіни нижче від рівня настроювання спрацювання автомата безпеки у разі миттєвого скидання до нуля електричного навантаження (у разі відключення турбогенератора від мережі і власних потреб), що відповідає максимальній витраті свіжої пари в частину високого тиску з номінальними її параметрами і максимальній витраті пари в частину низького тиску турбіни. Фактично через конструктивні особливості системи регулювання автомат безпеки відключає турбоагрегат під час скидання 4-5 МВт електричного навантаження.

3) п.8.4.14 в частині роботи турбін із введеним у роботу обмежувачем потужності, який допускається як тимчасовий захід тільки за умов механічного стану турбоустановки з письмового дозволу технічного керівника електростанції (енергооб'єкта) і з повідомленням диспетчера ЕЕС про тривалість такої роботи.

Фактично парова турбіна через незадовільний технічний стан постійно працює з введеним у роботу обмежувачем потужності .

4) п. 8.4.27 в частині роботи турбоагрегатів, під час якої вібраційний стан повинен задовольняти наступним вимогам:

1) середньоквадратичне значення віброшвидкості підшипникових опор валопроводу для турбін потужністю понад 0,5 МВт повинно бути не вище ніж 4,5 мм·с$^{-1}$ у вертикальному, горизонтально-поперечному та горизонтально-осьовому напрямках. Допускається не проводити вимірювання віброшвидкості

підшипникових опор валопроводу турбін потужністю менше 200 МВт у горизонтально-осьовому напрямку за умови погодження з виробником турбін;

2) у випадку перевищення нормативного значення вібрації опор валопроводу понад 4,5 мм·с$^{-1}$ до 7,1 мм·с$^{-1}$ повинні бути вжиті заходи для її зниження в термін не більше ніж 30 діб;

3) у випадку вібрації понад 7,1 мм·с$^{-1}$ робота турбоагрегатів понад 7 діб забороняється;

Фактично, внаслідок незадовільного технічного стану через критичний знос деталей ротору високого тиску, корпусу високого тиску в місцях кріплення направляючих лопаток та елементів будівельних конструкцій фундаменту значення віброшвидкості постійно знаходиться в діапазоні 7-9 мм/с.

***3) Результат виконання заходу:***

Внаслідок реалізації проекту реконструкції Сумської ТЕЦ з підвищенням електричної потужності буде забезпечено надійність роботи станції з підвищенням ефективності використання палива за рахунок заміщення відпуску теплової енергії водогрійними котлами відпуском тепла в режимі когенерації.

Крім того буде зменшено використання природного газу водогрійними котлами за рахунок збільшення використання вугілля паровими котлами.

***4)Термін окупності:***

Після заміни турбіни при аналогічному відпуску теплової енергії в добу відпускатиметься додатково 198000 квт.година електричної енергії на суму 265.0 тыс.грн. при ціні 1.3386 грн/квт.час.

На виробництво додаткових 46 тонни/годину пару знадобиться додатково 149,8т вугілля в добу на суму 359,46 тис.грн. при тарифі 2400,25 грн/тонни.

Економічний ефект в добу складає різницю між вартістю додатково відпущеної електричної енергії і вартістю додатково використаного палива (975,84-710,80) - (2135,08-2041,97) = 171,93 тис грн

вартість заміни турбогенератора №1 складають:

1) Виконання проектних робіт **5381,79** тис.грн. без ПДВ

2) Вартість турбогенератора **37083,33** тис.грн. без ПДВ

3) Виконання монтажних робіт **9166,67** тис.грн. без ПДВ

**РАЗОМ 51631,79** тис.грн. без ПДВ

Таким чином термін повернення інвестицій складає 51631,79/171,93= 300,3 доби опалювального сезону.

Враховуючи, що п'ять місяців опалювального сезону з листопада по березень складає 151 добу термін окупності складає менше двох років.

Додається:

1) Постанова НКРЕКП №839 від 21.15.2021 року
2) Обгрунтування необхідності проведення реконструкції Сумської ТЕЦ
3) Технічне рішення
4) Акт дефектації турбогенератору №1
5) Технічне завдання на проектування
6) Технічна пропозиція на проведення реконструкції Сумської ТЕЦ з заміною турбогенератора №1
7) Кошторисна документація на розробку проекту
8) Комерційна пропозиція на розробку проекту

ТОВ "СУМИТЕПЛОЕНЕРГО"
Ідентифікаційний код 33698892
22 06 2021 р.

Головний інженер С.Ю. Смертяк

НАЦІОНАЛЬНА КОМІСІЯ, ЩО ЗДІЙСНЮЄ ДЕРЖАВНЕ РЕГУЛЮВАННЯ У СФЕРАХ ЕНЕРГЕТИКИ ТА КОМУНАЛЬНИХ ПОСЛУГ (НКРЕКП, Регулятор)
ОФІЦІЙНИЙ ВЕБ-САЙТ
UA EN
(044) 204 70 72
Пошук...

Про НКРЕКП | Засідання НКРЕКП | Документи | Проєкти | Державний контроль | Зв'язок з громадськістю | Публічна інформація | Контакти

ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЯ | ГАЗ ПРИРОДНИЙ | ТЕПЛО | ВОДА ХОЛОДНА | ПОБУТОВІ ВІДХОДИ

Документи
Головна сторінка / Документи / Постанови / 2021 року / НКРЕКП, Постанова від 21.05.2021 № 839 "Про накладення штрафу на ТОВ «СУМИТЕПЛОЕНЕРГО» за недотримання вимог нормативно-правових актів, що регулюють функціонування ринку електричної енергії, та порушення Ліцензійних умов з виробництва електричної енергії та здійснення заходів державного регулювання"

версія для друку

**День оприлюднення на офіційному веб-сайті Регулятора: 24.05.2021**

НАЦІОНАЛЬНА КОМІСІЯ, ЩО ЗДІЙСНЮЄ ДЕРЖАВНЕ РЕГУЛЮВАННЯ
У СФЕРАХ ЕНЕРГЕТИКИ ТА КОМУНАЛЬНИХ ПОСЛУГ

ПОСТАНОВА
21.05.2021 № 839

**Про накладення штрафу на ТОВ «СУМИТЕПЛОЕНЕРГО» за недотримання вимог нормативно-правових актів, що регулюють функціонування ринку електричної енергії, та порушення Ліцензійних умов з виробництва електричної енергії та здійснення заходів державного регулювання**

Національною комісією, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг, у результаті розгляду 21 травня 2021 року на засіданні, яке проводилось у формі відкритого слухання, Акта планової перевірки від 23 квітня 2021 року № 222, проведеної відповідно до Плану здійснення заходів державного контролю суб'єктів господарювання, що провадять діяльність у сферах енергетики та комунальних послуг, на 2021 рік, затвердженого постановою НКРЕКП від 18 листопада 2020 року № 2134, постанов НКРЕКП від 10 березня 2021 року № 389 «Про проведення планових перевірок суб'єктів господарювання, що провадять діяльність у сферах енергетики та комунальних послуг, у II кварталі 2021 року» та від 07 квітня 2021 року № 618 «Про збільшення строку проведення планової перевірки ТОВ «СУМИТЕПЛОЕНЕРГО», на підставі посвідчення на проведення планової перевірки від 17 березня 2021 року № 206, установлено, що ТОВАРИСТВОМ З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «СУМИТЕПЛОЕНЕРГО» (код ЄДРПОУ 33698892) не дотримано вимоги нормативно-правових актів, що регулюють функціонування ринку електричної енергії, та порушено Ліцензійні умови провадження господарської діяльності з виробництва електричної енергії, затверджені постановою НКРЕКП від 22 березня 2017 року № 309 (далі – Ліцензійні умови № 309), та Ліцензійні умови провадження господарської діяльності з виробництва електричної енергії, затверджені постановою НКРЕКП від 27 грудня 2017 року № 1467 (далі – Ліцензійні умови з виробництва електричної енергії), а саме:

пункту 4.1 розділу IV Порядку формування інвестиційних програм ліцензіатів з виробництва електричної та теплової енергії на теплоелектроцентралях та когенераційних установках, затвердженого постановою НКРЕКП від 15 жовтня 2015 року № 2585 (далі – Порядок формування інвестиційних програм ліцензіатів з виробництва електричної та теплової енергії на теплоелектроцентралях та когенераційних установках), щодо обов'язку ліцензіата виконувати схвалену НКРЕКП інвестиційну програму в повному обсязі відповідно до запланованих етапів, обсягів робіт у кількісному вираженні та обсягів фінансування у вартісному вираженні з урахуванням фактичного наповнення джерел фінансування;

підпункт 14 пункту 2.3 Ліцензійних умов № 309 щодо обов'язку ліцензіата дотримуватись визначених напрямків та обсягів використання коштів за статтями витрат відповідно до структур тарифів, встановлених постановою НКРЕКП від 10 грудня 2018 року № 1692 «Про встановлення тарифів на відпуск електричної енергії та виробництво теплової енергії ТОВ «СУМИТЕПЛОЕНЕРГО»;

Ліцензійні умови з виробництва електричної енергії, а саме:

підпункт 6 пункту 2.2 (у редакції, що діяла до 20 жовтня 2020 року) щодо обов'язку ліцензіата виконувати рішення НКРЕКП у строки, встановлені відповідним рішенням та чинним законодавством,

підпункт 9 пункту 2.2 (у редакції, що діяла до 20 жовтня 2020 року) та підпункт 8 пункту 2.2 (у редакції, що діє з 20 жовтня 2020 року) щодо обов'язку ліцензіата надавати до НКРЕКП документи (їх копії), інформацію (дані, відомості, звітність), необхідні для виконання НКРЕКП своїх повноважень та функцій, в

обсягах та у строки (не менше десяти робочих днів для надання копій документів, пояснень тощо), встановлені НКРЕКП.

Відповідно до статей 17, 19 та 22 Закону України «Про Національну комісію, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг» Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг, ПОСТАНОВЛЯЄ:

1. Відповідно до пунктів 11 та 12 частини першої статті 17, статей 19 та 22 Закону України «Про Національну комісію, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг» та статті 77 Закону України «Про ринок електричної енергії» накласти штраф у розмірі 85 000 (вісімдесят п'ять тисяч) гривень на ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «СУМИТЕПЛОЕНЕРГО» (код ЄДРПОУ 33698892) за недотримання вимог нормативно-правових актів, що регулюють функціонування ринку електричної енергії, та порушення Ліцензійних умов з виробництва електричної енергії, а саме:

пункту 4.1 розділу IV Порядку формування інвестиційних програм ліцензіатів з виробництва електричної та теплової енергії на теплоелектроцентралях та когенераційних установках щодо обов'язку ліцензіата виконувати схвалену НКРЕКП інвестиційну програму в повному обсязі відповідно до запланованих етапів, обсягів робіт у кількісному вираженні та обсягів фінансування у вартісному вираженні з урахуванням фактичного наповнення джерел фінансування;

Ліцензійних умов з виробництва електричної енергії, а саме:

підпункту 6 пункту 2.2 (у редакції, що діяла до 20 жовтня 2020 року) щодо обов'язку ліцензіата виконувати рішення НКРЕКП у строки, встановлені відповідним рішенням та чинним законодавством,

підпункту 9 пункту 2.2 (у редакції, що діяла до 20 жовтня 2020 року) та підпункт 8 пункту 2.2 (у редакції, що діє з 20 жовтня 2020 року) щодо обов'язку ліцензіата надавати до НКРЕКП документи (їх копії), інформацію (дані, відомості, звітність), необхідні для виконання НКРЕКП своїх повноважень та функцій, в обсягах та у строки (не менше десяти робочих днів для надання копій документів, пояснень тощо), встановлені НКРЕКП.

Зазначена сума штрафу має бути сплачена до Державного бюджету України у 30-денний строк з дня одержання копії рішення про накладення штрафу (код бюджетної класифікації 21081100 «Адміністративні штрафи та інші санкції»).

2. Відповідно до пункту 1 частини першої та пункту 1 частини другої статті 17 Закону України «Про Національну комісію, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг», у межах здійснення заходів державного регулювання, зобов'язати ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «СУМИТЕПЛОЕНЕРГО» урахувати в Інвестиційній програмі на 2021 рік статтю «Додатково отриманий дохід за результатом діяльності у 2019 році» без додаткових джерел фінансування на загальну суму 4 018,97 тис. грн (без ПДВ), яка включає:

суму невикористаних коштів за заходами Інвестиційної програми на 2019 рік за рахунок тарифу на виробництво електричної енергії, скориговану на фактичний обсяг виробництва електричної енергії, у розмірі 109,50 тис. грн (без ПДВ);

суму економії коштів, отриманої за результатом діяльності з виробництва електричної енергії в січні – червні 2019 року, а саме в результаті недофінансування витрат порівняно з розрахунковими витратами у тарифі на відпуск електричної енергії, скориговану на фактичний обсяг виробництва електричної енергії, у розмірі 3 909,47 тис. грн (без ПДВ).

Голова НКРЕКП В.Тарасюк

PRESIDENT.GOV.UA ПРЕЗИДЕНТ УКРАЇНИ
Верховна Рада України Офіційний Веб-сайт
УРЯДОВИЙ ПОРТАЛ
Урядова «гаряча лінія» 1545 www.olkc.gov.ua
Урядова «гаряча лінія» для громадян з порушенням слуху
Цифрова держава Дія

НКРЕКП
03057 м. Київ, вул. Смоленська, 19
E-mail: box@nerc.gov.ua
тел. (044) 204-48-27;



© 2016 Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП)

29

***Обґрунтування намірів з реалізації проекту реконструкції Сумської ТЕЦ ТОВ «Сумитеплоенерго» згідно розробленого ТЕО***

Сумська ТЕЦ входить до Північної електроенергетичної системи (ПнЕС) об'єднаної енергетичної системи (ОЕС) України. ПнЕС є дефіцитною як по потужності, так і по електроенергії. Дефіцит Північної ЕС покривався за рахунок перетоку від ОЕС Центра (РФ) та від Дніпровської і Донбаської ЕС. Величина дефіциту потужності системи залежить виключно від завантаження блоків Зміївської ТЕС та Харківської ТЕЦ-5.

Питання інтеграції об'єднаної енергетичної системи (ОЕС) України в мережу європейських систем ENTSO-E з впровадженням нової моделі функціонування ринку електроенергії є ключовим моментом у реформуванні енергетичної галузі нашої країни. Існує нагальна потреба в реконструкції старих та будівництві нових генеруючих потужностей (в першу чергу економічних та маневрених ТЕС) на території Центральної, Північної ЕС. Зазначені регіони необхідно вважати регіонами пріоритетного розвитку генеруючих потужностей.

Для того, щоб Сумська ТЕЦ як основний виробник (відсутня альтернатива) електричної та теплової енергії в місті Суми залишався надійним постачальником цих послуг на перспективу 25-30 років та робота обладнання ТЕЦ відповідала вимогам щодо ефективного функціонування на новому ринку електричної енергії необхідно реалізувати комплекс заходів з встановленням нового енергогенеруючого обладнання та реновацію існуючого.

В наступний час технічний стан обладнання Сумської ТЕЦ не відповідає вимогам нового ринку електричної енергії та коротко може бути охарактеризований наведеним нижче.

Встановлена потужність Сумської ТЕЦ по виробництву електричної енергії складає 40 МВт, дійсна максимум 33МВт; теплова потужність 469 Гкалл/год з яких 300 Гкалл/год це теплова потужність котлів ПТВМ які працюють виключно на природному газі. Всі енергетичні котли та конденсаційні турбіни, мають напрацювання, яке у півтора-два рази більше чим значення напрацювання для визначення межи фізичного зносу. Енергогенеруюче обладнання ТЕЦ має тільки продовжений залишковий термін експлуатації, який продовжено тільки за результатами чергових експертно-технічних обстежень. Працездатність основного генеруючого обладнання підтримується завдяки проведенню ремонтів та відновленню обладнання, але це дозволяє експлуатувати відповідне обладнання в поточному часі і не надає можливість розглядати роботу цього обладнання (як надійного) навіть у короткочасній перспективі. Важливою особливістю роботи основного енергогенеруючого обладнання є жорстка залежність виробництва електричної енергії від попиту споживачів на виробництво теплової енергії – що технічно не дозволяє збільшити виробництво електричної енергії в неопалювальний період більше чим ~9-11 МВт. А в опалювальний період технічний стан турбінного обладнання дозволяє ТЕЦ виробляти максимум ~31- 33 МВт.

Основні фактори, які визначили технічні рішення по реконструкції обладнання Сумської ТЕЦ наступні:

- Сумська ТЕЦ є джерелом, що генерує та покриває близько 25% електричних навантажень міста Суми та ~70% теплових навантажень центральній частині міста.
- Попит на теплову енергію у місті Суми, який задовольняють потужності Сумської ТЕЦ буде в подальшому тільки зростати. Зростання буде відбуватися за рахунок закриття районних та квартальних котелень, які працюють на природному газі. Прогнозується зростання більше як на 35%, а в разі зупинки експлуатації північної ТЕЦ м. Суми більше як на 100%. Тому необхідні додаткові потужності по комбінованому виробництву енергії, які в якості палива використовують вугілля та збільшать виробництво теплової енергії орієнтовно на 100 Гкал/год.
- Попит на електричну енергію прогнозовано буде зростати на рівні 0,8…2,0% на рік. В зв'язку з тим що ПнЕС по виробництву електричної енергії є дефіцитною то обмеження у потужності додаткового виробництва електроенергії на Сумський ТЕЦ відсутні. Існуюче обладнання не має можливості виробляти додаткову потужність по електроенергії тому необхідно будівництво нових потужностей. У відповідності до номенклатури існуючого на ринку стандартного енергогенеруючого обладнання та враховуючи попит на теплову енергію орієнтовно 100 Гкал/год необхідно розглянути будівництво енергоблоку орієнтовною потужністю 50-60 МВт.
- Робота парових котлів, при використанні існуючої технології гідрозолошлаковидалення, не має перспективи в подальшій експлуатації (золошлаковідвал заповнений), тому необхідно розглянути організацію сухого шлаковидалення з парових котлів. Це обумовлює використання у якості основного палива вугілля марок Г та ДГ, тому необхідне переобладнання існуючих парових котлоагрегатів на спалювання вугілля відповідних марок. Що в свою чергу відповідає вимогам «Рішення Ради національної безпеки і оборони України від 16 лютого 2017 року «Про невідкладні заходи з нейтралізації загроз енергетичній безпеці України та посилення захисту критичної інфраструктури» (введене в дію Указом Президента України від 16.02.2017 року №37/2017).
- Газоочисні установки парових котлів морально та фізично застарілі та не забезпечують навіть існуючих норм викидів шкідливих речовин. На станції відсутня можливість підвищення якості очищення димових газів без впровадження сучасних методів очищення: електрофільтрів та сірко очистки.
- Технічний стан турбіни ТГ-1 (ст1) обумовлює необхідність заміни даного обладнання з збільшенням електричної та теплової потужності, що збільшує також можливості по маневреності при комбінованому виробництву електричної та теплової енергії.
- Маневреність існуючої ТЕЦ по виробництву електричної та теплової енергії практично відсутня.

Таким чином метою реконструкції Сумської ТЕЦ є доведення техніко-економічних параметрів ТЕЦ до рівня, що дозволяє задовольняти зростаючі потреби в тепловій енергії, підвищення ефективності роботи в конкурентному середовищі на енергоринку і поліпшення екологічної обстановки району шляхом зменшення шкідливих викидів в атмосферу, а саме:

- заміна фізично зношеного та морально застарілого обладнання на сучасне, більш ефективне;
- поліпшення екологічної обстановки району запобіганням шкідливих викидів в атмосферу і скидів стічних вод в природні водойми і джерела;
- поліпшення техніко-економічних показників;
- збільшення відпуску теплової і електричної енергії та отримання додаткового прибутку;
- підвищення надійності роботи обладнання ТЕЦ;
- соціальні вигоди - зайнятість існуючого персоналу, створення нових робочих місць, підвищення рівня життя.

Крім того, при виборі варіантів реконструкції важливими є наступні умови: мінімізація вартості реконструкції з досягненням максимального ефекту; можливість розміщення нового обладнання в межах існуючого землевідведення; можливість виконання частини робіт з реконструкції та основних робіт щодо подальшого обслуговування та ремонту українськими підприємствами.

Основними технологічними рішеннями по реконструкції Сумської ТЕЦ ТОВ «Сумитеплоенерго» передбачені наступні:

- **Перша черга будівництва** - заміна турбіни ТГ-1 на турбіну збільшеної потужності (орієнтовно 20-25 МВт - електрична потужність, 30-40 Гкал/год - теплофікація), яка працює на погіршеному вакуумі (орієнтовно + 40 Гкал/год теплової енергії), що дасть можливість досягнути:
  - збільшення з 40 до 49 Мвт електричної потужності ТЕЦ, внаслідок чого збільшиться виробництво електричної енергії на тепловому споживанні;
  - збільшення річного відпуску електричної енергії з 114,3 до 149,9 млн.квт.годин;
  - збільшення коефіцієнту корисної дії турбінного циклу на 1,3 %, що приведе до зниження питомих витрат умовного палива на виробництво електричної енергії з 350,5 до 338,8 г.у.п/квт.год;
  - зменшення обсягу споживання природного газу з 37706 до 8754 тис.м3. внаслідок заміщення відпуску теплової енергії від водогрійних котлів додатковим відпуском теплової енергії від конденсаторів турбін;
  - збільшення можливості ТЕЦ щодо маневрування по потужності виробництва електричної енергії (діапазон 11 МВт).
- **Друга черга будівництва** - переобладнання (реновація) існуючих парових котлів (ПК-1, ПК-2, ПК-3) на роботу при спалюванні кам´яного вугілля марки «Г» з переобладнанням ГОУ та системи шлаковидалення, реконструкція загальностанційних систем підготовки та транспортування, що позволить досягнути:
  - подовження терміну безпечної експлуатації та збільшення надійності роботи парових котлоагрегатів;
  - збільшення ККД роботи котлоагрегатів (досягнення значень не менш ніж 90%);

- збільшення можливості парогенеруючого обладнання ТЕЦ щодо маневрування (стійка робота без підсвічування в діапазоні навантажень 65-100%);
- відмова від використання існуючого золошлаковідвалу;
- дотримання затверджених технологічних нормативів допустимих викидів забруднюючих речовин при роботі ТЕЦ;
- з впровадженням сучасних технологій буде забезпечена надійна та економічна експлуатація парових котлів з використанням вугілля українських родовищ;
- в результаті відновлення паспортних характеристик котлоагрегатів, монтажу сучасних вихрових пальників та впровадження автоматики співвідношення паливо-повітря буде збільшено ККД котлоагрегатів на 1,5 %, що приведе до зменшення річного споживання вугілля з 183,4 до 174,1 тис. тон.

- **Третя черга будівництва** - будівництво нового енергоблока турбіна - котел (орієнтовно 50-60 МВт - електрична потужність, 100 Гкал/год - теплофікація), що позволить досягнути:
  - Збільшити електричну потужність станції з 49 до 109 МВт починаючи з 2022 року;
  - Збільшити річний відпуску електричної енергії з 149,9 до 305,4 млн. квт. годин;
  - Збільшити відпуск теплової енергії з 519 до 794 тис. Гкал.
  - Впровадження заходів дозволить майже повністю відмовитись від використання природного газу, який буде необхідний лише під час пусків блоку;
  - ККД турбінного циклу збільшиться на 1,5 %, що приведе до зниження питомих витрат умовного палива на виробництво електричної енергії з 338,8 г.у.п/квт.год до 325,4 г.у.п/квт.год.;
  - Збільшити обсягу виробництва електричної та теплової енергії разом з підвищенням ефективності використання палива та відмовою від споживання природного газу дозволить уникнути необхідності підвищення тарифів;
  - Збільшити можливості ТЕЦ щодо маневрування по потужності виробництва електричної енергії (діапазон 20 МВт);
  - Відмовитися від використання існуючого золошлаковідвалу;
  - Дотримуватися затверджених технологічних нормативів допустимих викидів забруднюючих речовин при роботі ТЕЦ;
- **Четверта черга будівництва** - будівництво електрокотельні (орієнтовна загальна потужність 30-40 МВт), що позволить досягнути:
  - створення технічної можливості роботи енергогенеруючого обладнання Сумської ТЕЦ по виробництву необхідної кількості теплової енергії в періоди, коли відсутнє замовлення на споживання електричної енергії від оператора електричного ринку України;
  - збільшення можливості ТЕЦ щодо маневрування по потужності виробництва електричної енергії (діапазон в бік зменшення попиту від ринку до 40 МВт).

Одночасно передбачені роботи з реновації існуючого основного та допоміжного обладнання.

Прогнозовані технічні результати проведення реконструкції Сумської ТЕЦ:

Виконання реконструкції дозволить Сумській ТЕЦ працювати надійно, ефективно, маневрено з відповідними показниками по викидам забруднюючих речовин в умовах нового електрогенеруючого ринку України та задовольняти споживачів теплової енергії м. Суми:

- збільшить виробництво електроенергії (за рахунок збільшення потужності на ~ 73 МВт);
- суттєво (на ~ 145 Гкал/год) збільшить можливості по комбінованому виробництву теплової енергії (з використанням в якості палива вугілля);
- збільшиться діапазон маневреності, він не буде жорстко залежний від виробництва теплової енергії;
- збільшаться можливості по транспортуванню теплоносія;
- виробництво теплової енергії комбінованим способом забезпечить існуючі потреби міста Суми у теплі при збільшенні теплового навантаження;
- з'явиться можливість виробляти теплову енергію в умовах відсутності споживання ринком електричної енергії;
- вирішить питання золошлаковідвалу;
- вирішить питання по дотриманню вимог НПСВ по викидам забруднюючих речовин;
- зменшиться собівартість електричної та теплової енергії.

**Директор ТОВ «Сумитеплоенерго»** **Васюнін Д.Г.**

ТОВ "СУМИТЕПЛОЕНЕРГО"
Ідентифікаційний код 33698892
22 06 2021 р.

**« Затверджую »**

**Головний інженер ТОВ «Сумитеплоенерго**

***С.Ю. Смертяк***

ТОВ "СУМИТЕПЛОЕНЕРГО" Ідентифікаційний код 22 06 21

**ТЕХНІЧНЕ РІШЕННЯ**

**Технічної Ради ТОВ «Сумитеплоенерго»з питання заміни парової турбіни №1 на нову з потужністю 25 МВТ**

**м. Суми** 12.02.2021.

Були присутні:
Рябінка Є.К.- директор Сумської ТЕЦ
Смертяк С.Ю.- головний інженер ТОВ "Сумитеплоенерго"
Хурсенко О.О.- зам.начальника РЦ
Супрун С.Н.- начальник КТЦ
Пурдес В.Б. - інженер СОПР

**1 . Розглядали:** питання про реконструкцію Сумської ТЕЦ з заміною парової турбіни №1 на нову з потужністю 25 МВт.

**2. Виступили:**
Смертяк С.Ю., Рябінка Є.К., Супрун С. Н

**3. Вирішили:**

Для заміни застарілого обладнання, що виробило свій технічний ресурс та підвищення економічності та ефективної роботи Сумської ТЕЦ необхідно розробити проект, придбати обладнання та замінити турбоагрегат №1 на новий потужністю 25 МВТ.

Враховуючи обмеженість фінансових ресурсів провести реконструкцію за два роки.

У інвестиційну програму на 2020 рік, розроблену згідно Постанови НКРЕКП №2540 від 26.11.2019 включити 2 етапи.

**1-й етап**
розробку двостадійної проектної документації:
1)стадія Проект
2) стаді Робоча Документація

**2-й етап**
авансування придбання основного обладнання.

**Директор Сумської ТЕЦ** **Рябінка Є.К.**

Зам.начальника РЦ Хурсенко О.О.

Начальник КТЦ Супрун С.Н.

Інженер СОПР Пурдес В.Б.

«Утверждаю»
Главный инженер ТЭЦ
«Сумытеплоэнерго»
С.Ю. Смертяк
«18» июня 2021г.

ТОВ "СУМИТЕПЛОЕНЕРГО" Ідентифікаційний код 33698892 22 06 21 р.

# Акт дефектации
# ТГ-1 Сумської ТЕЦ

Комиссия в составе:

-Смертяка С.Ю. главного инженера ООО «Сумытеплоэнерго»

Супруна С. Н. начальника КТЦ «Сумытеплоэнерго»

- Воротняка И. И. мастера РЦ «Сумытеплоэнерго»

провела обследование турбоагрегата, в результате чего были выявлены дефекты:

## 1. ЦВД

1.1 Передние концевые обоймы деформированы, имеют вертикальную эллипсность 0,8 мм. На нижних половинах обойм наблюдается натиры от уплотнительных «усов» ротора. Видны следы пропаривания по горизонтальному разъёму.

1.2 Обоймы уплотнений «думмиса» имеют деформацию. Вертикальная эллипсность порядка 2-3 мм. На нижних половинах наблюдаются канавки от уплотнительных «усов» ротора. Видны следы пропаривания по горизонтальному разъёму.

1.3 Проточная часть имеет значительный солевой занос.

1.4При вскрытии крышки видны следы пропаривания по горизонтальному разъему в районе передних концевых уплотнений.

1.5 Передняя часть цилиндра смещена вправо относительно ротора на 0,7 мм.

1.6 Крепёж горизонтального разъема деформирован.

1.7 Сопловой аппарат состоит из 25-ти лопаток. Выходные кромки лопаток изношены по длине на 2-3 мм.

1.8 Отсутствует часть ленточного бандажа направляющего аппарата колеса Кертиса в верхней части цилиндра. Имеются механические повреждения лопаток.

## 2. РВД

2.1 Шейки ротора имеют концентрические риски. Конусность шейки подшипника №1 составляет 0,1 мм, подшипника №2 – 0,12 мм. ПРИ НОРМЕ 0,05 ММ

2.2 Износ уплотнительных «усов» на роторе в районе передних концевых обойм. Зазор составляет 0,9-1,00 мм (норма 0,4-0,6 мм).

2.3 Лопаточный аппарат имеет незначительный солевой занос.

2.4 Рабочие лопатки регулирующей ступени имеют значительный эрозийный износ.

2.5 На гребне под колодки упорного подшипника имеются концентрические риски.

2.6 Увеличены зазоры по входным кромкам рабочих лопаток ротора относительно проточной части на 0,50-0,60 мм.
2.7 Сильный занос масляным шламом шестерёнчатой муфты роторов ВД –НД.

## 3. ЦНД

3.1 В следствии того, что отсутствует дренаж с камеры регулирующей ступени и пропаривания через конденсатор – в нижней части собирается конденсат, что является причиной коррозии лопаток. Выходные кромки соплового аппарата изношены по длине на 30%.
3.2 На внутренней части цилиндра наблюдаются коррозионные отложения.
3.3 При вскрытии крышки видны следы пропаривания по горизонтальному разъёму в районе передних и задних концевых уплотнений.
3.4 Крепёж горизонтального разъема деформирован.
3.5 Увеличены осевые зазоры по передним и задним концевым уплотнениям от регулирования на 1,5-1,7 мм.

## 4. РНД

4.1 Шейки ротора имеют незначительные концентрические риски.
4.2 Лопаточный аппарат имеет незначительный солевой занос.
4.3 Последняя 5-я ступень удалена полностью.
4.4 Увеличены зазоры по входным кромкам рабочих лопаток ротора относительно проточной части на 1,5-1,7 мм.
4.5 В следствии попадания инородных предметов торцы лопаток ступеней №2, №3 имеют деформацию.
4.6 Выходные кромки лопаток регулирующей ступени имеют значительный коррозийный износ.

## 5. Подшипники и опоры

5.1 Тепловой зазор поперечных шпонок ЦВД и ЦНД (между колпачковой гайкой и стаканом шпонки) 0,5мм (норма 0,20 мм).
5.2 Увеличен зазор по дистанционным болтам №1,2,3,5,7,9 и составляет 0,20-0,30 мм (норма 0,05 мм), а зазор по дистанционным болтам №4,6,8,10,11,12,13,14 отсутствует (норма 0,05 мм).
5.3 В следствии теплового расширения турбины, перемещение опоры №1 происходит скачкообразно.
5.4 Увеличены боковые зазоры по подшипнику №1 и составляют 0,30-0,40 мм (норма 0,18-0,20 мм), неравномерный потолочный зазор 0,40-0,85 мм (норма 0,36-0,40 мм).
5.5 Боковые зазоры подшипника №2 составляют 0,35-0,40 мм (норма 0,18-0,20). Неравномерный натир на нижней половине вкладыша.
5.6 Боковые зазоры подшипника №3 увеличены и составляют 0,35-0,60 мм (норма 0,20-0,22 мм), неравномерный потолочный зазор 0,35-0,85 мм (норма 0,40-0,44).



37

5.7 Боковые зазоры подшипника №4 увеличены и составляют 0,25-0,50 мм (норма 0,20-0,22 мм), неравномерный потолочный зазор 0,36-0,76 мм (норма 0,40-0,44).
5.8 Подшипники № 5,6 в удовлетворительном состоянии. Имеются натиры на верхних половинах вкладыша.
5.9 Расцентровка валопровода: РВД-РНД по радиалу 0,49 мм (норма 0,02 мм) по аксиалу 0,08 мм (норма 0,02 мм); РНД –РГ по радиалу 0,42 мм (норма 0,02 мм) по аксиалу 0,06 мм (норма 0,02 мм).
5.10 Колодки рабочей стороны упорного подшипника РВД имеют неравномерный натир по баббитовой поверхности. Имеются раковины на колодках №1,5. Высота опорных поверхностей колодок не соответствует чертёжным данным. Опорные части на сегментах, где устанавливаются колодки, имеют неровную поверхность.
5.11 Колодки рабочей стороны упорного подшипника РНД имеют неравномерные натиры по поверхности баббитовой заливки. Опорная часть колодок имеет неровную поверхность.
5.12 Осевой рабочий разбег РВД составляет 0,54 мм (норма 0,30-0,50 мм).
5.13 Осевой рабочий разбег РНД составляет 0,66 мм (норма 0,30-0,50 мм).
5.14 Увеличенны зазоры по маслоуловителям турбины и составляют 0,40-0,50 мм (норма 0,20-0,30 мм).

## 6. Система регулирования и пораспределения

6.1 Отсутствует зазор между ведущей шестерней установленной на роторе ВД и ведомой на ГМН.
6.2 Имеются люфты в рычажных соединениях блоков золотников регулятора скорости сервомоторов НД.
6.3 В стопорном клапане уплотняющая поверхность между седлом и клапаном в неудовлетворительном состоянии.
6.4 Увеличен зазор между штоком и втулкой стопорного клапана
6.5 В маслосистеме много шлама.
6.6 Неудовлетворительное состояние пояска поршня сервомотора стопорного клапана.

Директор ТЕЦ Рябинка Е.К

Начальник КТЦ сумской ТЭЦ ООО «Сумытеплоэнерго» Супрун С. Н.

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**
Головний інженер
ТОВ «Сумитеплоенерго»

С.Ю. Смертяк

МП

**«ПОГОДЖЕНО»**
Директор - генеральний конструктор
ФХЦКБ «Энергопрогресс»
ТОВ «Котлотурбопром»

І.Є. Риженко

МП

## ЗАВДАННЯ НА ПРОЕКТУВАННЯ

За темою: **Реконструкція Сумської ТЕЦ із заміною турбогенератора ст.№1 на сучасний з підвищеною потужністю**

1. **Стадія Проект**
2. **Стадія Робоча Документація**

| № | Перелік основних даних та вимог | Основні дані та вимоги |
|---|---|---|
| 1. | Найменування та місцезнаходження об'єкту | Сумська ТЕЦ ТОВ «Сумитеплоенерго»<br>Україна, 40022, м. Суми, вул. 2-а Залізнична, 10 |
| 2. | Підстава для проектування | 1. Проектна документація стадії «ТЕО», розроблена за результатами проведеного аудиту технічного стану ТЕЦ.<br>2. Склад та зміст проектної документації повинні відповідати ДБН А.2.2-3-2014 (з урахуванням зміни №1, згідно наказу Мінрегіону України від 27.12.2017 р. №338)<br>3. Технічне рішення |
| 3. | Вид будівництва | Реконструкція |
| 4. | Дані про інвестора | ТОВ «Сумитеплоенерго»<br>Україна, 40022, м. Суми, вул. 2-а Залізнична, 10 |
| 5. | Дані про Замовника | ТОВ «Сумитеплоенерго»<br>Україна, 40022, м. Суми, вул. 2-а Залізнична, 10 |
| 6. | Джерело фінансування | Інвестиційна програма |
| 7. | Необхідність розрахунку ефективності інвестицій | Потрібно |
| 8. | Дані про проектувальника (Генпроектувальника) | Філія ХЦКБ «Енергопрогрес» ТОВ «Котлотурбопром» |
| 9. | Дані про Підрядника | ТОВ «УКРЕНЕРГОПРОМ – 3» |
| 10. | Стадійність проектування з визначенням стадії, що затверджується | Проектування -<br>1) Стадія Проект.<br>2) Стадія Робоча Документація<br>Розробка, затвердження та експертиза проектної документації стадій здійснюється відповідно до вимог законодавства у сфері містобудівної діяльності. |
| 11. | Інженерні вишукування | Не вимагається |
| 12. | Вихідні дані про особливі умови будівництва (сейсмічність, просідання грунтів та території, що | Надає Замовник за окремим запитом |

| | | |
|---|---|---|
| | підтоплюються, тощо.) | |
| 13. | Основні архітектурно – планувальні вимоги і характеристики об'єкту, який проектується) | Проектування виконати в рамках діючих будівель та споруд головного корпуса Сумської ТЕЦ. |
| 14. | Почерговість будівництва, необхідність виділення пускових комплексів | Виділення пускових комплексів не передбачається.<br>Роботи по заміні турбогенератора №1 виконуються за один пусковий комплекс |
| 15. | Визначення класу (наслідків) відповідальності, категорії складності та встановленого терміну експлуатації | Клас наслідків (відповідальності) – СС3.<br>Клас наслідків (відповідальності) будівель і споруд, будівництва підтверджується розрахунком у відповідності з законодавством, Постановою КМУ від 27.04.2011р. №557. ДБН В.1.2-14, ДСТУ-Н Б В.1.2-16, ДБН А.2.2-3-2014.<br>Встановлений термін експлуатації не менше 20 років (або за даними завода – виробника обладнання) |
| 16. | Вказівки про необхідність:<br>1) розробки індивідуальних технічних вимог; | Обладнання, що використовується повинно бути сертифіковане в Україні (за необхідністю, пройти сертифікацію) |
| | 2) розробка проектних рішень в декількох варіантах та на конкурсних засадах; | Не вимагається |
| | 3) попередніх погоджень проектних рішень; | Технічні рішення погоджуються с Замовником |
| | 4) виконання де монстраційних матеріалів, макетів, креслень, їх склад та форма: | Не вимагається |
| | 5)виконання науково - дослідних та дослідно-експериментальних робіт; | Не вимагається |
| | 6) технічного захисту інформації | Згідно Договору на розробку проекту |
| 17. | Потужність та характеристика об'єкту | Основні характеристики Сумської ТЕЦ:<br>Встановлена потужність:<br>- електрична – 40 МВт;<br>- теплова – 432 Гкал.<br>Проектне паливо – Донецьке вугілля марки АШ з наступними характеристиками:<br>– нижча теплотворна властивість робочого палива Qp н = 5089 ккал/кг;<br>– зола на сухий стан Ар= 30,0 %;<br>– волога на сухий стан Wp= 8,8 %;<br>– вмістєірки на сухий стан Vp= 2,9 %.<br>Більша частка обладнання відпрацювала граничний ресурс. Проектом передбачено реконструкцію Сумської ТЕЦ із заміною турбогенератора ст.№1 на сучасний електричною потужністю 25 МВт. |
| 18. | Вимоги з благоустрою майданчика | Згідно нормативної документації діючої на території України |
| 19. | Вимоги до інженерного захисту територій і об'єктів | Не вимагається |
| 20. | Вимоги до розробки розділу «Оцінка впливу на | Згідно нормативної документації діючої на території України в рамках обсягів робіт Виконавця |

| | | |
|---|---|---|
| | навколишнє середовище» | |
| **21.** | Вимоги з енергозбереження та енергоефективності | В рамках обсягів робіт Виконавця, згідно вимог нормативної документації діючої на території України та у відповідності до «Інструкції про порядок передачі документації та здійснення державної експертизи з енергозбереження». |
| **22.** | Дані про технології та (або) науково-дослідні роботи, які пропонує застосувати Замовник | Не вимагається |
| **23.** | Вимоги до режиму безпеки та охорони праці | У відповідності до діючого Закону, норм, правил та інструкцій з охорони праці і техніки безпеки |
| **24.** | Вимоги щодо розроблення розділу інженерно-технічних заходів цивільного захисту (цивільної оборони) | Згідно нормативної документації діючої на території України |
| **25.** | Вимоги до систем протипожежного захисту об'єкту | Всі проектні рішення повинні відповідати діючим нормам та правилам з протипожежної безпеки, у тому числі:<br>- НПАОП 40.3-1.05-89 (РД 34.03.352) «Правила взрыво безопасности топливоподач и установок для приготовления и сжигания пылевидного топлива»;<br>- СОУ-Н МПЕ 40.1.44.101:2005 «Вугілля на відкритих складах електростанцій. Інструкція зіз береження»;<br>- ДБН В.2.5-56:2014 «Системи протипожежного захисту»;<br>- СОУ-Н ЕЕ 03.313:2007 (НАПБ В.05.025-2006 «Протипожежний захист складів, систем паливоподачі та пило приготування твердого палива. Інструкція з проектування, будівництва й експлуатації»;<br>- НАПБ 06.015-2006 «Перелік приміщень і будівель енергетичних підприємств Міпаливенерго України з визначення категорії і класифікації зон з вибухобезпечної і пожежної небезпеки»; |
| **26.** | Вимоги до розроблення спеціальних заходів | Не вимагається |
| **27.** | Призначення нежитлових поверхів | Не вимагається |
| **28.** | Перелік будівель і споруд, які проектуються у складі комплексу | Проект виконується в межах існуючої будівлі головного корпусу ТЕЦ (машзал).<br>Будівництво нових будівель і споруд в рамках робіт Підрядника не передбачається |
| **29.** | Перелік основних вихідних даних, які надаються замовником | Видаються виконавцю в обсязі, необхідному для виконання робіт з розробки проекту, а саме:<br>до початку проектування<br>– Креслення загальних видів турбінного основного та допоміжного обладнання та схеми;<br>– Детальні креслення встановлення турбогенератора №1 та допоміжних систем, фундаменти, канали;<br>– Діюча теплова схема станції з урахуванням всіх виконаних реконструкцій та замін. |
| **30.** | Погодження | Проектувальник разом з Замовником приймає участь в розгляді проектних рішень при їх погодженні у відповідності до умов, які зазначені в ДБН А.2.2-3- 2014:<br>- отримання позитивного комплексного висновку в ДП «Укрдержбудекспертиза»;<br>- захист на науково-технічній раді в Міністерстві |

| | | |
|---|---|---|
| | | енергетики та екології;<br>- погодження з оператором системи передачі.<br>У випадку отримання зауважень від експертних організацій виконавець самостійно усуває або відстоює відповідні проектні рішення і кошторисні розрахунки в найкоротші терміни, які не перевищують термін дії договору. |
| 31. | Перелік документації, що передається Замовнику | Обсяг робіт ФХЦКБ «Енергопрогрес» ТОВ «Котлотурбопром»:<br><br>**Текстові документи:**<br>– Пояснювальна записка в обсязі розділів, передбачених ДБН А.2.2-3- 2014.<br>– Технологічна частина передбачає безпосередні рішення із встановлення турбіни, реконструкції фундаментів, основних та допоміжних трубопроводів і систем;<br>– Індивідуальні рішення та об'єми реконструкції турбіни із забезпеченням роботи в режимі погіршеного вакууму.<br><br>**Схеми та креслення:**<br>У розділі пояснювальної записки приводяться:<br>– Генеральний план<br>– Компоновка турбіни;<br>– Нова теплова схема після реконструкції;<br>– Креслення реконструйованих фундаментів турбіни;<br>– Креслення трубопроводів;<br>– Креслення електротехнічної частини;<br>– Головна електрична схема станції;<br>– Принципова схема установки відбірних простоїв для штатних КВП, автоматики та блокувань.<br>– Проект організації будівництва.<br><br>***Розрахунки:***<br>У розділі пояснювальної записки приводяться:<br>– Результати розрахунків трубопроводів на самокомпенсацію;<br>– Розрахунки техніко-економічних показників роботи ТЕЦ. |
| 32. | Додаткові вимоги | Оплата за розробку та державну експертизу проектної документації здійснюється за рахунок Замовника.<br>Документація надається Замовнику в електронному вигляді (в форматі *.pdf – скановані копії всіх оригінальних документів, та на паперових носіях – 4 примірника.<br>Кошторисна документація розробляється в програмному комплексі АВК. |

**Від ЗАМОВНИКА**

Смертюк С.Ю.

**Від ВИКОНАВЦЯ**

Гуля О.М

**ООО «СУМЫТЕПЛОЭНЕРГО»**

# Технические предложения

**по реконструкции Сумской ТЭЦ ООО «Сумытеплоэнерго»
с установкой паровой турбины мощностью 25 МВт взамен отработавшей свой ресурс турбоустановки АТ-12 «ИГОРЬ» ст.№1**

ТОВ "СУМИТЕПЛОЕНЕРГО"
Ідентифікаційний код 33698892
"22." 06 2021 р.

**Главный инженер** **С.Ю. Смертяк**

**2020**

43

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Предметом данного рассмотрения является модернизация и реконструкция Сумской ТЭЦ с установкой новой турбины П-25-3,4/0,6 мощностью 25 МВт взамен существующей турбины 14 МВт.

## 2 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СУМСКОЙ ТЭЦ

### 2.1 Характеристика Сумской ТЭЦ

Сумская ТЭЦ введена в эксплуатацию в 1957 году и на данный момент обеспечивает тепловой энергией 60% потребителей города Сумы.

В настоящее время на ТЭЦ установлены:

- три котла типа ЦКТИ-75-39;
- две турбины типа АТ-12.
- турбина типа Р-12-3,5/0,12

Все оборудование было изготовлено в Чехословакии.

В качестве основного вида топлива использовался уголь марки АШ Донецкого угольного бассейна, резервного – мазут.

В 1972–1976 годах была осуществлена реконструкция ТЭЦ с возможностью сжигания природного газа и увеличением производительности котлоагрегатов до 87 т пара в час, а турбин до 14 мВт.

Для обеспечения возросших тепловых нагрузок города были смонтированы три водогрейных котлатипа ПТВМ-100 тепловой производительностью по 100 Гкал/ч каждый.

Сумская ТЭЦ включена на параллельную работу с государственной электрической системой в 1957году.

Общая площадь земли, занимаемой предприятием, составляет 24,8579 га.

В 2009 году на ТЭЦ установлена когенерационная установка с турбогенератором типа Р-12-35/5М мощностью 12 МВт. Установленная электрическая мощность станции возросла до 40 МВт.

На данный момент установленная тепловая мощность ТЭЦсоставляет 469 Гкал/ч.

Из основного оборудования в эксплуатации находятся три паровых котла среднего давления типа ЦКТИ-75-39-Ф2-М паропроизводительностью 87 т/ч каждый. Котлы производят пар с давлением 39 кгс/см$^2$ и температурой 440 $^0$С. В 2017 году был выполнен перевод ПК-1 на сжигание угля.

Сумская ТЭЦ располагает тремя теплофикационными паровыми турбинами. Две из них – типа ТР-14-3,5/1,2/0,8 «Игорь» мощностью 14 МВт. Эти турбины работают на ухудшенном вакууме и оснащены отбором пара на уровне 1,2 бар для нагрева собственного конденсата. Отработанный пар после двух турбин ТР-14-3,5/1,2/0,8 используется для первичного нагрева сетевой воды в конденсаторах. Третья турбина – типа Р-12-3,5/0,12 установленной электрической мощностью 12 МВт. С помощью турбины типа Р-12-3,5/0,12 производится вторичный нагрев сетевой воды.

Пиковая водогрейная котельная Сумской ТЭЦ состоит из трёх водогрейных котлов типа ПТВМ-100, обеспечивающих тепловую мощность 100 Гкал/ч каждый. Водогрейные котлы типа ПТВМ-100 используются для обеспечения необходимых параметров сетевой воды в пиковом режиме.

# 3. ОБОСНОВАНИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ СУМСКОЙ ТЭЦ

Основными целями и требованиями реконструкции и модернизации ТЭЦ являю ся:

1) замена физически изношенного и морально устаревшего оборудования на с временное, более эффективное;
2) Увеличение доли сжигания угля за счет снижения расхода газа.;
3) улучшение технико-экономических показателей;
4) увеличение отпуска тепловой и электрической энергии и получения дополни льной прибыли
5) повышение надежности работы оборудования ТЭЦ;
6) получение возможности маневренности электрической нагрузки

Кроме того, при выборе вариантов реконструкции немаловажными являются сл дующие условия: минимизация стоимости реконструкции с достижением максимального эффекта; возмож ность размещения нового оборудования в пределах существующего землеотвода; возможность выполнен я части работ по реконструкции и основных работ по дальнейшему обслуживанию и ремонту украинским предприятиями.

Целью реконструкции Сумской ТЭЦ является доведение ее технико-экономичес их параметров до уровня, позволяющего удовлетворять растущие потребности в тепловой энергии соответствовать современным экологическим нормам и эффективно работать в конкурентной среде на ры ке энергии.

Данный вариант реконструкции Сумской ТЭЦ предусматривает установку теплоф кационной

турбины ПТ-25-3,4/0,6 мощностью 25 МВт взамен турбогенератора №1 мощностью 12 М Вт

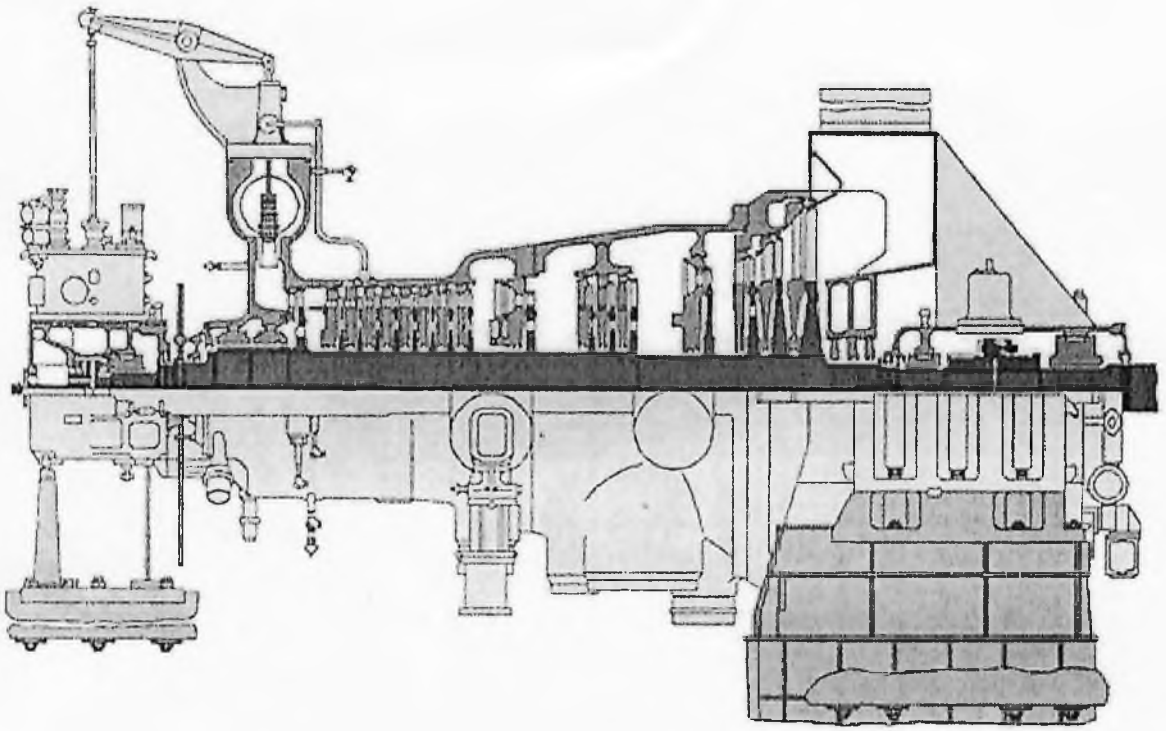
## 3.1 Технологические решения

Данный вариант реконструкции Сумской ТЭЦ предусматривает установку теплоф кационной

турбины ПТ-25-3,4/0,6 мощностью 25 МВт взамен турбогенератора №1 мощностью 12 М Вт

### 3.1.1 Основное оборудование

## Паровая турбина ПТ-25-3,4/0,6 Калужского турбинного завода



| ПОКАЗАТЕЛИ | ПТ-25-3,4/0,6 |
|---|---|
| Номинальная (макс.) мощность, кВт | 18170 (25430*) |
| Частота вращения ротора, об/мин | 3000 |
| Параметры свежего пара, номинал (рабочий диапазон): | |
| абсолютное давление, МПа | 3,2 (2,9-3,4) |
| температура, °С | 435 (420-445) |
| Номинальное абсолютное давление пара за турбиной: | |
| при номинальных отборах, кПа | 6,08 |
| при конденсационном режиме, кПа | 9,61** |
| Температура регенеративного подогрева | |
| питательной воды, °С | 70-74 |
| Регулируемый производственный отбор, | |
| номинал (рабочий диапазон): | |
| абсолютное давление, МПа | 0,6 (0,5-0,7) |
| температура, °С | 255 (235-341) |
| расход, т/ч | 50 |
| Номинальный расход пара на турбину: | |
| при работе с номинальными отборами, т/ч | 150 |
| при конденсационном режиме, т/ч | 100** |
| Номинальный удельный расход теплоты | |

| | |
|---|---|
| при конденсационном режиме, ккал/кВтч | 3119,7 |
| Тип конденсатора: | КП-1650-3 |
| поверхность охлаждения, $м^2$ | 1650 |
| гидравлическое сопротивление по воде, МПа | не более 0,06 |
| ном. (макс.) температура охлаждающей воды, °С | 25 |
| Ном. расход охлаждающей воды на конденсатор | 4600 |
| и маслоохладители, $м^3/ч$ | 80х2 |
| Поверхность нагрева подогревателей, $м^2$: | |
| низкого давления | 70 |
| низкого давления | — |
| низкого давления | — |
| высокого давления | — |
| высокого давления | — |
| Масляная система: | |
| емкость масляного бака, $м^3$ | 13 |
| поверхность охлаждения маслоохладителей, $м^2$ | 24х2 |
| Монтажные характеристики: | |
| масса турбины, т | 61,83 |
| масса конденсатора, т | 35,5 |
| масса поставляемого оборудования, т | 159,396 |
| высота фундамента турбины, м | 7,0 |
| высота крюка крана над полом | |
| машинного зала, м | не менее 4,5 |

### 3.1.2 Принципиальная тепловая схема

. Предусматривается работа турбины в конденсационном режиме, с отпуском тепла из теплофикационного отбора.

В основу тепловой схемы турбины ПТ-25-3,4/0,6 положена заводская тепловая схема турбоустановки.

### 3.1.3 Компоновочные решения

В основу компоновочных решений установки турбины положена типовая компоновка турбины ПТ-25-3,4/0,6 .

Существующий фундамент турбины АТ-12 станционный №1 подлежат реконструкции в соответствии с чертежами завода-изготовителя турбины ПТ-25-3,4/0,6 .

Форма № 1-П

# ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИС

на проектні і вишукувальні роботи

**Реконструкція Сумської ТЕЦ ТОВ "Сумитеплоенерго"**

*(найменування об'єкта будівництва)*

**ФХЦКБ "Енергопрогрес" ТОВ "Котлотурбопром"**

*(найменування проектної та вишукувальної організації)*

| Ч.ч. | Стадія проектування і перелік виконуваних робіт | Найменування об'єкта будівництва або виду робіт | №№ кошторисів | Повна вартість робіт, тис.грн. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | вишукувальних | проектних | всього |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Проект | Заміна турбогенератора ст. №1 електричною потужністю 14 МВт на турбогенератор електричною потужністю 25 МВт та тепловою - 40 Гкал/год +40 Гкал/год | 1 | | 451,00838 | 451,00838 |
| 2 | Робоча документація | Заміна турбогенератора ст. №1 електричною потужністю 14 МВт на турбогенератор електричною потужністю 25 МВт та тепловою - 40 Гкал/год+40 Гкал/год | 2 | | 4 317,15241 | 4 317,15241 |
| 3 | Проект | Обстеження | 3 | | 195,75000 | 195,75000 |
| 4 | Проект | ОВНС | 4 | | 302,40000 | 302,40000 |
| 5 | Проект експертиза | Заміна турбогенератора ст. №1 електричною потужністю 14 МВт на турбогенератор електричною потужністю 25 МВт та тепловою - 40 Гкал/год + 40 Гкал/год | 5 | | 115,47648 | 115,47648 |
| | Разом | | | | 5 381,78727 | 5 381,78727 |
| | По видам проектних робіт: | | | | | |
| | Автоматика і КВП | | 4% | | | 619,38484 |
| | Архітектурно-будівельна частина | | 14,67% | | | 1 318,94894 |
| | НОП робочих і службовців. Керування підприємством | | 0,67% | | | 25,55714 |
| | Організація будівництва | | 12% | | | 54,12100 |
| | Кошторисна документація | | 10% | | | 496,10922 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Тепломеханічна частина<br>Техніко-економічна частина<br>Електротехнічна частина<br>Інші роботи | | 40%<br>5,33%<br>13,33%<br>11,4% | | | 1 583,54053<br>24,05378<br>646,44534<br>613,62648 |
| | ПДВ 20% | ( 5 381 787,27 ) * 0,2 | | | | 1 076,35745 |
| | Всього з урахуванням ПДВ | | | | | 6 458,14472 |

Всього за зведеним кошторисом: 6 458 144,72 грн. (шість мільйонів чотириста п`ятдесят вісім тисяч сто сорок чотири гривні 72 коп.)

Керівник проектної організації ______ (підпис) Рименко І.Є. (ПІБ)

Головний інженер проекту ______ (підпис) Гугал О.М (ПІБ)

Кошторис склав ______ (підпис) Єфімова В.А. (ПІБ)

МП

УКРАЇНА Філія Харківське Центральне конструкторське бюро із створення, модернізації енергетичного тепломеханічного обладнання електростанцій "Енергопрогрес" Товариства з обмеженою відповідальністю "Котлотурбопром" м. Харків * № 26203367

"04" 03 2020 р.

49

Форма № 2-П

# КОШТОРИС № 01

на проектні роботи

**Заміна турбогенератора ст. №1 електричною потужністю 14 МВт на турбогенератор електричною потужністю 25 МВт та тепловою - 40 Гкал/год +40 Гкал/год**

*(найменування об'єкта будівництва, стадії проектування, виду проектних або вишукувальних робіт)*

Найменування проектної (вишукувальної) організації: **ФХЦКБ "Енергопрогрес" ТОВ "Котлотурбопром"**

| Ч.ч. | Характеристика об'єкта будівництва або виду робіт | Назва документу обгрунтування та №№ частин, глав, таблиць, пунктів | Розрахунок вартості | Вартість, грн |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Теплофікаційна електростанція паливо - вугілля паропродуктивністю котлів від 500 до 1300 Гкал/год.<br>Розрахунковий показник:<br>432 (Гкал/год.)<br>Показник объекта 80 Гкал/год | ЗЦПРБ-90 Розділ 1, табл.1-0005 п.1<br>A=1456000,00; B=901,00;<br>Розр.показ.: X=432; Xmin=500,00<br>Коефіцієнти:<br>КС = 0,12 (Коеф. на проект)<br>К1=1,10 (Зм. №1 до ДСТУ Б Д.1.1-7:2013, Розділ 4. Загальні положення, п.4.5).<br>К3=1,05 (Зм. №1 до ДСТУ Б Д.1.1-7:2013, Глава 5, п.5.4.2).<br>К4=1,07 (ДСТУ Б Д.1.1-7:2013, Додаток Ж, таблиця Ж.1).<br>К5=29,70 (Зм. №3 до ДСТУ Б Д.1.1-7:2013, Додаток Ж, таблиця Ж.3.).<br>Користувацькі коефіцієнти:<br>К2=0,185 (Коефіцієнт объемів робіт -80/432). | (A + B * (0.4 * Xmin + 0.6 * X)) * КС * ПРОЦ * КЭ * К1 * К2 * К3 * К4 * К5<br>(1 456 000,00 + 901,00 * (0,4 * 500,00 + 0,6 * 432,00)) * 0,12 * 0,75 * 0,3947 * 1,1 * 0,185 * 1,05 * 1,07 * 29,7 | 451 008,38 |
| | Коеф. по видам проектних робіт: 0,75<br>у т.ч.: | | | |
| | Автоматика і КВП | | 3% | 18 040,34 |
| | Архітектурно-будівельна частина | | 11% | 66 147,90 |
| | НОП робочих і службовців. Керування підприємством К1=1,00 () | | 0,5% * 1 | 3 006,72 |
| | Організація будівництва | | 9% | 54 121,01 |
| | Кошторисна документація | | 7,5% | 45 100,84 |
| | Тепломеханічна частина | | 30% | 180 403,35 |
| | Техніко-економічна частина | | 4% | 24 053,78 |
| | Електротехнічна частина | | 10% | 60 134,45 |
| | Коеф. по видам конструктивних елементів: 0,3947<br>у т.ч.: | | | |
| | Головний корпус | | 23% | 262 812,08 |
| | Допоміжні об'єкти і технологічні комунікації | | 2,4% | 27 423,87 |
| | Передача і розподіл електроенергії | | 2% | 22 853,22 |
| | Електропостачання власних потреб | | 0,1% | 1 142,66 |
| | Теплопостачання власних потреб | | 0,3% | 3 427,98 |
| | Передача розподіл тепла | | 2,5% | 28 566,53 |
| | Техводопостачання і охолодження | | 1,02% | 11 655,14 |
| | Виробничо-протипожежний водопровід і система пожежогасіння | | 0,75% | 8 569,96 |
| | Інші підсобні та обслуговуючі об'єкти | | 2,1% | 23 995,89 |
| | Види робіт, які стосуються комплексу станції в цілому | | 5,3% | 60 561,04 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| | Разом за кошторисом | | | 451 008,38 |
| | Коеф. по видам проектних робіт: 0,75<br>у т.ч.: | | | |
| | Автоматика і КВП | | 4% | 18 040,34 |
| | Архітектурно-будівельна частина | | 14,67% | 66 147,90 |
| | НОП робочих і службовців. Керування підприємством | | 0,67% | 3 006,72 |
| | Організація будівництва | | 12% | 54 121,01 |
| | Кошторисна документація | | 10% | 45 100,84 |
| | Тепломеханічна частина | | 40% | 180 403,35 |
| | Техніко-економічна частина | | 5,33% | 24 053,78 |
| | Електротехнічна частина | | 13,33% | 60 134,45 |

Всього за кошторисом: 451 008,38 грн. (чотириста п`ятдесят одна тисяча вісім гривень 38 коп.)

Головний інженер проекту _____ (підпис) Гуля О.М (ПІБ)

Кошторис склав _____ (підпис) Єйкіна В.А. (ПІБ)

"04" 03 2020р

Форма № 2-П

# КОШТОРИС № 02

на проектні роботи

**Заміна турбогенератора ст. №1 електричною потужністю 14 МВт на турбогенератор електричною потужністю 25 МВт та тепловою - 40 Гкал/год+40 Гкал/год**

*(найменування об'єкта будівництва, стадії проектування, виду проектних або вишукувальних робіт)*

Найменування проектної (вишукувальної) організації: **ФХЦКБ "Енергопрогрес" ТОВ "Котлотурбопром"**

| Ч.ч. | Характеристика об'єкта будівництва або виду робіт | Назва документу обгрунтування та №№ частин, глав, таблиць, пунктів | Розрахунок вартості | Вартість, грн |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Теплофікаційна електростанція паливо - вугілля паропродуктивністю котлів від 500 до 1300 Гкал/год.<br>Розрахунковий показник:<br>432 (Гкал/год.)<br>Показник объекта 80 Гкал/год | ЗЦПРБ-90 Розділ 1, табл.1-0005 п.1<br>A=1456000,00; B=901,00;<br>Розр.показ.: X=432; Xmin=500,00<br>Коефіцієнти:<br>K1=1,10 (Зм. №1 до ДСТУ Б Д.1.1-7:2013, Розділ 4. Загальні положення, п.4.5).<br>K3=1,05 (Зм. №1 до ДСТУ Б Д.1.1-7:2013, Глава 5, п.5.4.2).<br>K4=1,07 (ДСТУ Б Д.1.1-7:2013, Додаток Ж, таблиця Ж.1).<br>K5=29,70 (Зм. №3 до ДСТУ Б Д.1.1-7:2013, Додаток Ж, таблиця Ж.3.).<br>Користувацькі коефіцієнти:<br>K2=0,185 (Коефіцієнт объемів робіт -80/432). | (A + B * (0.4 * Xmin + 0.6 * X)) * ПРОЦ * КЭ * K1 * K2 * K3 * K4 * K5<br>(1 456 000,00 + 901,00 * (0,4 * 500,00 + 0,6 * 432,00)) * 0,8615 * 0,3947 * 1,1 * 0,185 * 1,05 * 1,07 * 29,7 | 4 317 152,41 |
| | Коеф. по видам проектних робіт: 0,8615<br>у т.ч.: | | | |
| | Автоматика і КВП | | 12% | 601 344,50 |
| | Архітектурно-будівельна частина | | 25% | 1 252 801,05 |
| | НОП робочих і службовців. Керування підприємством K1=0,90 () | | 0,5% * 0,9 | 22 550,42 |
| | Організація будівництва | | 0% | |
| | Кошторисна документація | | 9% | 451 008,38 |
| | Тепломеханічна частина | | 28% | 1 403 137,17 |
| | Техніко-економічна частина | | 0% | |
| | Електротехнічна частина | | 11,7% | 586 310,89 |
| | Коеф. по видам конструктивних елементів: 0,3947<br>у т.ч.: | | | |
| | Головний корпус | | 23% | 2 515 695,60 |
| | Допоміжні об'єкти і технологічні комунікації | | 2,4% | 262 507,37 |
| | Передача і розподіл електроенергії | | 2% | 218 756,14 |
| | Електропостачання власних потреб | | 0,1% | 10 937,81 |
| | Теплопостачання власних потреб | | 0,3% | 32 813,42 |
| | Передача розподіл тепла | | 2,5% | 273 445,17 |
| | Техводопостачання і охолодження | | 1,02% | 111 565,63 |
| | Виробничо-протипожежний водопровід і система пожежогасіння | | 0,75% | 82 033,55 |
| | Інші підсобні та обслуговуючі об'єкти | | 2,1% | 229 693,95 |
| | Види робіт, які стосуються комплексу станції в цілому | | 5,3% | 579 703,77 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| | Разом за кошторисом | | | 4 317 152,41 |
| | Коеф. по видам проектних робіт: 0,8615<br>у т.ч.: | | | |
| | Автоматика і КВП | | 13,93% | 601 344,50 |
| | Архітектурно-будівельна частина | | 29,02% | 1 252 801,05 |
| | НОП робочих і службовців. Керування підприємством | | 0,52% | 22 550,42 |
| | Організація будівництва | | 0% | |
| | Кошторисна документація | | 10,45% | 451 008,38 |
| | Тепломеханічна частина | | 32,5% | 1 403 137,17 |
| | Техніко-економічна частина | | 0% | |
| | Електротехнічна частина | | 13,58% | 586 310,89 |

Всього за кошторисом: 4 317 152,41 грн. (чотири мільйони триста сімнадцять тисяч сто п`ятдесят дві гривні 41 коп.)

Головний інженер проекту _____ (підпис) Гуда О.М (ПІБ)

Кошторис склав _____ (підпис) Єфкіна В.А. (ПІБ)

МП

"04" 03 2020 р.

# Розрахунок вартості експертизи № 05

Відповідно до укладеного Договору: № від 28.02.2020

На виконання експертизи проекту будівництва

Заміна турбогенератора ст. №1 електричною потужністю 14 МВт на турбогенератор електричною потужністю 25 МВт та тепловою - 40 Гкал/год + 40 Гкал/год

Виконавець експертизи проекту будівництва

На підставі Зміни №3 ДСТУ Б Д.1.1-7:2013 "Правила визначення вартості проектно-вишукувальних робіт та експертизи проектної документації на будівництво" (наказ ДП "УкрНДНЦ" від 24 вересня 2018 р. № 334)

Складено розрахунок вартості проведення експертизи проекту будівництва за всіма напрямами (клас наслідків (відповідальності) СС3, значні наслідки)

| № п/п | Найменування | Розрахунок вартості | Вартість, грн. |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Вартість експертизи | Вартість БМР за підсумком глав 1-9 ЗКР (графа 4) , тис. грн. = 3 387,245<br>Вартість устаткування за підсумком глав 1-9 ЗКР (графа 5), тис. грн. = 134 275,203<br>Частка доданої вартості устаткування, % = 60,00<br>Розрахункова база (РБ):<br>3 387,245 + 134 275,203 * 60,00<br>Разом розрахункової бази, тис. грн. = 83 952,367<br>Граничні значення розрахункової бази (П1-П2): 50 000,000-100 000,000<br>Граничні значення відсоткового показника вартості експертизи (Е1-Е2): 0,144-0,125<br>Розрахунок показника:<br>((Е1+(СС-П1)*(Е2-Е1)/(П2-П1))^3)<br>(((0,144+ (83 952,367- 50 000,000 ) * (0,125- 0,144 ) / (100 000,000- 50 000,000 ))^3)) =0,131<br>Розрахунок вартості експертизи:<br>РБ * (ПРОЦ / 100) * КС * КО<br>83 952,367 * ( 0,131 / 100) * 1,00 * 1,05 | 115 476,48 |
| 2 | Коефіцієнти | Коефіцієнт стадії проектування:<br>Проект = 1,00<br>Коефіцієнт вартості при розробці проектної документації, яка передбачає поділ об'єкта будівництва за чергами (пусковими комплексами),<br>п. 7.2 і п. 5.4.2 ДСТУ Б Д. 1.1-7:2013 = 1,05 | |

Всього за розрахунком: 115 476,48 грн. (сто п`ятнадцять тисяч чотириста сімдесят шість гривень 48 коп.)

Примітка:

Головний інженер проекту _____ (підпис) Гуло О.М. (ПІБ)

_____ (підпис) Бикіна В.А. (ПІБ)

"04" 03 2020 р

**ХЦКБ ЕНЕРГОПРОГРЕС**

**Корпорація «МАСТ-ІПРА»**

**ТОВ «Котлотурбопром»**
Філія
**Харківське Центральне Конструкторське Бюро**
із створення, модернізації і реконструкції
тепломеханічного обладнання електростанцій
**«Енергопрогрес»**

**Головний офіс:** Україна, 61036,
м. Харків, вул. Енергетична, 11
**Тел:** +38 (057) 717-29-76, 719-59-93
**Факс:** +38 (057) 719-59-91
**Web:** http://www.must-ipra.com
**E-mail:** dir@ckbenergo.com.ua

04.03.2020г.№ 185/рук
На №1134 от 02.03.2020р.

**Директору**
**ООО "Сумытеплоэнерго"**
**Васюнину Д.Г.**

E-mail: teplo@teko.sumy.ua

О ТКП на разработку техдокументации
по установке турбины типа ПТ-25

**Уважаемый Дмитрий Геннадиевич!**

На Ваш запрос подтверждаем заинтересованность нашей организации в разработке проектно-сметной документации (стадия Проект и Рабочая документация) по замене существующей турбины ст.№1 Сумской ТЭЦ типа АТ-12 «Игорь», отработавшей свой ресурс, на турбину повышенной электрической мощности типа ПТ-25 с одновременной адаптацией её в тепловую схему ТЭЦ и переводом на работу в режиме ухудшенного вакуума с охлаждением конденсатора сетевой водой.

Общая предварительная стоимость работ составляет: 6 458 144,72 гривен с НДС.

Ориентировочный срок выполнения работ - шесть месяцев.

Направляем в приложении сметы на разработку проектно-сметной документации, а также откорректированный проект Задания на проектирование.

Приложения: указанное по тексту на e-mail.

**С уважением,**

**Директор –**
**генеральный конструктор** **И.Е. Рыженко**

Исп. Гуля А.М.
Т.м. +38 050 302-15-25

55

СУМИТЕПЛОЕНЕРГО

ТОВ "Сумитеплоенерго"
Україна, 40022, м. Суми, вул. Друга Залізнична, 10
Ідентифікаційний код: 33698892
т. +38 (0542) 78-75-16, т/ф. 78-66-01
т/ф. 78-18-98, e-mail: zkanc@teko.sumy.ua

Вихідний № 3652 від 24.06 21 р.
На № _____ від _____ 201__р.

Голові постійної комісії з питань планування соціально-економічного розвитку, бюджету, фінансів, розвитку підприємств, торгівлі та послуг, регуляторної політики
**ШИЛОВУ В.О.**

ТОВ «Сумитеплоенерго» просить розглянути на засіданні постійної комісії з питань планування соціально - економічного розвитку, бюджету, фінансів, розвитку підприємств, торгівлі та послуг, регуляторної політики, проекти рішень:

- «Про погодження Інвестиційної програми виробництва електричної та теплової енергії ТОВ «Сумитеплоенерго» на 2022 рік»

576/01-38
25 06 21

**Директор** **Д.Г. Васюнін**

Проєкт
оприлюднено
«__» _____ 2021 р.

# СУМСЬКА МІСЬКА РАДА
VIII СКЛИКАННЯ _____ СЕСІЯ
## РІШЕННЯ

від № - МР
м. Суми

Про погодження Інвестиційної програми виробництва електричної та теплової енергії на теплоелектроцентралях та когенераційних
установках
ТОВ «Сумитеплоенерго» на 2022 рік

Відповідно до статті $26^1$ Закону України «Про теплопостачання», Постанови Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг від 15.10.2015р. № 2585 «Про затвердження Порядку формування інвестиційних програм ліцензіатів з виробництва електричної та теплової енергії на теплоелектроцентралях та когенераційних установках» (зі змінами), враховуючи наказ Міністерства розвитку громад та територій України від 10.07.2020р. №162 «Про погодження Схеми теплопостачання м. Суми на період до 2029 року», рішення виконавчого комітету Сумської міської ради від 30.11.2020р. № 551 «Про затвердження Схеми теплопостачання міста Суми на період до 2029року», керуючись статтею 25 Закону України «Про місцеве самоврядування в Україні», **Сумська міська рада**

**ВИРІШИЛА:**

1. Погодити «Інвестиційну програму з виробництва електричної та теплової енергії на теплоелектроцентралях та когенераційних установках ТОВ «Сумитеплоенерго» на 2022 рік» (додаються).

Сумський міський голова О.М.Лисенко
Ініціатор розгляду питання: Сумський міський голова Лисенко О.М.
Проєкт рішення підготовлено: ТОВ «Сумитеплоенерго»
Виконавець: Васюнін Д.Г.

"ЗАТВЕРДЖУЮ"
Директор ТОВ "Сумитеплоенерго"
**Д.Г. Васюнін**

ТОВ "СУМИТЕПЛОЕНЕРГО"
Ідентифікаційний код 33698892
21. 06 2021 р.

| **Інвестиційна програма з виробництва електричної та теплової енергії** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Найменування ліцензіата | **Сумська ТЕЦ ТОВ "Сумитеплоенерго"** | | | |
| Прогнозний період | з | 1.01.2022р. | до | 31.12.2022р. |

ЗАТВЕРДЖЕНО:
Наказ ТОВ "Сумитеплоенерго" від 12.06.2021 №47

## 1.3міст


| № | НАЙМЕНУВАННЯ | сторінка |
|---|---|---|
| 1 | Зміст | 2 |
| 2 | Інформація щодо Сумської ТЕЦ ТОВ «Сумитеплоенерго» | 3 |
| 2.1 | Довідка про основне обладнання Сумської ТЕЦ ТОВ „Сумитеплоенерго”. | 3 |
| 2.2 | Коротка характеристика технічного стану обладнання Сумської ТЕЦ ТОВ „Сумитеплоенерго”. | 8 |
| 3 | Таблиця 1. Перелік об’єктів незавершеного будівництва, модернізації та реконструкції | 12 |
| 4 | Таблиця2. Розрахунок джерел фінансування інвестиційної програми | 13 |
| 5 | Таблиця3. Загальний опис запланованих заходів на прогнозний період | 14 |
| 6 | Таблиця4. Перелік заходів та джерела їх фінансування поквартально | 15 |
| 7 | Таблиця4. 1 Реконструкція, модернізація та будівництво електротехнічного обладнання | 16 |
| 8 | Таблиця4. 2Реконструкція, модернізація та будівництво теплотехнічного обладнання | 17 |
| 9 | Таблиця4. 3 Реконструкція, модернізація та будівництво загальностанційного обладнання | 18 |
| 10 | Таблиця.4.4 Реконструкція, модернізація та будівництво будівел і споруд | 19 |
| 11 | Таблиця 4.5. Інше | 20 |
| 12 | Пояснювальна записка до заходів інвестиційної програми | 21 |
| 12.1 | Реконструкція, модернізація та будівництво теплотехнічного обладнання | 21 |
| 12.1.1 | **Модернізація парових котлів №2,3 згідно розробленого проекту з впровадження вихорових пальників з підвищеною ефективністю для збільшення ефективності спалення вугілля.** | 21 |
| | Технічне рішення | 23 |
| | Технічне завдання на розробку конструкторської документації | 24 |
| | Викопіювання з робочої конструкторської документації | 32 |

| | | |
|---|---|---|
| | Експертний звіт щодо розляду проектної документації | **106** |
| | Комерційна пропозиція на постачання пальників | **114** |
| | Договір на постачання пальників | **115** |
| | Кошторисна документація на монтаж пальників | **120** |
| | Комерційні пропозиції на постачання матеріалів | **129** |

**Головний інженер** **С.Ю. Смерт ик**

ТОВ "СУМИТЕПЛОЕНЕРГО"
Ідентифікаційний код 33698552
12. 06 2021 р.

## 2.Інформація щодо Сумської ТЕЦ ТОВ «Сумитепло енерго»

### 2.1. Довідка про основне обладнання Сумської ТЕЦ ТОВ „Сумитеплоенерго".

Будівництво ТЕЦ почалося в 1953 році, як нова ТЕЦ заводу і м. Фрунзе, і здійснювалось у три черги.

**Перша черга ТЕЦ** введена в експлуатацію в 1957р. в складі:

- трьох котлів ст.№ 1, 2, 3 типу ЦКТИ-75-39-Ф2М виробництва машинобудівного заводу м. Левіца (Чехія) на параметри пари 40 кг/см², 440°С паропродуктивністю по 75 т/год. (розраховані на спалювання твердого палива - вугілля марки АШ);

- двох парових турбін ст. № 1, 2 типу АТ-12 «Ігор» виробництва Брнянського машинобудівного заводу (Чехія) номінальною потужністю по 12 МВт;

- двох турбогенераторів до турбін ст.№1, 2 типу ЧН5674/2 (виробництва Чехія) потужністю по 12 МВт.

У квітні 1957 р. нова ТЕЦ заводу ім. Фрунзе ввійшла до складу РЕУ «Харківенерго» під назвою Сумська ДЕС (з лютого 1966 р. Сумська ТЕЦ).

**Друга черга ТЕЦ** (будувалась в 1970-1976 роках за проектом Київського відділення інституту «Променергопроект»):

- збільшено теплову потужність введенням в експлуатацію водогрійних газо мазутних котлів ст. №1 (1972р.), ст. №2 (1976р.) типу ПТВМ-10 тепловою продуктивністю 100 Гкал/год. кожен;

- розширено ХВО;

- збудовано димову трубу Н=100м.

**Третя черга ТЕЦ** (1980-1984р.):

- збільшено теплову потужність введенням в експлуатацію водогрійного газо мазутного котла ст. №3 (1984р.) типу ПТВМ-100 тепловою продуктивністю 100 Гкал/год.;

- введено новий освітлювач та друге фільтрувальне відділення на ХВО, а також реагентне господарство;

- збільшено ємність мазутогосподарства до 20 тис. тон.

Після посилення ізоляції обмоток статорів потужність обох турбогенераторів доведена до 14 МВт.

В вересні 2005 р. Сумська ТЕЦ передана в оренду підприємству ТОВ «Сумитеплоенерго». З цього часу по сьогоднішній день на ТЕЦ завдяки інвестиціям виконані:

- капітальні ремонти основного обладнання;
- заміна проточної частини парової турбіни №1
- заміна проточної частини циліндру низького тиску парової турбіни №2
- заміна головної акумуляторної батареї ТЕЦ;
- монтаж нової системи постійного струму з заміною щита управління
- роботи з реконструкції системи водоспускних труб з їх повною заміною на парових котлах ст. №1, 2; 3
- заміна всіх живильних насосів
- введені в експлуатацію автоматичні системи обліку тепла та електроенергії
- виконано заміну п'яти масляних вимикачів МКП-110 кВ на елегазові;
- виконано заміну десяти масляних вимикачів РПВП 6 Кв на вакуумні

В 2010 році введена в експлуатацію парова турбіна з протитиском ст. №3 типу Р-12/35-3М виробництва КТЗ (Росія) номінальною потужністю 12 МВт з турбогенератором типу Т-12-2УЗ виробництва заводу «Электросила» (Росія) потужністю 12 МВт.

В 2017 році відновлено можливість роботи парового котла №1 на спаленні вугілля.

Таким чином, встановлена потужність ТЕЦ за проектом складала 40 МВт.

**Живильна вода в парові котли** подається чотирма живильними електронасосами ЖЕН-1, ЖЕН-2, ЖЕН-4 типу ПЭ-100-56, ЖЕН-3 типу ПЭ -150-53 та живильним турбонасосом (ЖТН) типу ПТ-35-200у виробництва Хабаровського машинобудівного заводу (Росія).

**Електричне обладнання ТЕЦ** має два турбогенератори ТГ- , ТГ-2, що працюють кожний на свою секцію, з'єднані секційним вимикачем, ГРП-6кВ має робочу і резервну систему шин. Всі лінії, що відходять від шин, реактовані.

Турбогенератор ТГ-3 працює на третю секцію ГРП-6кВ.

Турбогенератори ТЕЦ працюють паралельно з енергосисте мою через трансформатори 1Т, 2Т потужністю по 25 МВА напругою 6/110 к кожний і 3Т потужністю 20 МВА напругою 6/110 кВ.

Живлення бази науково дослідного інституту атомного насо обудування здійснюється від третьої секції ГРП-6кВ.-Трансформатори 1Т, 2Т, 3Т, а та ож комірки вимикачів відхідних ліній 110 кВ знаходяться на ВРП – 110 кВ, розм щеному на території ТЕЦ.

ВРП-110кВ має І та ІІ робочі системи шин і обхідну систему ши з обхідним вимикачем.

**Склад теплофікаційного обладнання наступний**:

- основний бойлер (БО-1) типу БО-200 поверх ею нагріву 200 м$^2$ і пропускною здатністю 1000 м$^3$/год;
- три пікові бойлери (БП-1, БП-2, БП-3 ти пу БП-200 поверхнею нагріву по 200м$^2$ і пропускною здатністю 1100м$^3$/го ;
- підігрівники деаераторів підживлення тепломережі (ППД-1, 2)
- мережні насоси (10 шт.), типу СЭ-1250-140;
- зливні насоси конденсату бойлерів типу: 5КС-5х2(65/54); 4К-8(90/55); КО-160-50(140/49); КС 50-55(50/55);
- насоси підживлення тепломережі типу К-100-65-200 (3шт) про уктивністю по 100 м$^3$/год, напором 65 м і один насос типу 4К-8а.

**В тепловій схемі ТЕЦ** у якості аварійного резерву пари відборів 6 кг /см$^2$ турбін ст. №1, ст. №2 є дві РОУ40/6, а пари відборів 1,2 кгс/см$^2$ – РОУ 40/1.2

Технічні характеристики РОУ 40/6 №1, №2 наступні:

- продуктивність – 60 т/год;
- тиск гострої пари – 40 кгс/см$^2$;
- температура гострої пари – 440°С;
- тиск редукованої пари - 6 кгс/см$^2$;
- температура редукованої пари 190°С.

**Система водопідготовки ХВО** призначена для підготовки води для ідживлення парових котлів, теплової мережі та покриття внутрішньо- станційних в рат пари та конденсату.

Сира вода з джерела холодного водопостачання після берегової насосної станції другого підйому насосами ТН-1, 2, 3, 4; ПН-1, 2, НСВ-3 після магнітної обробки води подається на підігрівники сирої води (5 шт.), пар для підігріву яких є пар III відбору турбін ст. №1. 2. Підігріта до 35-40°С вода надходить до бака – освітлювача, в який поступає розчин коагулянта та вапнякове молоко. Твердий осад, що утворюється внаслідок коагуляції видаляється за допомогою шламових насосів (2 шт.). Очищена вода з бака-освітлювача надходить до баку вапновано-коагульованої води, а звідти насосами направляється на механічні фільтри (МФ). Після МФ вода проходить двоступеневе Na – катіонування та направляється до баку хімічно очищеної води місткістю 1000 м$^3$. Після першої ступені суміші Na - катіонових фільтрів передбачений відбір води на баки підживлення V=200м$^3$ та аварійного підживлення тепломережі V=1000м$^3$. В подальшому хімічно очищена вода подається на основні деаератори типу ДС-150 №1, 2 продуктивністю по 150 м$^3$/год та через підігрівники на деаератор №1 типу ДА-50 продуктивністю 50т/год. і деаератор №2 типу ДС-150 продуктивністю 150 м$^3$/год підживлення тепломережі.

Подача хімічно очищеної води в основні деаератори здійснюється насосами типу 3К-6 (2 шт) продуктивністю по 70 м$^3$/год, а на деаератори підживлення тепломережі двома насосами типу Д200-36 (5НДВ) продуктивністю по 20 м$^3$/год.

Загальна продуктивність ХВО складає 250 м$^3$/год.

Джерелом системи технічного водопостачання ТЕЦ є річка Псел.

Під час роботи турбін ст. №1, 2 на конденсаційному режимі конденсація відпрацьованої пари здійснюється в конденсаторах технічною водою з ставка накопичувача. Злив води з конденсаторів і системи охолодження турбоагрегатів здійснюється зворотнім потоком в ставок накопичувач.

Дата введення в експлуатацію котлів та турбін, параметри пари, номінальна паропродуктивність (теплова потужність), напрацювання з моменту введення в експлуатацію по 01.07.2018 р. наведені в таблиці 4.2.

Напрацювання котлів ст. №1, 2, 3 та турбін ст. № 1, 2 значно перевищило парковий ресурс. Найбільше напрацювання має котел ст. №1 – 311851 год і турбіна ст. №2 – 419118 годин. Турбіна ст.№3 має менше напрацювання – 28758 год. Облік кількості пусків не ведеться.

Найбільше напрацювання серед водогрійних котлів має ВК-3 – 10694 год.

Таблиця 4.2 - Основне обладнання ТЕЦ і показники тривалості його роботи

| Станційний №, тип агрегата | Дата введення в експлуа-тацію | Параметри свіжої пари (води) | | Номінальна паропродук-тивність (по теплу) т/год (Гкал/год) | Напрацювання з моменту введення в експлуатацію по 01.07.2018р, годин | Основне/ резервне паливо | Примітки |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | тиск, кгс/см$^2$ | темпера-тура, °С | | | | |
| **Парові котли** | | | | | | | |
| ПК-1, ст.№1 ЦКТИ 87-39-Ф2М | VI. 1957 | 40 | 440 | 87,7 | 311851 | Природний газ/ мазут Вугілля марки АШ. | За проектом ПК-1, 2, 3 були розраховані на спалювання вугілля марки АШ. |
| ПК-2, ст. №2 ЦКТИ 87-39-Ф2М | VI. 1957 | 40 | 440 | 87,7 | 289011 | | |
| ПК-3, ст. №3 ЦКТИ 87-39-Ф2М | VIII. 1957 | 40 | 440 | 87,7 | 287588 | | |
| **Водогрійні котли** | | | | | | | |
| ВК-1, ст. №1 ПТВМ – 100 | XI.1972 | - | (150) | (100) | 82663 | Природний газ/мазут | За проектом ВК-1, 2, 3 розраховані на спалювання газу та мазуту. |
| ВК-2, ст. №2 ПТВМ – 100 | XI. 1976 | - | (150) | (100) | 93973 | | |
| ВК-3, ст. №3 ПТВМ – 100 | XII. 1984 | - | (150) | (100) | 106894 | | |
| **Турбіни** | | | | | | | |
| ст. №1 ТР-14/35 (Перемаркована з АТ-12 «Ігор») | VI. 1957 | 35 | 435 | 14 (13) МВт | 374842 | - | З 1986-1987р. турбіни працюють в опалювальний сезон з поглибленим вакуумом. |
| ст. №2 ТР-14/35 (Перемаркована з АТ-12 «Ігор») | VII. 1957 | 35 | 435 | 14 (12) МВт | 419118 | - | |
| ст. №3 Р-12/35-5м | IV 2010 | 35 | 435 | 12 МВт | 287588 | - | |
| **Турбогенератори** | | | | | | | |
| ст.№1, ЧН 5674/2 | VI. 1957 | - | - | 14 МВт | 374842 | - | |
| ст.№2, ЧН 5674/2 | VII. 1957 | | | 14 МВт | 419118 | - | |
| ст.№3, Т12-2УЗ | IV. 2010 | | | 12 МВт | 287588 | - | |

Основними причинами відмов роботи котельного обладнання є пошкодження поверхонь нагріву (екранних труб, водяного економайзера, повітропідігрівника). Працездатний стан основного і допоміжного обладнання ТЕЦ (котлів, турбін, турбогенераторів, насосів тощо) підтримується проведенням діагностики, капітальних, середніх, поточних ремонтів із заміною зношених або дефектних елементів і окремого обладнання в цілому.

## 2.2 Коротка характеристика технічного стану обладна ня ТЕЦ

### Паливне господарство

У паливному господарстві ТЕЦ внесені певні зміни в порівнянні з очатковим проєктом. Основним паливом для парових котлів ст.№1, 2, 3 було вугілля арки АШ. В 1973 році паровий котел №1 було переведено на спалювання природ ього газу і мазуту.

В 2017 році було виконано роботи по відновленню можлив сті роботи парового котла №1 на вугіллі на базі сучасних технологій.

На сьогоднішній час основним паливом для котлів ст. № 1,2, 3 є ву ілля марки АШ і природний газ із перспективою зростання долі спалюваного вугілл на котлах через дорожчання ціни на природний газ. Місткість складу вугілля до гатня. Для доставки його на ТЕЦ особливих проблем немає.

Мазутне господарство ТЕЦ складається з семи металевих єм остей для забезпечення мазуту: 1000 м$^3$ (2шт), 2000 м$^3$ (1шт), 3000 м$^3$ (2шт), 5000 (2шт). Приймально – зливна естакада розрахована на одночасне зливання 8 цистерн мазуту.

На цей час мазутне господарство Сумської ТЕЦ виведено з експлуат ції.

### Система гідрозоловидалення

На ТЕЦ застосована відкрита, сумісна система гідрозоловида ення. Під бункерами топочних камер парових котлів ст. №1, 2, 3 встановлено шла кові ванни, заповнені водою. Шлак, що випадає з топочних камер до шлакових ван внаслідок миттєвого википання води подрібнюється та через шандори по шлаков м каналам надходить до приямку, звідки за допомогою гідроапаратів Москалькова в дкачується до золовідвалу. Робота системи гідрозоловидалення забезпечується аступними механізмами:

- змивними насосами типу 2КО-125-140 (2 шт);
- ежекторними насосами типу АЯПЗ – 150 (2 шт);
- багерними насосами типу 6ПС-9 (2шт);
- циркуляційними насосами типу Д-400 (3шт);

дренажними насосами типу 1,5К-6.

Золошлаконакопичувач Сумської ТЕЦ розташовано на лівому березі

р. Псел, навпроти берегової насосної станції, між річкою та лісовою ділянкою Сумського лісництва, та є прилеглим до селища Баранівка.

Золошлаконакопичувач введено в експлуатацію в 1966 році. Клас небезпечності – IV. Загальна полоща золошлаконакопичувача 5,6 га, в т.ч. корисна 4,9 га.

Проектна ємність золошлаконакопичувача – 195 тис. м3. На даний час наповнення золошлаконакопичувача складає приблизно 90%.

При спалюванні за наступні 2019-2020 роки приблизно 90-10 т вугілля за рік та середній його зольності близько 23,8%, кількість золи яку треба видаляти кожен рік складає приблизно 35-40 тис. тон.

Очищення секцій золошлаконакопичувача здійснюється шляхом розробки, навантаження та вивезення золи організаціями, що мають дозвільні документи.

**Котельне обладнання**

За проектом котли ст. №1, 2, 3 були розраховані на спалювання твердого палива - вугілля марки АШ.

В 1973 р. згідно з паливною політикою котли були реконструйовані (зі збільшенням їх паропродуктивності з 75 т/год. до 87 т/год.) на спалювання газу і мазуту. При цьому систему спалювання вугілля на котлі ст. №1 було повністю демонтовано, на котлі ст. №2- демонтовано частково, на котлі ст. №3-збережено.

В подальшому (в 1990 роках), у зв'язку із значним коливанням вартості різних видів палива, спочатку котел ст. № 3 переведено на спалювання вугілля за попередньою схемою, а потім і котел ст. №2 (після відновлення схеми спалювання вугілля).

В 2017 році ХЦКБ «Енергопрогрес» було розроблено проект відновлення можливості роботи парового котла №1 на вугіллі, придбано основне та допоміжне обладнання, виконані необхідні будівельно монтажні та пусконалагоджувальні роботи.

Стан водогрійних котлів типу ПТВМ-100 ст. № 1, 2, 3 задовільний. Вони використовуються короткочасно при дефіциті теплової енергії від турбін при температурах зовнішнього повітря нижче ніж мінус 10°С та на період виведення в ремонт парових котлів для очищення від шлакових заносів.

Мазут в останні роки не використовується у якості основного палива, мазутне господарство виведено з експлуатації.

**Турбінне обладнання**

В 1982 - 1983 роках виконано повне перелопачування проточних частин ЦВТ і ЦНТ турбіни ст. № 2 (1982р.), ст. № 1 (2084р.) новими лопатками.

В 1986 - 1987 роках виконано реконструкцію турбін ст. № 1 (1986р.), ст. № 2 (1987р.) з метою переведення в режим роботи з погіршеним вакуумом для підігріву мережної води в конденсаторах турбін. На турбіні ст. №1,2 демонтовано робочі лопатки четвертого ступеню ЦНТ.

В 2013 році було виконано повну заміну елементів проточної частини на турбогенераторі №1.

В 2015 році на турбогенераторі №2 було замінено лопатний апарат циліндру низького тиску та вхідний сопловий апарат на циліндрі високого тиску з відновленням третього реактивного ступеню ЦВТ.

Дозволений термін експлуатації турбін ст. № 1, 2 через велике напрацювання і погіршення стану металу визначається рішеннями експертно-технічної комісії (ЕТК).

**Електротехнічне обладнання**

Турбогенератори ст. №1, 2 типу ЧН5674/2, що введені в експлуатацію в 1957р., мають велике напрацювання, але завдяки своєчасним профілактичним ремонтам, з заміною окремих елементів та вузлів, підтримуються в робочому стані.

Турбогенератор ст. №3 типу Т12-2УЗ, що введений в експлуатацію в 2010р., має менше напрацювання (287588 годин ), знаходиться в задовільному технічному стані.

Багато зауважень є до обладнання ВРУ-110кВ (повітряних вимикачів, трансформаторів струму, роз'єднувачів тощо), ГРУ-6кВ, яке морально і фізично застаріло, багато вузлів знято з виробництва. За період з початку оренди виконано заміну п'яти масляних вимикачів МКП-110 кВ на елегазові;

**Система контролю та управління**

Обладнання системи контролю та управління, засоби вимірювальної техніки ТЕЦ виконують свої технологічні функції, але як і все основне обладнання першої – третьої черги, є морально і фізично застарілим, в більшості випадків зняте з виробництва. Це викликає великих затрат на підтримання їх у роботоспроможному стані.

На котлах ст. №1, 2,3 в роботі знаходяться регулятори живлення, б зперервної продувки, тиску газу в автоматичному режимі, а регулятор розрідження повітря - в дистанційному режимі.

На котлі ст. № 3 в 2010р. додатково до проектних регуляторів, зга, аних вище, впроваджено регулятор палива згідно з проектом "Модернизаци системы регулирования процесса горения ПК типа ЦКТИ-87/39-Ф2М", ООО "С альсервис" м. Київ.

На турбінах ст. №1, 2 знаходиться в роботі регулятор тиск пари на ущільнення.

На турбіні ст. №3 знаходяться в роботі регулятори температу и пари за охолоджувальною установкою подачі пари на бойлерні установки. Проектний регулятор протитиску пари на вихлопі не змонтований. Замість нього установлено замір перепаду тиску на останніх ступенях турбіни, який задіяний в сист мі захисту турбіни.

По теплофікаційній установці задіяні і знаходяться в роботі регулятори робочого та аварійного підживлення тепломережі, а по деаераційним у гановкам – регулятори рівня в основних деаераторах і деаераторах підживлення тепло мережі.

Редукційно-охолоджувальні установки РОУ-40/6 ст. №1, 2 оснащені регуляторами тиску і температури.

На ХВО задіяні і знаходяться в роботоспроможному стані регулятори-дозатори вапняного молока та коагулянту, регулятори рівня в баку хіміч о очищеної води і в баку підживлення тепломережі.

Не дивлячись на сказане, існуючі засоби контролю та керування потребують заміни на нові сучасні, виходячи із прогнозованого терміну подальшої ксплуатації основного обладнання ТЕЦ.

Ідентифікаційний код 33...
12 . 06 2021 р.

Головний інженер Сме тяк С.Ю.

## 1. Перелік об’єктів незавершеного будівництва, модернізації та реконструкції

тис. грн без ПДВ

| № | Назва об'єкта | Початок робіт (рік, місяць) | Затверджена кошторисна вартість | Обсяг здійсненого фінансування з початку виконання робіт на дату початку базового періоду | Обсяг фінансування, передбачений інвестиційною програмою на базовий період | Вартість виконаних робіт (згідно з актами) з початку виконання робіт на дату початку базового періоду | Обсяг незавершеного будівництва станом на дату початку базового періоду | Залишок кошторисної вартості на дату початку базового періоду | Обсяг фінансування, передбачений інвестиційною програмою на прогнозний період | Характер робіт (нове будівництво, реконструкція, модернізація) | Джерело фінансування | Пропозиції щодо подальшого використання |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9=4-5 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| **Усього** | | — | | | | | | | | — | — | — |

**Директор** **Д.Г. Васюнін**

12 червня 2021 р.

Виконавець Смертяк Сергій Юрійович 050 407 16 90

12

## 2. Розрахунок джерел фінансування інвестиційної програми

тис. грн без ПДВ

| № | Джерела фінансування | Капіталовкладення | |
|---|---|---|---|
| | | базовий період | прогнозний період |
| 1 | Власні кошти, у тому числі: | 0,0 | 857 6,9 |
| 1.1 | амортизаційні відрахування | 0,0 | 0 ) |
| 1.2 | прибуток від ліцензованої діяльності | 0,0 | 857 6,9 |
| 1.3 | дохід від іншої діяльності | | |
| 2 | Кредити | | |
| 3 | Бюджетні кошти | | |
| 4 | Інші | | 0 ) |
| **5** | **Усього** | **0,0** | **857 6,9** |

ідентифікаційний код 33698892
12 06 2021 р.

**Директор** **Д.Г. В сюнін**

12 червня 2021 р.

Виконавець Смертяк Сергій Юрійович 050-407-16-90

## 3. Загальний опис запланованих заходів на прогнозний період

тис. грн без ПДВ

| № | Перелік об'єктів | Рік введення в експлуатацію | Останній капітальний ремонт | | План на 2022 рік |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | рік, місяць | обсяг фінансування | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| **1** | **Електротехнічне обладнання** | | | | **0,0** |
| **2** | **Теплотехнічне обладнання** | | | | **8576,9** |
| 2.2 | Модернізація парових котлів №2,3 згідно розробленого проекту з впровадження вихрових пальників з підвищеною ефективністю для збільшення ефективності спалення вугілля | 1957 | 2020 серпень | 580,0 | 8 576,9 |
| **3** | **Загальностанційне обладнання** | | | | **0,0** |
| **4** | **Реконструкція, модернізація та будівництво будівель і споруд** | | | | **0,0** |
| **Разом** | | | | | **8576,9** |

**Директор ТОВ "Сумитеплоенерго"** **Д.Г. Васюнін**

12 червня 2021 р.

Виконавець Смертяк Сергій Юрійович 050 407 16 90

## 4. Перелік заходів та джерела їх фінансування поквартально, тис. грн без ПДВ

| № | Складові інвестиційної програми | Річний план | Електроенергія | | | | | | | Теплоенергія | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | додаткові джерела | прибуток | амортизація | поквартально | | | | додаткові джерела | прибуток | амортизація | поквартально | | | |
| | | | | | | I | II | III | IV | | | | I | II | III | IV |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 1 | Реконструкція, модернізація та будівництво електротехнічного обладнання | **0,000** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** |
| 2 | Реконструкція, модернізація та будівництво теплотехнічного обладнання | **8576,872** | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 8 576,9 | 0,0 | 857,7 | 857,7 | 2 573,1 | 4 288,4 |
| 3 | Реконструкція, модернізація та будівництво загальностанційного обладнання | | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** |
| 4 | Реконструкція, модернізація та будівництво будівель і споруд | | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** |
| 5 | Інше | | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** |
| **Усього** | | **8576,872** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **8 576,9** | **0,0** | **857,7** | **857,7** | **2 573,1** | **4 288,4** |

Директор ТОВ "Сумитеплоенерго" Д.Г. Васюнін

12 червня 2021 р.

Виконавець Смертяк Сергій Юрійович 050 407 16 90

15

## 4.1. Реконструкція, модернізація та будівництво електротехнічного обладнання

тис. грн без ПДВ

| № | Назва заходів інвестиційної програми | Річний план | Електроенергія | | | | | | | Теплоенергія | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | додаткові джерела | прибуток | амортизація | поквартально | | | | додаткові джерела | прибуток | амортизація | поквартально | | | |
| | | | | | | I | II | III | IV | | | | I | II | III | IV |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| **Усього** | | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** |

**Директор ТОВ "Сумитеплоенерго"** **Д.Г. Васюнін**

ТОВ "СУМИТЕПЛОЕНЕРГО" Ідентифікаційний код 33698892 12. 06 2021 р.

12 червня 2021 р.

Виконавець Смертяк Сергій Юрійович 050 407 16 90

## 4.2. Реконструкція, модернізація та будівництво теплотехнічного обладнання

тис. грн без ПДВ

| № | Назва заходів інвестиційної програми | Річний план | Електроенергія | | | | | | | Теплоенергія | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | додаткові джерела | прибуток | амортизація | поквартально | | | | додаткові джерела | прибуток | амортизація | поквартально | | | |
| | | | | | | I | II | III | IV | | | | I | II | III | IV |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 2.2 | Модернізація парових котлів №2,3 згідно розробленого проекту з впровадження вихрових пальників з підвищеною ефективністю для збільшення ефективності спалення вугілля | 8 576,9 | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 8 576,9 | 0,0 | 857,7 | 857,7 | 2 573,1 | 4 288,4 |
| **Усього** | | **8576,9** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **8576,9** | **0,0** | **857,7** | **857,7** | **2573,1** | **4288,4** |

**Директор ТОВ "Сумитеплоенерго"** **Д.Г. Васюнін**

12 червня 2021 р.

Виконавець Смертяк Сергій Юрійович 050 407 16 90

ТОВ "СУМИТЕПЛОЕНЕРГО" Ідентифікаційний код 33698892 12 06 2021 р.

**4.3. Реконструкція, модернізація та будівництво загальностанційного обладнання,** тис. грн без ПДВ

| № | Назва заходів інвестиційної програми | Річний план | Електроенергія | | | | | | | Теплоенергія | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | додаткові джерела | прибуток | амортизація | поквартально | | | | додаткові джерела | прибуток | амортизація | поквартально | | | |
| | | | | | | I | II | III | IV | | | | I | II | III | IV |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| **РАЗОМ** | | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** |

**Директор ТОВ "Сумитеплоенерго"** **Д.Г. Васюнін**

12 червня 2021 р.

Виконавець Смертяк Сергій Юрійович 050 407 16 90

ТОВ "СУМИТЕПЛОЕНЕРГО" Ідентифікаційний код 33698892 12 06 2021 р.

## 4.4. Реконструкція, модернізація та будівництво будівель і споруд

тис. грн без ПДВ

| № | Назва заходів інвестиційної програми | Річний план | Електроенергія | | | | | | | Теплоенергія | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | додаткові джерела | прибуток | амортизація | поквартально | | | | додаткові джерела | прибуток | амортизація | поквартально | | | |
| | | | | | | I | II | III | IV | | | | I | II | III | IV |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| **Усього** | | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** | **0,0** |

**Директор ТОВ "Сумитеплоенерго"** **Д.Г. Васюнін**

ТОВ "СУМИТЕПЛОЕНЕРГО" Ідентифікаційний код 33698892 12 06 2021 р.

12 червня 2021 р.

Виконавець Смертяк Сергій Юрійович 050 407 16 90

## 4.5. Інше

тис. грн без ПДВ

| № | Назва заходів інвестиційної програми | Річний план | Електроенергія | | | | | | | Теплоенергія | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | додаткові джерела | прибуток | амортизація | поквартально | | | | додаткові джерела | прибуток | амортизація | поквартально | | | |
| | | | | | | I | II | III | IV | | | | I | II | III | IV |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| **Усього** | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

ТОВ "СУМИТЕПЛОЕНЕРГО" Ідентифікаційний код 33698892 12. 06 2021 р.

**Директор ТОВ "Сумитеплоенерго"** **Д.Г. Васюнін**

12 червня 2021 р.

Виконавець Смертяк Сергій Юрійович 050 407 16 90

**Пояснювальна записка**

**до заходів інвестиційної програми з виробництва електричної та теплової енергії ТОВ "Сумитеплоенерго" на 2022 рік**

**2. Реконструкція, модернізація та будівництво теплотехнічного обладнання.**

**П.2.1 Модернізація парових котлів №2,3 згідно розробленого проекту з впровадження вихрових пальників з підвищеною ефективністю для збільшення ефективності спалення вугілля.**

***1) Вартість виконання заходу: 8576,872 тис. грн. (без ПДВ)***

***2) необхідність виконання заходу:***

В Україні 67% встановленої потужності електростанцій припадає на теплові електричні станції (ТЕС), із 104 енергоблоків 91 працює на вугіллі. Погіршення якості твердого палива (зниження теплотворної спроможності, ріст зольності до 30-40%) призводить до значних труднощів при спалюванні його в енергетичних котлах. Для підтримки проектної потужності енергоблоків, що працюють на низькореакційному вугіллі (Vr = 6-9%) погіршеної якості типу антрацитів і шламів, доводиться застосовувати спалювання високореакційного палива (газ, мазут), частка якого по теплу може досягати 30%. У цих умовах основна задача забезпечити сталість запалювання вугільного пилу при скороченні палива на підсвічування, без погіршення ефективності роботи енергетичного устаткування.

Крім того, дуже гострими для України є екологічні проблеми, що полягають у зниженні шкідливого впливу ТЕС на навколишнє середовище.
Заміна старого устаткування новим потребує значних коштів.

Тому в енергетиці України важливим є завдання по подовженню терміну служби діючих ТЕС. При цьому актуально застосування нових малозатратних технологій спалювання і модернізація існуючого устаткування при використанні вітчизняного низькореакційного вугілля погіршеної якості.
Один із засобів вирішення проблеми переведення котлів на систему пилоподачі з високою концентрацією, що дозволяє підвищити ефективність спалювання вугілля, знизити витрати підсвічуваного палива, поліпшити екологічні показники електростанцій.
Для реалізації завдання необхідне технічне переозброєння з застосуванням екологічно "чистих" вугільних енерготехнологій і підвищення економічності ТЕС шляхом реконструкції та модернізації діючих котлів.
Особливості спалювання АШ показують, що ефективність роботи вихрових пальників визначається початковими умовами запалювання і горіння вугільного пилу, тобто тим, як здійснюється підігрів паливно-повітряної суміші за рахунок притоку високотемпературних газів на початковій ділянці факела. Чим цей

процес інтенсивніше, тим швидше відбувається ріст температури вугі ьних частинок при одночасному підводі окиснювача. Підвищення темпера ри вугільних частинок може бути досягнуто збільшенням: інтенсивності підмішування топкових газів до амбразури пальника, якості помелу ву гільного пилу, концентрації вугільного пилу в аеросуміші , перебування части ок вугільного пилу в зоні високих температур, температури гарячого пов тря та аеросуміші; а також забезпеченням раціонального сумісного спалюва ня пилу з високореакційним підсвічуючим паливом.

Оскільки в проектній документації на пальник вихровий вказан , що технічні рішення проекту по пальникам даної модифікації є універсал ними і можуть бути застосовано на пиловугільних котлах і зокрема на парові х котлах ЦКТІ -87-39Ф2 Сумської ТЕЦ то необхідно виготовити і змонтувати п альники згідно проекту, розробленому ХЦКБ «ЕНЕРГОПРОГРЕС» м. Харків.

***3) результат виконання заходу:***

Виготовлення по кресленням ХКЦБ «Енергопрогрес» вихрових па ьників та їх монтаж на паровому котлі №2 та №3 дозволить знизити генерацією оксидів азоту, підвищити ефективність спалювання вугілля, зменшити кількі ть простоїв на ремонт пальників та амбразур (зменшення витрат на ремо нт), зменшити витрату газу на підсвічування.

При цьому очікувана ефективність використання палива збільшується на 0.6 %

За рік економія газу від виконання заходу складає 3000,0 тис.м3.

***4)Розрахунок терміну окупності:***

зменшення витрати газу на підсвічування становить 3000,0 тис. м3 ва тістю 3000,0 тис.м3*6227,26грн/тис.м3=18681,78 тис.грн

Замість газу буде використано 4507,63 т вугілля вартістю 4507,63 т * 1754,43грн/т=7908,32 тис.грн.

Крім того за рахунок підвищення ефективності спалення економія в гілля буде становити 1080 т на суму 1080 т*1754,43 грн/т =1894,78 тис.грн.

термін повернення коштів

8576,872/ ((18681,78-7908,32)+1894,78)=0,67 року

Додається:

1) технічне рішення
2) технічне завдання на розробку проекту пальників
3) викопіювання з робочої конструкторської документації
4) Експертний звіт щодо розгляду проектної документації
5) комерційна пропозиція на постачання пальників
6) договір на постачання пальників
7) кошторисна документація на монтаж пальників
8) комерційні пропозиції на поставку матеріалів

ТОВ "ЕНЕРГО" ідентифікаційний код 38888892 12 06 21 р.

Головний інженер С.Ю. Сме тяк

**«Затверджую»**

**Головний інженер ТОВ «Сумитеплоенерго»**

ТОВ "СУМИТЕПЛОЕНЕРГО" Ідентифікаційний код 33698892 12. 06 2021 р.

***С.Ю. Смертяк***

# ТЕХНІЧНЕ РІШЕННЯ

**Технічної Ради ТОВ «Сумитеплоенерго»з питання Модернізація парових котлів №2,3 згідно розробленого проекту з впровадження вихрових пальників з підвищеною ефективністю для збільшення ефективності спалення вугілля.**

**м. Суми** 12.06.2021.

Були присутні:
Рябінка Є.К.- директор Сумської ТЕЦ
Смертяк С.Ю.- головний інженер ТОВ "Сумитеплоенерго"
Хурсенко О.О.- зам.начальника РЦ
Супрун С.Н.- начальник КТЦ
Пурдес В.Б. - інженер СОПР

**1 . Розглядали:** питання про **Модернізація парових котлів №2,3 згідно розробленого проекту з впровадження вихрових пальників з підвищеною ефективністю для збільшення ефективності спалення вугілля.**

**2. Виступили:**
Смертяк С.Ю., Рябінка Є.К., Супрун С. Н

**3. Вирішили:**

Для заміни застарілого обладнання, що виробило свій технічний ресурс та підвищення економічності та ефективної роботи Сумської ТЕЦ а токож підвищення ефективності використання палива необхідно виконати **модернізацію парових котлів №2,3 згідно розробленого проекту з впровадженням вихрових пальників з підвищеною ефективністю для збільшення ефективності спалення вугілля.**

**Директор Сумської ТЕЦ** **Рябінка Є.К.**

Зам.начальника РЦ Хурсенко О.О.

Начальник КТЦ Супрун С.Н.

Інженер СОПР Пурдес В.Б.

Приложение 1
к Договору поставки №
От

**СОГЛАСОВАНО:**

Директор ООО «Сумытеплоэнерго»

_____ **Д.Г.Васюнин**

«18» 06 2021р.

ТОВ "СУМИТЕПЛОЕНЕРГО"
Ідентифікаційний код 33698892
18 06 2021 р.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Генеральный директор
ООО «Котлотурбопром»

_____ **В.А.Чупира**

«____» _____2021р

УКРАЇНА
ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "КОТЛОТУРБОПРОМ" №25464226
місто Харків

# ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

**на разработку конструкторской документации**

**горелочного устройства для котла ЦКТИ-87-39Ф2 Сумской ТЭЦ**

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Наименование и область применения ..... 3
2 Основание для разработки ..... 3
3 Цель и назначение разработки ..... 3
4 Источники разработки ..... 3
5 Описание оборудования ..... 4
6 Технические требования ..... 6
7 Этапы и срок окончания работы ..... 8



25

## 1 Наименование и область применения

1.1 Наименование: Разработка конструкторской документации горелочного устройства для котла ЦКТИ-87-39Ф2 ст. № 2 Сумской ТЭЦ с привязкой к котлам ст.№ 1, ст.№ 3.

1.2 Область применения: котлоагрегат ЦКТИ-87-39Ф2 Сумской ТЭЦ.

## 2 Основание для разработки

Обращение Сумской ТЭЦ (письмо № 2900 от 15.06.20[illegible]г.).

## 3 Цель и назначение разработки

Целью настоящей разработки является создание нового горелочного устройства для повышения эффективности сжигания твердого топлива, снижения расхода природного газа на подсветку и повышения маневренности котлоагрегата.

## 4 Источники разработки

Источниками для разработки рабочей документации являются:

– техническая документация по котельной установке;

– отчет о режимных испытаниях котельной установки «ТехЭнерго»;

– опыт ХЦКБ в разработке и проектировании горелочных устройств на твердом, газообразном и жидком топливах;

– результаты обследования работы котельных установок сотрудниками ХЦКБ;

– нормативная и справочная документация:

1) ЕСКД Збірник єдиної системи конструкторської документації;

2) Тепловой расчет котельных агрегатов (нормативный метод). «Энергия», 1973;

3) Гидравлический расчет котельных агрегатов (нормативный метод). «Энергия», 1978;

4) Аэродинамический расчет котельных установок (нормативный метод), «Энергия», 1977;

5) Расчет и проектирование пылеприготовительных установок котельных агрегатов (нормативный метод), 1971

6) НПАОП 0.00-1.12-84 (ПР 34-00-006-84) «Правила вибухонебезпеки при використанні мазуту та природного газу в котельних установках»;

7) РД 34.03.352 (НПАОП 40.3-1.05-89) (НАОП 1.1.10-1.05-89) «Правила взрывобезопасности топливоподач и установок для приготовления и сжигания пылевидного топлива»;

8) НАПБ В.05.026-2006/111 «Протипожежний захист складів, систем пал ивоподачі та пило приготування твердого палива. Інструкція з проектування, будівництва та ек плуатації»;

9) ГДК 34.20.507-2003 «Технічна експлуатація електричних станцій та мереж. Правила». Київ 2003р.;

10) РД 34.03.351-93 «Правила взрывобезопасности при использован и мазута в котельных установках»;

11) ГОСТ 3619-89 «Котлы паровые стационарные. Типы и основные разме ы»;

12) ГОСТ 28269-89 «Котлы паровые стационарные большой мощн сти. Общие технические требования»;

13) ГОСТ 12.2.003-91 «ССБТ. Оборудование производственное. Общи требования безопасности»;

14) ОСТ 108.030.30-79 «Котлы стационарные. Стальные констру ции. Общие технические условия»;

15) ДБН В.2.6-163:2010 «Сталеві конструкції. Норми проектування, в готовлення і монтажу»;

16) ОСТ 108.030.26-78 «Горелки вихревые пылеугольные, пылегазовые компоновка их с топками. Методы расчета и проектирования».

## 5 Описание оборудования

Сумская ТЭЦ была введена в строй в 1957 году. Было установлено три котлоагрегата ЦКТИ-75-39Ф2 паропроизводительностью 75 т/ч. Основным топливом был уго ь марки АШ, растопочным и резервным – мазут.

После проведенной в 1972-1976 г. реконструкции была обеспечена возможность сжигания природного газа, паропроизводительность котлоагрегатов повыше а до 87 т/ч (перемаркированы в ЦКТИ-87-39Ф2).

В 1980 г. была демонтирована система пылеприготовления на котлоагр гате № 1, все котлоагрегаты Сумской ТЭЦ переведены на сжигание природного газа.

В 2000 г. было восстановлено сжигание угля марки АШ на котлоагрегат х № 2 и № 3. Котлоагрегат № 1 в настоящее время работает только на природном газе.

Собственно котел ЦКТИ-87-39Ф2 изготовлен в Чехословакии по чертежам Барнаульского котельного завода. Компоновочная схема – П-образная, котел од обарабанный. Тип топлива – уголь марки АШ, природный газ и высокосернистый мазут. Шл коудаление – жидкое с периодической выгрузкой шлака через линии ГЗУ на золоотвал при по ощи аппарата Москалькова. Производительность котла 87 т/ч, давление перегретого п ра 3,9 МПа, температура перегрева 440°С.

Топка имеет призматическую форму и экранирована гладкотрубными экранами с зажигательным поясом. За топкой по ходу дымовых газов расположен двухступенчатый пароперегреватель, вторая ступень водяного экономайзера, вторая ступень воздухоподогревателя, первая ступень водяного экономайзера и первая ступень воздухоподогревателя.

Топочная камера оборудована четырьмя горелками в один ярус на боковых стенах по встречной схеме. Технологически горелка выполнена двухпоточной по воздуху - первичный воздух (транспортный) поступает в горелку прямотоком и формирует факел на выходе из канала при помощи рассекателя (раструба), а вторичный воздух поступает в горелку через улитку. Конструкция горелки позволяет осуществлять регулирование выходной скорости первичного воздуха и убирать раструб внутрь горелки при работе на газе и мазуте. Газовый узел выполнен по одноколлекторной схеме.

В целом, технологическое исполнение горелки можно считать удовлетворительным, однако, конструкция её не эффективная и очень сложная, что создаёт существенные эксплуатационные проблемы, в частности:

– из-за быстрого термического разрушения рассекателя нарушается аэродинамика факела горелки, вследствие чего происходит активная сепарация пыли на под топки и дестабилизация процессов горения угля со всеми вытекающими отсюда последствиями в части надёжности вывода шлака, качества выжига угля (большое содержание горючих в уносе и шлаке), расхода газа на подсветку, снижения диапазона регулирования нагрузки котла и т.д.;

– низкий эксплуатационный ресурс горелки;

– горелка имеет низкую ремонтопригодность;

– одноколлекторная схема газового узла горелки создаёт эксплуатационные сложности при минимизации расхода природного газа на подсветку;

– наличие колена на пылепроводе пылевоздушной смеси перед горелкой приводит к концентрации пыли в канале первичного воздуха и, как следствие, к неравномерному выходу пыли из раструба, что приводит к увеличению сепарации пыли на под топки и ухудшению горения;

– отсутствие центрального подвода воздуха затрудняет эффективно сжигать мазут.

Котёл оборудован классической полуразомкнутой пылесистемой с бункером. Пылесистема выполнена по однониточной схеме, то есть без резерва. Основное оборудование пылесистемы – мельница Ш-10, мельничный вентилятор МВ 40/730, сепаратор пыли диаметром 2950 мм. Отработанный сушильный агент мельничным вентилятором сбрасывается в топку через сбросные горелки, расположенные с фронта и на заднем экране.

Транспорт пыли из бункера в горелки осуществляется горячим воздухом из общего воздушного короба котла.

Котлы при эксплуатации, на твердом топливе, через 30 суток выводятся на очистку и разшлаковку.

## 6 Технические требования

6.1 Техническая документация разрабатывается по ЕСКД с учетом технологий изготовителя и требований отраслевых стандартов и завода изготовителя.

6.2 Предлагаемые технические решения должны удовлетворять требованиям действующих правил, норм и стандартов по обеспечению безопасной и надежной эксплуатации оборудования.

6.3 Горелка разрабатывается на три вида топлив: основное – уголь марки «А» или смесей «А» и «Т»; резервное и растопочное – природный газ и мазут; подсветочное – природный газ, мазут.

6.4 В качестве расчетного топлива принят антрацит со следующими характеристиками:

| Наименование | Обозначение | Размерность | Значение |
|---|---|---|---|
| Влажность на рабочую массу | $W^p$ | % | 10 |
| Зольность на рабочую массу (РМ) | $A^p$ | % | 22,5 |
| Углерод на РМ | $C^p$ | % | 62,95 |
| Водород на РМ | $H^p$ | % | 1,26 |
| Сера на РМ | $S^p$ | % | 1,68 |
| Кислород на РМ | $O^p$ | % | 1,05 |
| Азот на РМ | $N^p$ | % | 0,56 |
| Выход летучих на горючую массу | $V^r$ | % | 4 |
| Низшая теплота сгорания | $Q_н^p$ | ккал/кг | 5361 |
| Плавкостные характеристики золы: | $t_1$<br>$t_2$<br>$t_3$ | °С<br>°С<br>°С | 1100<br>1220<br>1330 |

6.5 Расчет горелочного устройства проводится на номинальную нагрузку котла 87 т/ч пара. Количество горелок на котле – 4 штуки. Требуемую производительность пылесистемы обеспечивает Заказчик.

6.6 Для снижения подсветки и улучшения выхода шлака через лету горелочное устройство должно исключать сепарацию угольной пыли на под топки.

6.7 Выходные насадки пылевого канала должны быть выполнены из жаростойких материалов, допускающих температуру нагрева более 900°С.

6.8 Для оптимизации процессов сжигания антрацита горелка выполняется с регулируемой круткой вторичного воздуха. Регулирование крутки ручное.

6.9 Подача угольной пыли в горелки осуществляется горячим воздухом. Давление воздуха перед смесителем пыли не менее 150кг/м$^2$ (1500 Па)

**6.10** Газовую камеру выполнить по двухколлекторной схеме с соотношением расходов газа 30% и 70%. Давление газа перед регулировочной задвижкой не менее 0,5 кг/см$^2$.

**6.11** Обеспечить высокую ремонтопригодность горелки посредством съемной брони и болтовых разъемов на специальной смазке.

**6.12** Доля подсветки на номинальной нагрузке и расчетном топливе АШ не должна превышать 5-8% по теплу (состояние зажигательного пояса и присосы в топку и пылесистему нормативные).

**6.13** На горелке предусмотреть место для установки запально-защитного устройства (ЗЗУ).

**6.14** Вопросы очистки и расшлаковки котла рассматриваются со специализированной организацией отдельным договором.

**7 По результатам работы заказчику предоставляется следующая техническая документация:**

7.1 Расчеты (результаты приведены в соответствующих разделах пояснительной записки):

- теплогидравлические;
- позонные;
- горелки;
- пылесистемы поверочный.

7.2 Текстовые документы:

- пояснительная записка;
- паспорт горелки;
- техническое описание;
- технические условия;
- рекомендации по эксплуатации и ремонту горелки.

7.3 Чертежи:

- горелка пылегазомазутная. Монтажный чертеж;
- установка горелок. Монтажный чертеж;
- установка мазутной форсунки. Монтажный чертеж;
- амбразура. Монтажный чертеж;
- изоляция горелок. Монтажный чертеж

– пылепроводы в районе горелок. Реконструкция;

– воздуховоды в районе горелок. Реконструкция.

## 8 Этапы и срок окончания работы

8.1 Техническая документация выполняется в один этап.

8.2 Срок окончания работы – 40 (сорок) календарных дней после подписания договора и получения аванса, с правом досрочной сдачи.

Філія
Харківське Центральне конструкторське бюро «Енергопро рес»
ТОВ «Котлотурбопром»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор ФХЦКБ « нергопрогрес»
ТОВ «Котлотурбопр м»
_____І.Є. иженко
_____201 р.

# Розробка робочої конструкторської документації відно влення пилосистеми котла ЦКТИ-87-39Ф2 ст. № 1 Сумсько ТЕЦ з елементами її модернізації.

## Стадія «Робоча документація»

## Пояснювальна записка

## КО184-1000ПЗ

Технічний директор - аступник
ген.конструктора з ко лоагрегатів
_____Л.А.І бічев

Зав. котельним відділ нням -
головний конструкто проекту
_____Е.М.. ейфман

Головний конструкто проекту, к.т.н.
_____М.І.Р сюк

Головний конструкто проекту
_____В.Д.І ономаренко

| № оп. | Підп. і дата | Зам. інв. № | Інв. № дубл. | Підп. і дата |
|---|---|---|---|---|
| 938 | 14.04.17 | | | |

## ЗМІСТ


1 Вступ ..... 3

2 Опис існуючого обладнання котельної установки ..... 4

2.1 Котел ЦКТИ-87-39Ф2 ..... 4

2.2 Пилосистема ..... 8

2.3 Пилоподавання ..... 10

3 Технічні рішення щодо відновлення пилосистеми котла ЦКТИ-87-39Ф2 ..... 1

3.1 Паливо ..... 1

3.2 Технічні рішення по пилосистемі та системи пилоподавання ..... 1

3.3 Технічні рішення по пальниковій групі ..... 2

3.4 Технічні рішення по вибуховим запобіжним клапанам ..... 2

3.5 Технічні рішення по котрольно-вимірувальним приладам і автоматиці (КВП і А) пилосистеми ..... 2

3.6 Обсяг розробки документації для відновлення пилосистемі котла ЦКТИ-87-39Ф2 ст.№1 Сумської ТЕЦ з елементами її модернізації ..... 2

4 Аналіз виконаних розрахунків ..... 2

4.1 Результати теплогідравлічних розрахунків котла ..... 3

4.2 Результати позонних розрахунків топки (КО184-1025РР) ..... 4

4.3 Результати розрахунку пилосистеми (КО184-1028РР) ..... 4

4.4 Результати аеродинамічних розрахунків (КО184-1028РР) ..... 4

4.5 Результати розрахунку пальника ..... 5

5 Висновки ..... 5

# 1 ВСТУП

На Сумській ТЕЦ встановлено три котельних агрегати ст. №№1-3 т ЦКТИ - 87/39 Ф2М.

Під час реконструкції котлів в 70-х роках минулого столі тя по збільшен паропродуктивності була забезпечена можливість використовування в якості основн палива природний газ.

На котлі ст.№1 в 1980 р. проектна система пилоприготуван ня була практи повністю демонтована. На котлах ст. №№ 2 і 3 відновлено спалюв нння вугілля ма АШ.

Враховуючи, що Україна є енергодефіцитною країною, що імпортує близ 70 % від повного обсягу спожитого природного газу, доцільно, в якості пал використовувати тверде паливо марки АШ.

Для рішення даного завдання потрібно відновити дем нтовану сист пилоприготування на котлі ст. №1.

Однак, не раціонально виконувати просту заміну обладнання, розробленого 40 років назад, яке морально застаріло і за своїми економічними п казниками зна поступаються сучасному.

Відновлення пилосистеми на антрациті повинно здійснюва ися за допомо заміни обладнання на більш прогресивне або модернізації вих дного проектн обладнання.

У даній роботі проведена розробка робочої конструкторськ й документації відновленню пилосистеми з елементами її модернізації для котла І КТИ - 87/39 Ф ст.№1.

В проекті виконані розрахунки пилосистеми та теплогідра личні розраху котла, розроблена схема пилогазоповітропроводів, схема КВП і А п лосистеми, зах по відновленню та реконструкції як самого котла так і допомі ного обладнан розроблена документація по тепловій ізоляції пилосистеми, внес ні доповнення існуючої інструкції по експлуатації пилосистеми.

Вся документація виконана з дотриманням вимог нормативни документів.

| Зам. інв. № | Інв. № дубл. | Підп. і дата |
|---|---|---|
| Підп. і дата 14.04.17 | | |
| 38 | | |

## 2 ОПИС ІСНУЮЧОГО ОБЛАДНАННЯ КОТЕЛЬНОЇ УСТАНОВКИ

### 2.1 Котел ЦКТИ-87-39Ф2

Сумська ТЕЦ була введена в експлуатацію у 1957 році. Було встановлено три котлоагрегета ЦКТИ-75-39Ф2 паропродуктивністью по 75 т/год.

Котел ЦКТИ-75-39Ф2 однобарабанний, вертикально-водотрубний виготовленний у Чехословаччині по кресленням Барнаульского котлобудівного заводу

Котел був спроектований для камерного спалювання вугілля марки АШ, для розпалювання та резервним паливом використовувався високосірчатий мазут.

Шлаковидалення рідке, з періодичним вивантаженням та транспортуванням шлаку через лінії ГШВ в попіловідвал апаратом Москалькова.

Котел був розрахований на температуру пари 440 °С та температуру живильної води 150 °С.

Реконструкції, яка була проведена в 1972-1976 рр.. забезпечила можливість спалювання природного газу та підвищила паропродуктивність котлоагрегатов до 87 т/год.

Після даної реконструкції котли були перемарковані в ЦКТИ-87-39Ф2.

Пальники котла розташовані на бокових поверхнях топки, по два на кожній стороні. Топка котла камерного типу.

Компоновка котла виконана по П-образній схемі з частково винесеним трубчатим повітряпідігрівачем (рисунок 1, 2).

У горизонтальному газоході котла після топочної камери розташовані дві ступени паропідігрівача.

В опускному газоході котла розташовано послідовно:

— другий пакет водяного економайзера,

— вихідний пакет повітропідігрівача,

— перший пакет економайзера.

Перший пакет повітряпідігрівача розташований в окремій конвективній шахті.

Тягодуттьова установка котла складається з димосмокту Д-20 та дуттьового вентилятора ВД-15,5.



Підп. і дата | Інв. № дубл. | Зам. інв. № | Підп. і дата 14.04.17 | 38

Нижче наведена технічна характеристика існуючого котла.

Всі котли Сумської ТЕЦ були переведені на спалювання природного газу, а 1980 г. була демонтована система пилоприготування на котлоагрегаті № 1.

В 2000 г. було відновлено спалювання вугілля марки АШ на котлоагрегатах № 2 № 3.

Котлоагрегат № 1 на даний час працює тільки на природному газі.

**Технічна характеристика котла ЦКТИ-87-39Ф2:**

| | |
|---|---|
| Продуктивність, т/год | 87 |
| Робочий тиск перегрітої пари, кгс/см$^2$ | 39 |
| Температура перегрітої пари, °С | 440 |
| Топка котла екранована гладкотрубними екранами з запальним пояском | |
| Обсяг камери топки,м$^3$ | 440 |
| Барабан, мм | 1380 х 52 |
| Паропідігрівач двухступеневий: | |
| I пакет 72 труби, мм | 38 х 4 |
| II пакет - 144 труби, мм | 44,5 х 4,5 |
| Пароохолоджувач поверхневого типу. | |
| Водяний економайзер - двухступеневий, киплячого типу «змійовиків» | |
| I пакет труби, мм | 38 х 4 |
| II пакет труби, мм | 32 х 3 |
| Площа поверхні теплопередачі камери топки, м$^2$ | 338 |
| Площа фестона, м$^2$ | 62 |
| Площа паропідігрівача I пакету, м$^2$ | 107 |
| Площа паропідігрівача II пакету, м$^2$ | 322 |
| Площа водяного економайзера I пакету, м$^2$ | 238 |
| Площа водяного економайзера II пакету, м$^2$ | 715 |
| Площа повітря підігрівача I пакету, м$^2$ | 1875 |
| Площа повітря підігрівача II пакету, м$^2$ | 2115 |

Підп. і дата | Інв. № дубл. | Зам. інв. № | Підп. і дата | 14.04.17

| ор. | Підп. і дата | Зам. інв. № | Інв. № дубл. | Підп. і дата |
|---|---|---|---|---|
| 38 | 14.04.17 | | | |



Рисунок 1 – Котлоагрегат ЦКТИ-87-39Ф2 (поперечний ро різ)

| № ор. | Підп. і дата | Зам. інв. № | Інв. № дубл. | Підп. і дата |
|---|---|---|---|---|
| 938 | 14.04.17 | | | |



Рисунок 2 – Котлоагрегат ЦКТИ-87-39Ф2 (поздовжній розріз)

## 2.2 Пилосистема

Котли ЦКТИ-87-39Ф2 ст. №№ 2 і 3, встановлені на Сумській ТЕЦ обладна класичною напівроземкненою пилосистемою з промбункером. Пилосистему виконан за однонитковою схемою, тобто без резерву, з повітряним сушінням (рисунок 3).

Основне обладнання пилосистеми – бункери вугілля і пилу з відповідним живильниками (дозаторами), млин ШБМ-250/390, млиновий вентилятор МВ-40/73 сепаратор пилу діаметром 2850 мм, пиловий циклон діаметром 1800 мм.

Принцип роботи пилосистеми: вугілля марки АШ або його суміш з пісни вугіллям з бункера сирого вугілля через дисковий живильник і протічку надходить млин, де здійснюється одночасний процес розмелювання вугілля і його сушін гарячим повітрям. Останній із загального короба котла надходить в млин чер протічку, в якій здійснюється попереднє підсушування вугілля від поверхневої вологи.

Аеросуміш з млина по вертикальному пилопроводу надходить в сепаратор, д здійснюється розподіл пилу на кондицію і некондицію. Остання повертається н домелювання в млин, а кондиція надходить в пиловий циклон. В циклоні здійснюєть виділення з сушильного агента до 90% вугільного пилу, а частина пилу, що залишила (близько 10%), і весь сушильний агент з парами надходить в скидні пальники.

В цілому, вся пилосистема, крім скидних пилопроводів і скидних пальникі працює під розрідженням, яке забезпечується млиновим вентилятором. Робот пилосистеми під розрідженням сприяє присосам холодного повітря, що знижує сушильну продуктивність і економічність котла в цілому за рахунок збільшення втрат тепла з відхідними газами.

На вуглепроводі до живильника вугілля встановлений вібратор з метою запобігання зависання вугілля.

Як було зазначено раніше після реконструкції котлоагрегат № 1 і на даний ча продовжує працювати тільки на природному газі (на котлоагрегатах № 2 і № 3 в 2000 було відновлено спалювання вугілля марки АШ або його суміш з пісним вугіллям).

Після демонтажу в 1980 р. системи пилоприготування котла № 1 з основног обладнання пилосистеми збереглися тільки бункери сирого вугілля і пилу, а також стрічкові конвеєри подачі вугілля в бункер, які потребують ремонту.



Підп. і дата | Інв. № дубл. | Зам. інв. № | Підп. і дата 14.04.17 | 38

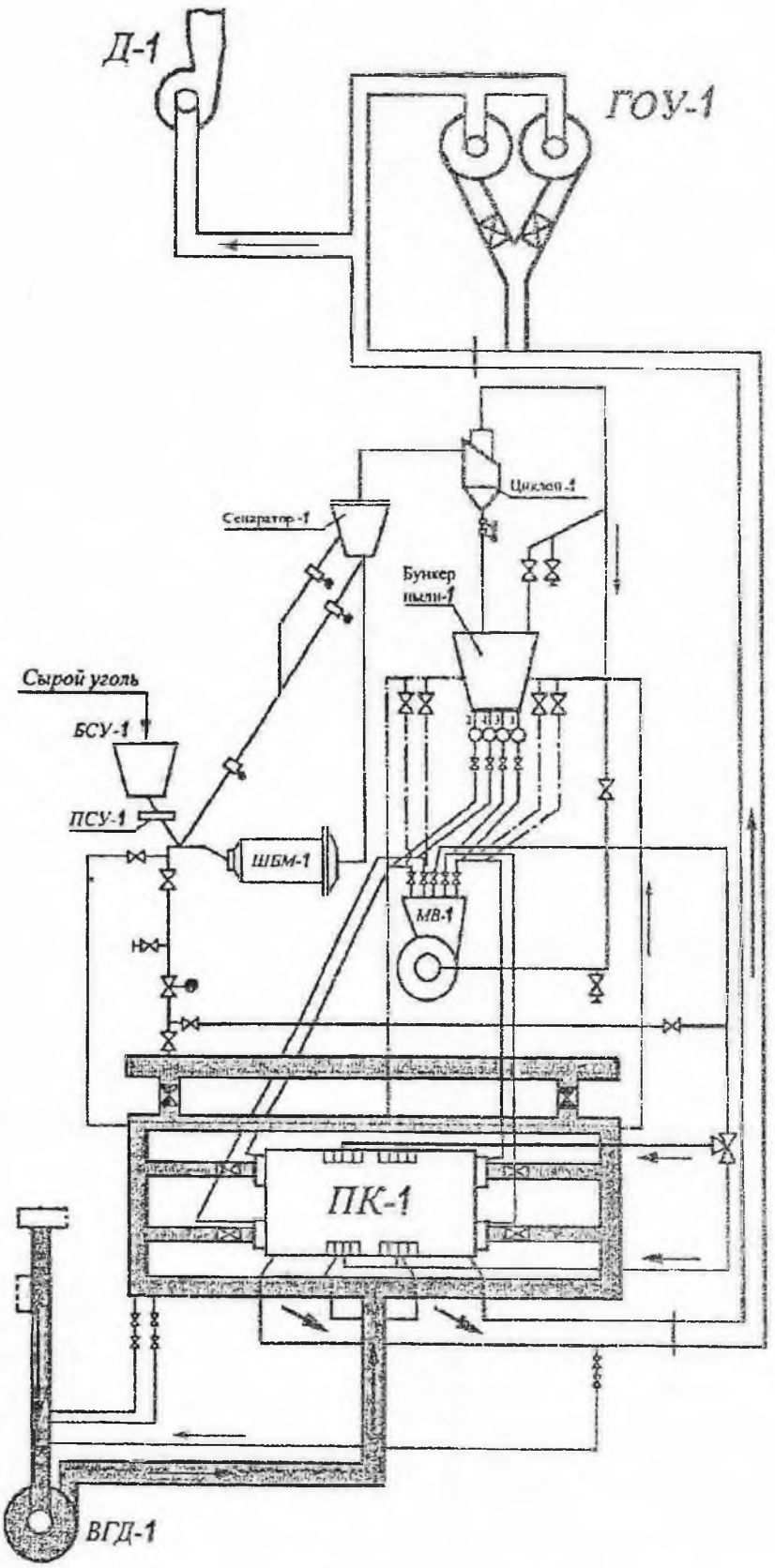



Рисунок 3 – Існуюча принципова схема пило приготування котл ЦКТИ-87-39Ф2

| Підп. і дата | Зам. інв. № | Інв. № дубл. | Підп. і дата |
|---|---|---|---|
| 14.04.17 | | | |

ор. 38

## 2.3 Пилоподавання

Транспорт пилу з бункера до пальників здійснюється гарячим повіт (первинним) з загального повітряного короба котла вентилятором ВД-15,5. Дозува пилу з пальників здійснюється лопатевими пиложивильниками з р гульованим чис обертів ротора. На кожний пальник встановлений один пил живильник і о пилопровід. Концентрація пилу в транспортуючому повітрі зн ходиться на р 0,4-0,5 кг/кг.

| Підп. і дата | Зам. інв. № | Інв. № дубл. | Підп. і дата |
|---|---|---|---|
| 14.04.17 | | | |

## 3 ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ ЩОДО ВІДНОВЛЕННЯ ПИЛОСИС ТЕМИ КОТЛ ЦКТИ-87-39Ф2

При відновленні системи пилоприготування на котлі ЦКТИ-87 39Ф2 ст. №1 н спалювання вугілля марки АШ були проведені конструкторс кі рішення п модернізації елементів самої системи та основного і допоміжного обла днання.

Для переведення котельної установки на вугілля марки А Ш розглядаєтьс переоснащення ряду систем та обладнання, зокрема: пилосистеми, пилоподавання т пальникової групи топки. Технічні рішення максимально забезп ечують безпечн експлуатацію котельної установки.

### 3.1 Паливо

Базовим паливом для котлоагрегатів ТЕЦ є антрацит, але в зв'язку з йо нестабільними поставками здійснюється також і поставка піс ого вугілля, я використовується в якості домішок до антрациту в різних співвіднош еннях.

З огляду на останнє і спосіб розвантаження вугілля в зимов ий час, суміші, спалюються в котлі, мають вкрай нестабільні характеристики (особл во по вологості), зв'язку з чим робота пилосистеми і котлоагрегату в цілому оцінюв алася по вугіллю великим розкидом характеристик. Характеристики трьох варіантів в гілля представл в таблиці 3.1.

| Підп. і дата | Інв. № дубл. | Зам. інв. № | Підп. і дата | ...ор. |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| | | | 14.04.17 | ...зв |

Таблиця 3.1 – Характеристики вугілля

| Найменування | Позначення | Розмірність | Розрахункове вугілля (варіант № 1) | Ва іант № 2 | Варіант № 3 |
|---|---|---|---|---|---|
| Вологість | $W^p$ | % | 10 | 6 | 14 |
| Зольність | $A^p$ | % | 22,5 | 2 | 21,5 |
| Вуглець | $C^p$ | % | 62,95 | 5,2 | 60,18 |
| Водень | $H^p$ | % | 1,26 | ,5 | 1,2 |
| Сірка | $S^p$ | % | 1,68 | ,2 | 1,6 |
| Кисень | $O^p$ | % | 1,05 | ,1 | 1,0 |
| Азот | $N^p$ | % | 0,56 | ,0 | 0,54 |
| Вихід летючих на горючу масу | $V^r$ | % | 4 | 4 | 6÷9 |
| Нижча теплота згоряння | $Q_н^p$ | ккал/кг | 5361 | 920 | 5100 |
| Плавкістні характеристики золи: | $t_1$<br>$t_2$<br>$t_3$ | °С<br>°С<br>°С | 1100<br>1220<br>1330 | 360<br>450<br>500 | 1320<br>1340<br>1380 |

Як розрахункове прийняте вугілля за варіантом № 1 таблиці. Вугілля варіантами № 2 та № 3 таблиці використовувалися для розрахункової оцінки сушильної продуктивності відновленої пилосистеми і розробки алгоритму регулювання пилосистеми при різних характеристиках вугілля.

Підп. і дата | Інв. № дубл. | Зам. інв. № | Підп. і дата 14.04.17 | в.

### 3.2 Технічні рішення по пилосистемі та системи пилоподавання

*Опис роботи пилосистеми та системи пилоподавання після відновлення*

При розробці конструкторських рішень по відновленню пилосистеми котла ст. №1 за базу були прийняті основні технологічні рішення впроваджені на котлоагрегатах ст. №№2 і 3.

Оптимізації підлягає система пилоподачі і обрано дещо інший тип деякого обладнання, зокрема, сепаратор і пиловий циклон.

Прийняті технічні рішення щодо пилосистеми відповідають РД 34.03.352 ((НПАОП 40.3.1.05-89) (НАОП 1.1.10-1.05-89)) «Правила взрывобезопасности топливоподач и установок для приготовления и сжигания пылевидного топлива».

Принципова технологічна схема відновленних систем пилоприготування пилоподачі представлена на рисунку 4. Вона включає в себе наступне основне обладнання:

1 – котел ЦКТИ-87-39Ф2;

2 – бункер сирого вугілля

3 – дисковий живильник вугілля ПСУ850/30;

4 – млин ШМБ-250/390;

5 – сепаратор діаметром 2850 мм;

6 – пиловий циклон ЦП2-1800;

7 – бункер пилу;

8 – живильник пилу УЛПП-1;

9 – змішувач пилу;

10 – млиновий вентилятор ВМ40/750;

11 – скидний пальник;

12 – основний пальник;

13-вентилятор ВД-15,5;

14-золоулавлювач;

15-димосмок.



Підп. і дата | Інв. № дубл. | Зам. інв. № | Підп. і дата 14.04.17 | ор. 38

| | Підп. і дата | Зам. інв. № | Інв. № дубл. | Підп. і дата |
|---|---|---|---|---|
| | 14.04.17 | | | |

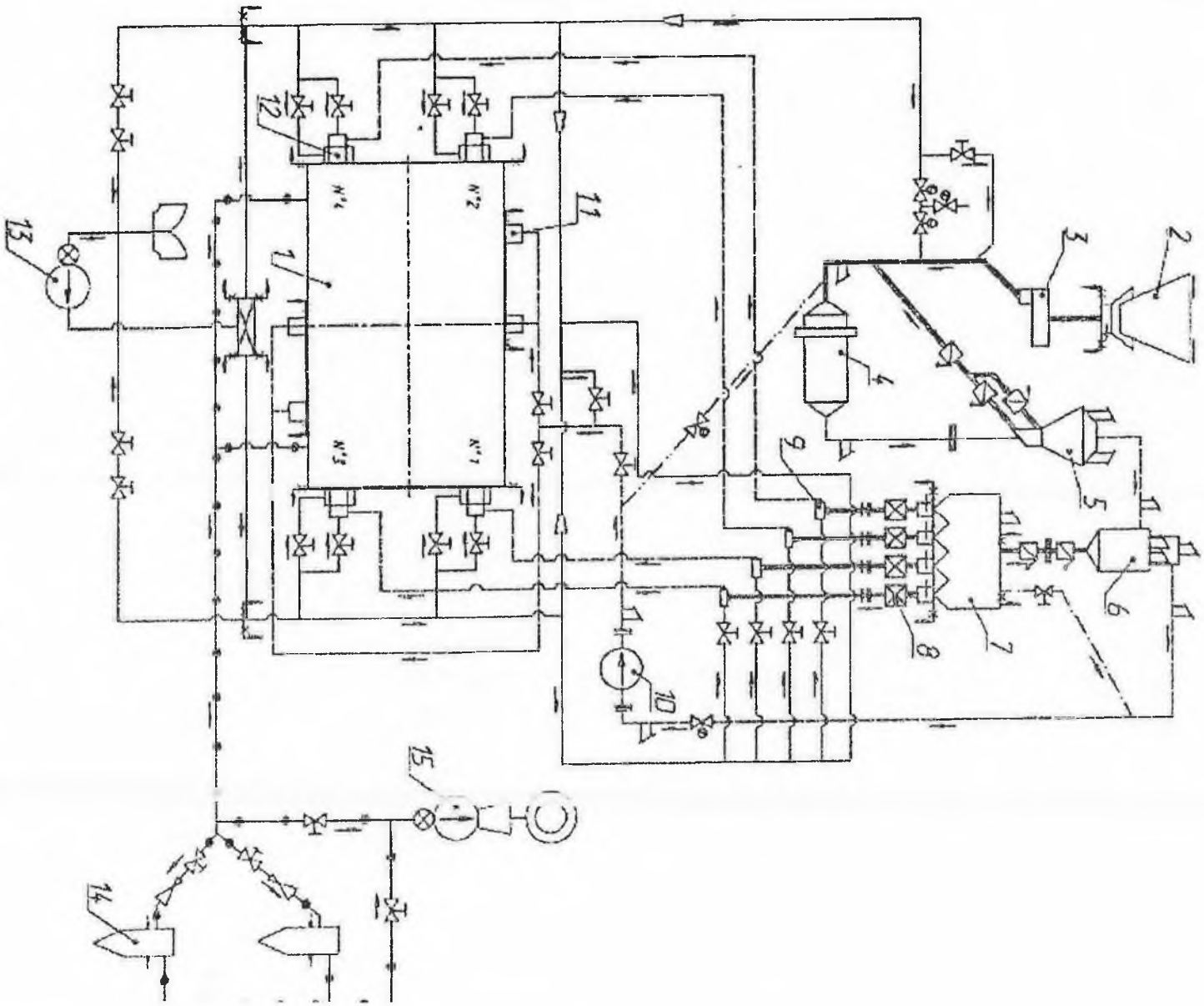



Рисунок 4 – Схема пилоприготування і пилоподачі

Вугілля марки АШ або його суміш з пісним вугіллям з бункера сирого вугілл (поз.2) через дисковий живильник ПСУ850/30 (поз.3) і прóтічку надходить в мли ШМБ-250/390 (поз.4), де здійснюється одночасний процес розмелювання вугілля і йог сушіння гарячим повітрям. Останній із загального короба котла надходить в млин чере прóтічку, в якій здійснюється попереднє підсушування вугілля від поверхневої вологи.

Аеросуміш з млина по вертикальному пилопроводу надходить в сепарато (поз.5), де здійснюється розподіл пилу на кондицію і некондицію. Остання повертаєтьс на домелення в млин, а кондиція надходить в пиловий циклон ЦП 2-1800 (поз.6). циклоні здійснюється виділення з сушильного агента до 90% вугільного пилу, а частин пилу, що залишилася (близько 10%), і весь сушильний агент з парами надходить скидні пальники (поз.11).

В цілому, вся пилосистема, крім скидних пилопроводів і скидних пальникі працює під розрідженням, яке забезпечується млиновим вентилятором ВМ40/75 (поз.10). Робота пилосистеми під розрідженням сприяє присосам холодного повітря, щ знижує її сушильну продуктивність і економічність котла в цілому (збільшуютьс втрати тепла з відхідними газами $q_2$).

Для зниження присосів передбачений ряд заходів, зокрема, на прóтічках пилу сепаратора і пилового циклону встановлені мигавки. У прóтічку сирого вугілля пі самим живильником підведено блокуюче гаряче повітря .

У зв'язку з тим, що на ТЕЦ останнім часом надходить пісне вугілля з великим вмістом летючих (9-17%) речовин на пилосистемі передбачено встановлення вибухови клапанів, а також підведення пари і азоту в бункер пилу та пари до млина.

Транспорт пилу з бункера до пальників здійснюється гарячим повітрям загального повітряного короба котла вентилятором ВД-15,5 (поз.13). Дозування пилу основних пальників (поз.12) здійснюється лопатевими пиложивильниками УЛПП-1 регульованим числом обертів ротора.

Для підвищення ефективності спалювання вугілля та маневреності котла з рахунок зниження скидання холодного сушильного агенту в зону активного горінн (при зниженні вологості вугілля) передбачена система рециркуляції сушильного агент від напірного короба млинового вентилятора в вхідну горловину млина.

| Підп. і дата | Інв. № дубл. | Зам. інв. № | Підп. і дата | ор. |
|---|---|---|---|---|
| | | | 14.04.17 | 038 |

463

Вологовідсмоктувачі бункеру пилу підключені до пилопровод перед млинов вентилятором пилосистеми.

На вуглепроводі до живильника вугілля передбачається встано лення вібратор метою запобігання зависання вугілля.

***Відновленні елементи пилосистеми в обсязі проектування ХТЦКБ:***

*1) Млин ШБМ-250/390*

ШБМ-250/390 має барабан внутрішнім діаметром 2,5 м, довж иною 3,9 м, як завантажується кулями діаметром 40 мм. Барабан викладений все єдині по торц пласкими, а по циліндру – хвилястими броньовими плитами. Діаме р патрубка, як подає вугілля, – 800 мм, діаметр патрубка, який видає пил, – 800 мм.

Привід млина здійснюється від електродвигуна через редуктор муфту.

На ШБМ-250/390 встановлені корінні підшипники ковза ня з бабітово заливкою нижніх вкладишів, підшипники самоустановлюванні з к льовою опорно поверхнею.

Підшипники з боку патрубка, який приймає вугілля є опорним , з боку патрубк що видає – опорно-упорний.

Корінні підшипники змащуються машинним мастилом яке пол ється від масти станції.

Приводні підшипники редуктора млина змащуються консисте тним мастилом солідолом.

Максимальна продуктивність млина при розмелюванні к менного вугіл становить 10 т/год с коефиіцієнтом размелоздібності 1,0.

*2) Сепаратор діаметром 2850 мм (модернізований)*

На існуючих пилосистемах Сумської ТЕЦ використову ться відцентро сепаратори пилу з радіальним завихрювачем.

Вони дуже широко застосовуються і на інших станціях Украї . Технологічно сепаратори далеко не досконалі з-за недостатньо ефективного ро іоділу вугільно пилу на готовий пил і на повернення до млина, на домел.

В результаті цього в млин повертається багато готової пилу, щ зайво завантаж млин і призводить до переподрібленню однієї його частини і недомелу друго

| Зам. інв. № | Інв. № дубл. | Підп. і дата |
|---|---|---|
| Підп. і дата 14.04.17 | | |
| ор. 138 | | |

завищеному зносу куль, зниження продуктивності млинів і збільшен ня витрат енергі розмел.

Таким чином неякісний поділ пилу у сепараторі призводить до несприятлив фракційному складу пилу, внаслідок чого з одного боку утворюєт ся значна кільк великих частинок пилу, які ускладнюють процеси горіння і виводу шлаку, а з друг знижується ККД циклонів з зайвим запилюванням і зносом трак ту відпрацьован сушильного агента.

При відновленні пилосистеми передбачена установка сепар тора (рисунок аксіальним лопаточним апаратом і збільшеною висотою ци ліндричної част зовнішнього корпусу (поз. 3), тобто зі збільшеною висотою пласкої зони сепарації п Вихлопний патрубок (поз. 2) піднімається до рівня верхньої кришки.

В результаті модернізації сепаратора корінним чином з мінюється хара роботи ступенів сепарації і розподілу повернення по ступенях.

Зокрема, кількість повернення зовнішнього корпусу зростає що пояснюєтьс тільки відбиваючою дією аксіального лопаточного апарату (поз. 1), але і евакуа основної частини виділених в другому ступеню великих частино через перифер частину лопаток у перший ступень, що сприяє його провіюванню у першому ступе порожнини між зовнішнім і внутрішнім конусами до лопаточного а парату).

Істотну роль в виділенні великих частинок пилу під дією гра зітаційних сил н і пласка сепараційна зона (над внутрішнім регулюючим по висоті к нусом (поз. 4)).

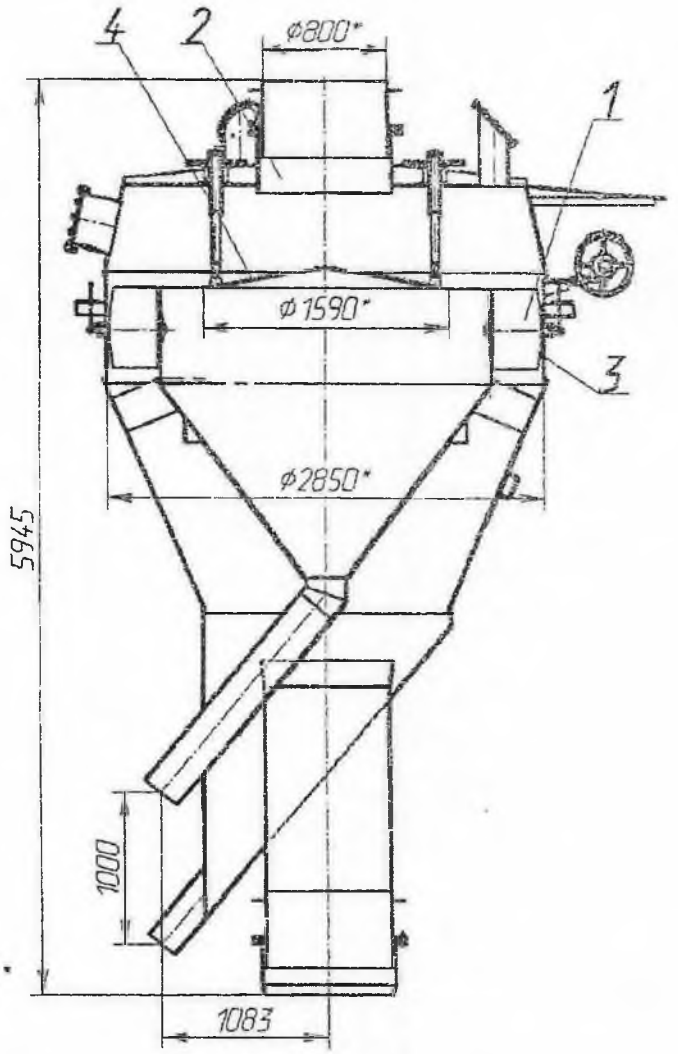
В загальному підсумку знижується кратність циркуляції пилу, збільшує винос готової пилу і зменшується «проскок» в готовий продукт еликих часток п Останнє особливо важливо з точки зору зниження механічного «не ожога» вугілля.

Грубе регулювання тонкощі пилу здійснюється за рахун ок зміни радіал швидкостей суміші в пласкій сепараційній зоні (друга ступінь сеп рації) шляхом з висоти кришки внутрішнього конуса.

Дана система регулювання дуже важлива при істотній зм іні вимог до як помелу вугілля, наприклад, при зміні $R_{90}$ с 7% до 25% (тобто пр зміні виду вугі Тонке регулювання тонкощі пилу здійснюється лопаточним апара ом.

Експериментальна перевірка роботи сепаратора була про ведена на блоці Змиївської ТЭС. Експлуатація показала ефективність реконструй ованого сепарат частини регулювання тонкощі помелу ($R_{90}$=3-15%) і поділу пилу. П родуктивність м збільшилась на 2-3 т/год.

| Підп. і дата | Зам. інв. № | Інв. № дубл. | Підп. і дата |
|---|---|---|---|
| 14.04.17 | | | |



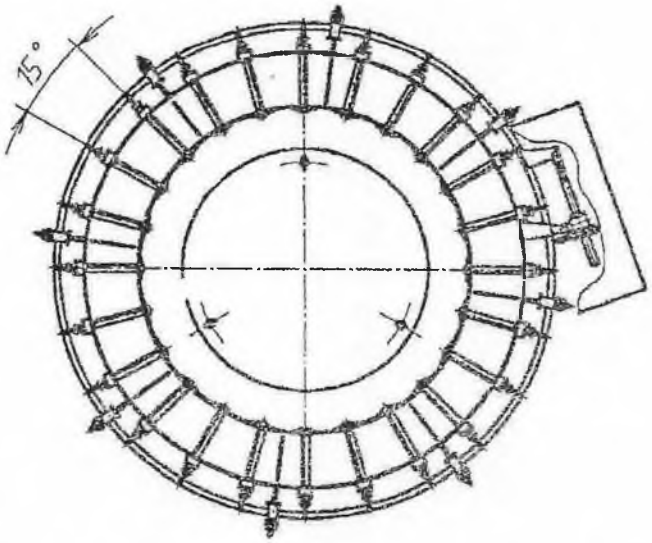




Рисунок 5 – Сепаратор пилу (модернізований)

| Підп. і дата | Зам. інв. № | Інв. № дубл. | Підп. і дата |
|---|---|---|---|
| 38 | 14.04.17 | | |

*3) Циклон пилу ЦП2-1800*

Циклон пилу ЦП2 діаметром 1800 мм (рисунок 6) призначен й для очищенн аеросуміші від пилу.

Принцип роботи циклонів пилу заснований на центробіжному ефекті. На вході циклон поступальним рухом аеросуміш перетворюється в обертал че з напрямко пилового потоку вниз.

Під дією сили інерції частинки рухаються до зовнішньої стінки циклона, а поті надходять в пиловий бункер.

Очищена аеросуміш виходить з циклона через вихлопну тр бу і відводящи трубопровід.

Циклон складається з корпусу, вхідного і вихідного патрубка, вихлопної труби бункера.

ККД циклона при $R_{90}$=7% становить 90%.

Витрата сушильного агенту 20-43 тис.м³/год

| Підп. і дата | Зам. інв. № | Інв. № дубл. | Підп. і дата |
|---|---|---|---|
| 14.04.17 | | | |

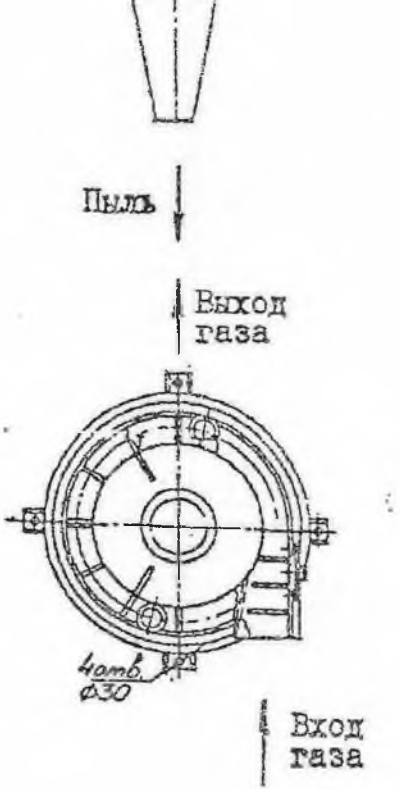
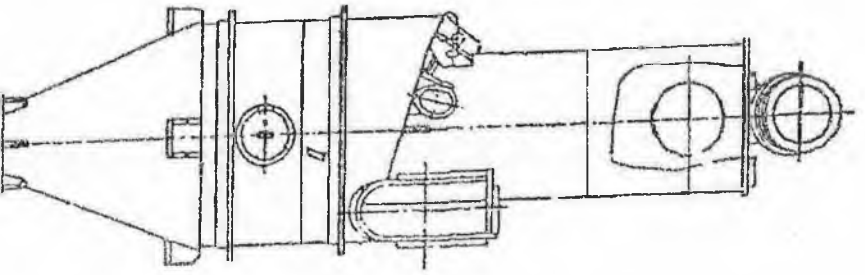



Рисунок 6 – Циклон пилу ЦП2-1800



*4) Живильник пилу УЛПП-1*

Живильники пилу служать для рівномірної подачі пилу з п лового бункера регулювання вугільного пилу, що подається в пилопроводи до пальн иків. На кожном пальнику встановлений один пиложивильник типу УЛПП-1 (вуг льний лопатеви живильник пилу з одної тічкой та максимальною продуктивністю 5 т год).

На котлі встановлено 4 пиложивильника.

Пиложивильник складається з наступних основних вузлів:

- бункера;
- відсічних шиберів;
- дозатора;
- перегрібача;
- подавального колеса;
- мірильного колеса;
- редуктора;
- електродвигуна.

Вугільний пил при відкритих шиберах під дією власної ваги н адходить з бунке пилу через бункер пиложивильників на кришку дозатора, розпушує ься перегрібаче заповнює осередки подавального колеса через вхідні вікна кри ки. Подавальн колесом пил переміщується від вхідних вікон в кришці до вікон вер ньої тарілки, чер які заповнює осередки мірильного колеса. Мірильним колесом пи переміщується вихідних вікон в нижній тарілці, через які під дією власної ваги зси ається в патруб з'єднані з тічками пилопроводів.

Шибери пиложивильників знаходяться над розсікачем. У від критому положе шиберів – штоки втоплені.

*5) Млиновий вентилятор ВМ40/750*

Для транспорту пилогазоповітряної суміші з барабана млина по тракту млинс системи встановлений млиновий вентилятор типу ВМ40/750.

Основними вузлами вентиляторів є робоче колесо, ходова ча тина, за витка, р ходової частини, всмоктуючий патрубок.

Робоче колесо складається з крильчатки і маточини. Крил чатка складаєть листових лопаток, розташованих між основним і покривним дискам .



Підп. і дата | Інв. № дубл. | Зам. інв. № | Підп. і дата 14.04.17 | ор. 38

Ходова частина складається з вала, підшипників кочення, розташованих в загальному литому корпусі, пружної втулково-пальцевої муфти, що з'єднує вал машини безпосередньо з валом електродвигуна. Литий корпус виключає викривлення в процесі експлуатації і зменшує вібрацію підшипників.

Зáвитка зварна з листової сталі. Товщина листів стінок і твірних зáвитки обрана з запасом на абразивний знос. Стінки зáвитки посилені ребрами. Для монтажу і демонтажу ротора є знімний сектор.

Для охолодження мастила в корпусі ходової частини вмонтований змійовик з водяним охолодженням.

*6) Дисковий живильник вугілля ПСУ850/30*

Дисковий живильник сирого вугілля ПСУ 850/30 (рисунок 7) призначений для дозування і рівномірної подачі вугілля до млина.

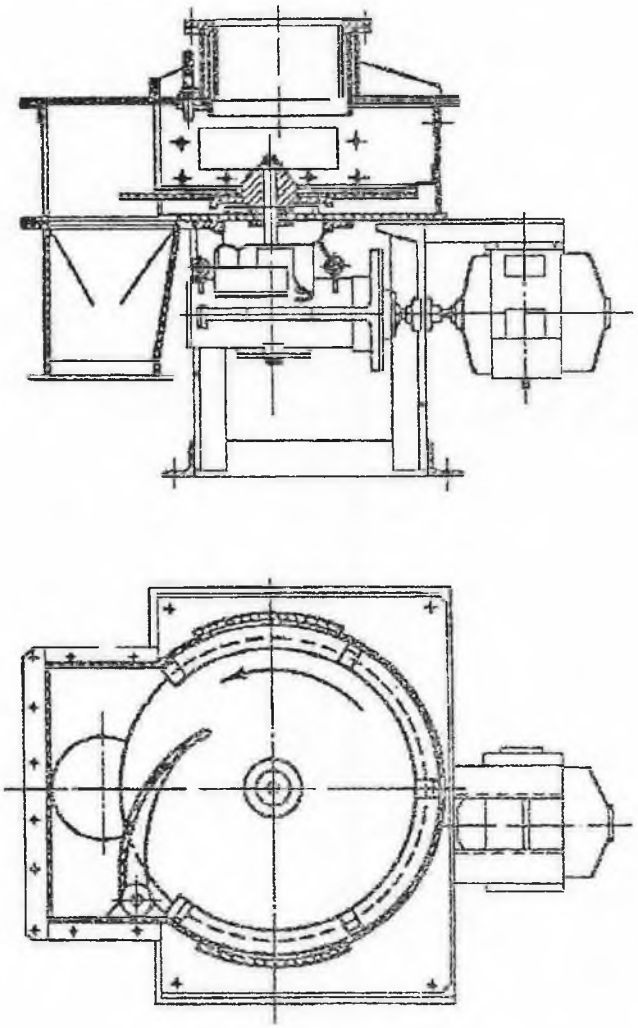


Рисунок 7 – Дисковий живильник вугілля ПСУ 850/30

Підп. і дата | Інв. № дубл. | Зам. інв. № | Підп. і дата 14.04.17

Живильник складається з корпусу, диска, рами, ножа, телескопічної труби і мотор-редуктора.

Диск є основною робочою частиною живильника, який кріплений на валу редуктора.

Паливо надходить на диск зверху через телескопічну трубу.

З диска паливо скидається ножем, змінюючи положення якого, можна подавати кількість подаваного палива.

Змінюючи положення телескопічною труби над диском, можна змінювати висоту шару і тим самим продуктивність живильника.

Диск живильника кріплений через проміжну втулку на вихідному валу приводного мотор-редуктора.

Максимальна продуктивність живильника сирого вугілля 30т/год

*7) Пилогазоповітропроводи*

Передбачається відновлення:

- пилопроводів до скидних пальників;
- пилопроводу циклон-млиновий вентилятор і циклон-бункер пилу;
- пилопроводів до основних пальників;
- пилопроводу млин-сепаратор-циклон та вертання з сепаратора;
- повітропроводу гарячого повітря до пальників;
- повітропроводу підведення гарячого повітря на транспорт пилу;
- повітропроводу підведення гарячого повітря до млина;
- трубопроводу сирого палива до млині;
- пилопроводу рециркуляції сушильного агента.

| Підп. і дата | Зам. інв. № | Інв. № дубл. | Підп. і дата |
|---|---|---|---|
| 14.04.17 | | | |

### 3.3 Технічні рішення по пальниковій групі

В зв'язку з відновленням в якості основного палива угілля на кот ЦКТИ-87-39Ф2ст. № 1 виникла потреба встановлення пальника нової конструкції.

При розробці нових пальників враховані сучасні напрямки що о конструюванн пальників з урахуванням економічних та екологічних показник з роботи котлі надійності та маневреності.

Пальник пилогазомазутний вихровий триканальний потуж ністю 17,5 МІ спроектований на три види палива: основне – вугілля, резервне і розп лювальне – маз і природний газ. В якості підсвічувального палива може використ овуватися газ а мазут.

Пальник складається з наступних основних функціональних ча гин (рисунок 4.1

- канал центрального повітря (поз. 4);
- канал первинного повітря (поз. 1);
- канал вторинного повітря (поз. 2);
- регульований аксіальний регістр вторинного повітря (поз. 5)
- механізм переміщення регістра вторинного повітря (поз. 6);
- камера газова (поз. 3).

Відмінною рисою пальника є наявність аксіального регуль ваного регістра каналі вторинного повітря. Він дозволяє ефективно впливати на турбулентніс пальника, змінювати крутку, що вкрай важливо при зміні навантаж ення котла, якос вугілля, присосів в топку і пилосистему. Пальник забезпечує підви ення екологічні характеристик за рахунок ступінчастості спалювання вугілля, що ожна реалізува при спалюванні якісного пісного або газового вугілля.

Ще однією особливістю пальника є установка "карма ного" підведен первинного повітря та аксіального регістру в каналі аеросуміші. Таке рішен дозволить забезпечити рівномірну подачу пилу по перетину каналу, усунути сепарац пилу на під, що полегшує виведення шлаків та поліпшує економіч ність спалюванн знижує підсвічування.

Камера газова виконана за двоколекторною схемою з розподіл ом газу 30% і 70 Ця схема має переваги у порівнянні з одноколекторною в частині сумішоутворенн горіння при малих навантаженнях та розпалюванні котла на газі.



Підп. і дата | Інв. № дубл. | Зам. інв. № | Підп. і дата 14.04.17

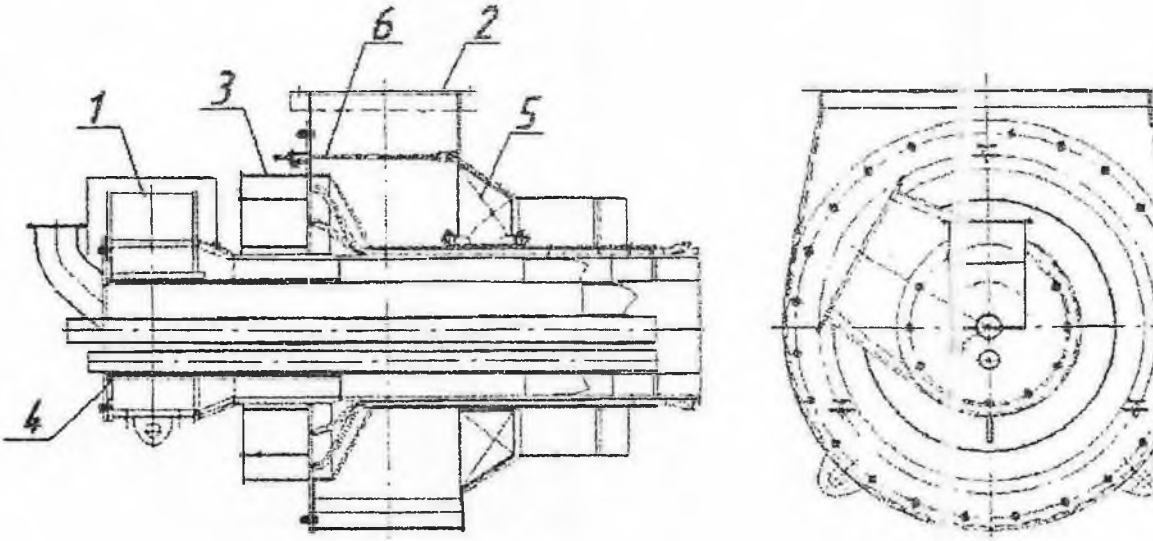



Рисунок 8 – Пальник вихровий

Для інтенсифікації раннього займання вугілля і топкових процесів у цій пальник має підвищене втулкове відношення (0,37) в порівнянні з існуючи пальниками.

Для забезпечення ремонтопридатності пальник виконаний розбірним на болто з'єднаннях.

Відмітним елементом пальника є також наявність знімної броні на ділян пальника, що піддаються значному ерозійного зносу.

Конструкцією передбачається, що при роботі котла на твердому паливі та витрата центрального повітря встановлюється на мінімальному рівні, достатньому охолодження регістру. При роботі котла на мазуті частка центрального пов збільшується відповідно до режимної карти.

Регулювання витрати вторинного повітря на пальники здійснює регулюючими апаратами дуттьових вентиляторів.

Для подачі в пальники первинного повітря і вугільного пилу використовує існуюча на котлі система пилоподачі.

Подача твердого палива в пальники здійснюється після набору продуктивності котла на газі або мазуті.

| Підп. і дата | Інв. № дубл. | Зам. інв. № | Підп. і дата |
|---|---|---|---|
| | | | 14.04.17 |

### 3.4 Технічні рішення по вибуховим запобіжним клапанам

Враховуючи можливість спалювання пісного вугілля, або сум ші вугілля мар: АШ з пісним вугіллям на відновленій пилосистемі встановлені в бухові запобіж клапани:

– на вхідному і вихідному патрубку млина;
– на сепараторі пилу;
– на пилопроводі перед циклоном пилу;
– на циклоні;
– на пилопроводі після циклону пилу;
– на бункері пилу;
– на вході та виході з млинового вентилятора.

Відводи від вибухових запобіжних клапанів на бункері пилу иводяться назо будівлі.

### 3.5 Технічні рішення по контрольно-вимірувальним прил дам і автомат (КВП і А) пилосистеми

Система контролю і управління виконується у відповід ості до вимог нормативно-технічної документації, що пред'являються до паливопс авання і устано приготування і спалювання вугілля марок «АШ» та «П».

Технологічні захисти автоматично виконують оперативні перемикання, запобігають розвитку аварійних ситуацій (Опис КВП і А пилос стеми наведени технічному завданні КО184-1040ТЗ).

Спрацьовування технологічних захистів та блокуван супроводжує світлозвуковою сигналізацією.

| Підп. і дата | Зам. інв. № | Інв. № дубл. | Підп. і дата |
|---|---|---|---|
| 14.04.17 | | | |

**3.6 Обсяг розробки документації для відновлення пилосистемі кот. ЦКТИ-87-39Ф2 ст.№1 Сумської ТЕЦ з елементами її модернізації**

В обсяг документації стадії «Робоча документація», що розроблена д відновлення пилосистеми котла ЦКТИ-87-39Ф2 ст.№1 Сумської ТЕ [ з елементами модернізації, увійшла наступна документація.

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Розрахунки** | | | |
| 1 Результати розрахунку пилосистеми | КО184-1028РР | | |
| 2 Теплогідравлічний розрахунок котла | КО184-1022РР | | |
| 3 Теплогідравлічний розрахунок котла | КО184-1023РР | | |
| 4 Теплогідравлічний розрахунок котла | КО184-1024РР | | |
| 5 Результати позонного розрахунку топки | КО184-1025РР | | |
| 6 Результати розрахунку ізоляції вузлів пилосистеми | КО184-1021РР | | |
| **Текстові документи** | | | |
| 1 «Розробка робочої конструкторської документації відновлення пилосистеми котла ЦКТИ-87-39Ф2 ст.№ 1 Сумської ТЕЦ з елементами її модернізації. Стадія «Робоча документація». Пояснювальна записка. | КО184-1000ПЗ | | |
| 2 Інструкція з приготування і нанесення пластичної хромітової маси на обшиповані екрани | КО184-1035И | | |
| 3 Інструкція з експлуатації пилосистеми. Доповнення | КО184-1041И | | |
| 4 Список технічних документів проекту | КО184-2100 | | |
| 5 Пальник вихровий. Рекомендації | КО184-741Д | | По окремому договору |
| **Схеми** | | | |
| 1 Схема пилогазоповітропроводів | КО184-1020СЗ | | |
| 2 Принципова схема встановлення відбірних пристроїв для штатних КВП і А пилосистеми | КО184-1038СЗ | | |
| **Креслення** | | | |
| 1 Компоновка пилосистеми | КО184-1010 | | |
| 2 Пилопроводи до основних пальників | КО184-1450 | | |
| 3 Пилопроводи до скидних пальників | КО184-1700 | | |

Підп. і дата | Інв. № дубл. | Зам. інв. № | Підп. і дата 14.04.17

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 4 | Траса циклон-млиновий вентилятор і циклон-бункер пилу | КО184-1150 | | |
| 5 | Траса млин-сепаратор-циклон. вертання з сепаратора | КО184-1050 | | |
| 6 | Повітропроводи гарячого повітря до пальників | КО184-1200 | | |
| 7 | Повітропроводи підведення гарячого повітря на транспорт пилу | КО184-1350 | | |
| 8 | Повітряпроводи підведення гарячого повітря до млина | КО184-1800 | | |
| 9 | Траса сирого палива. живильник сирого вугілля-млин | КО184-1900 | | |
| 10 | Траса рециркуляції сушильного агента | КО184-1315 | | |
| 11 | Встановлення млинового вентилятора ВМ40/730 | КО184-1950 | | |
| 12 | Встановлення млина Ш-10 (ШБМ-250/390) | КО184-1951 | | |
| 13 | Сепаратор модернізований | КО184-1500 | | |
| 14 | Встановлення сепаратора | КО184-1080 | | |
| 15 | Циклон | | | Г окупний виріб |
| 16 | Установка циклону | КО184-1348 | | |
| 17 | Встановлення живильника сирого вугілля | КО184-1952 | | |
| 18 | Встановлення живильника пилу | КО184-1953 | | |
| 19 | Встановлення МЕО | КО184-2060 | | |
| 20 | Теплова ізоляція пило системи: | | | |
| – | Ізоляція теплова траси рециркуляції сушильного агенту | КО184-1304 | | |
| – | Ізоляція теплова траси млин-сепаратор, циклон, вертання з сепаратора | КО184-1303 | | |
| – | Ізоляція теплова траси пилопроводів до скидних пальників | КО184-1301 | | |
| – | Ізоляція теплова повітропровода підведення гарячого повітря на транспорт пилу | КО184-1305 | | |
| – | Ізоляція теплова повітропровода підведення гарячого повітря до млина | КО184-1306 | | |
| – | Ізоляція теплова повітропровода гарячого повітря до пальника | КО184-1307 | | |
| – | Ізоляція теплова траси циклон-млиновий вентилятор та циклон-бункер пилу | КО184-1302 | | |

Підп. і дата | Зам. інв. № | Інв. № дубл. | Підп. і дата

14.04.17

## 4 АНАЛІЗ ВИКОНАНИХ РОЗРАХУНКІВ

Для визначення необхідних заходів та гарантійних показників р боти обладнанн при відновленні пило системи котлоагрегату ст.№1 Сумської ТЕЦ д я вугілля мар «АШ» або його суміші з вугіллям марки «П» був виконаний комплекс р зрахунків.

Так як котел ЦКТИ-75-39Ф2 у заводському виконанні і розм льне обладнанн котла були розраховані на проектне, розрахункове паливо АШ - к лорійністю 633 ккал/кг, для роботи з використанням палив з більш низькою калорій істю розмельно продуктивності млина Ш-10 недостатньо. Наприклад, при роботі н АШ розмельн продуктивність цього млина становить близько 10 т/год при максимальном завантаженні куль в барабан млина.

В зв'язку з роботою котла з використанням палив, на які не бу и розраховані я проектні, з більш низькою калорійністю при збільшеній продукт вності котла д 87 т/год виникла необхідність для забезпечення роботи котла з номінальн навантаженням використовувати або підсвічування природним газом або мазутом, аб на працювати на суміші вугіль АШ і Т з необхідною величиною розме оздібності.

Значення розмелоздібності (Кло) суміші АШ і Т наведе ні в розрахун розмельної продуктивності млина.

Характеристики розрахункового вугілля наведені в таблиці 3.1.

Як розрахункове прийняте вугілля за варіантом № 1 даної табли ці.

З метою визначення режимів роботи котла та установки по пил приготуванню, тому числі і за умовами сушильної продуктивності, виконані теплогідравліч розрахунки на вугілля за варіантами № 2 та № 3 таблиці 3.1.

Варіант №2 (з мінімальної вологістю –6%) і Варіант №3 (з максимальн вологістю – 14%).

Теплогідравлічні розрахунки виконувались на паровому н вантаженні кот 87 т/год.

Позонні розрахунки топки виконувались на навантаження 87 т/ од по варианту 1

На базі теплогідравлічних розрахунків виконані теплові р зрахунки робо пилосистеми.

Результати усіх перелічених розрахунків наведені нижче.

| Зам. інв. № | Інв. № дубл. | Підп. і дата |
|---|---|---|
| | | |

| ор. | Підп. і дата |
|---|---|
| 38 | 14.04.17 |

## 4.1 Результати теплогідравлічних розрахунків котла

Теплогідравлічні розрахунки виконувались з урахуванням норм тивних присосі повітря по газовому тракту котла і існуючих розмірах поверхонь нагр ву. Температур газів перед (першим по ходу газів) конвективним перегрівач не перевищу рекомендованої, діючими в Україні нормами теплового розрахунку к телень агрегатів А, саме – не вище 1050 °С.

Наведені в таблицях температури факела, температури газів на виході з зон активного горіння, на виході з топки і далі, справедливі при відновл ній футерівки нижній частини топки

| Підп. і дата | Зам. інв. № | Інв. № дубл. | Підп. і дата |
|---|---|---|---|
| 14.04.17 | | | |

## 4.2 Результати позонних розрахунків топки (КО184-1025РР)

Таблиця 4.4 – Результати позонних розрахунків топки (для варіанта 1)

паливо – вугілля $Q_p^н$ = 5361 ккал/кг)

| Найменування | Позначення | Розмірність | Розрахунок |
|---|---|---|---|
| Температура плавкості золи початку рідкого стану | $t_C$ | °С | 1330 |
| Температура початку нормального рідкого видалення шлаку | $t_{нж}$ | °С | 1430 |
| Зона активного горіння (1 зона) | | | |
| - висота зони | h | м | 5,15 |
| - поверхня зони | H | м$^2$ | 129,91 |
| - ступінь вигоряння | β | — | 0,945 |
| - температура на виході із зони | $\vartheta''_з$ | °С | 1604 |
| - середнє теплове навантаження радіаційних поверхонь за температурою $\vartheta''_з$ | $q''_з$ | ккал/(м$^2$ год) | 109711 |
| - температура адіабатна | $\vartheta_а$ | °С | 1977 |
| - температура факела | $\vartheta_ф$ | °С | 1638 |
| Друга зона (2 зона) | | | |
| - висота зони | h | м | 2,487 |
| - поверхня зони | H | м$^2$ | 60,2 |
| - ступінь вигоряння | β | — | 0,955 |
| - температура на виході із зони | $\vartheta''_з$ | °С | 1360 |
| - середня температура зони | $\vartheta^{ср}_з$ | °С | 1482 |
| - середнє теплове навантаження радіаційних поверхонь в зоні | $q''_з$ | ккал/(м$^2$ год) | 185840 |
| Третя зона (3 зона) | | | |
| - висота зони | h | м | 2,487 |
| - поверхня зони | H | м$^2$ | 60,2 |
| - ступінь вигоряння | β | — | 0,97 |
| - температура на виході із зони | $\vartheta''_з$ | °С | 1207 |
| - середня температура зони | $\vartheta^{ср}_з$ | °С | 1284 |
| - середнє теплове навантаження радіаційних поверхонь в зоні | $q''_з$ | ккал/(м$^2$ год) | 118107 |
| Четверта зона (4 зона) | | | |
| - висота зони | h | м | 4,390 |
| - поверхня зони | H | м$^2$ | 87,0 |
| - ступінь вигоряння | β | — | 0 |
| - температура на виході із зони | $\vartheta''_з$ | °С | 1052 |
| - середня температура зони | $\vartheta^{ср}_з$ | °С | 1130 |
| - середнє теплове навантаження радіаційних поверхонь в зоні | $q''_з$ | ккал/(м$^2$ год) | 51122 |

Підп. і дата | Інв. № дубл. | Зам. інв. № | Підп. і дата 14.04.17 | 8

## 4.3 Результати розрахунку пилосистеми (КО184-1028РР)

Таблиця 4.5 – Основні дані для розрахунку

| Найменування | Позначення | Одиниця виміру | Розрахункові значення | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | КО184-1023РР | КО184-1022РР | КО184-1024РР |
| Початкова вологість | $W_1$ | % | 6,0 | 10,0 | 14,0 |
| Гігроскопічна вологість | $W_в$ | % | | 2,5 | |
| Вихід летючих на горючу масу | $V_г$ | % | 10 | 8 | 9 |
| Коефіцієнт дробимості | $K_{др}$ | – | 1,32 | 1,21 | 1,24 |
| Тонкість помелу | $R_{90}$ | % | | 7 | |
| Витрата палива на котел | $B_к$ | т/год | 13,52 | 12,35 | 13,0 |
| Кінцева вологість пилу | $W_{пл}$ | % | 0,5 | 0,5 | 1,0 |
| Температура гарячого повітря за повітропідігрівачем | $t_{гв}$ | $^0C$ | 392 | 392 | 395 |
| Температура гарячого повітря на вході в пилосистему | $t''_{гв}$ | $^0C$ | 382 | 382 | 385 |
| Присмокт по пилосистемі | $K_{прс}$ | – | | 0,35 | |
| Температура повітря в котельній | $t_{хв}$ | $^0C$ | | 30 | |
| Кількість млинів | $n_м$ | шт. | | 1 | |
| Необхідна продуктивність млина без запасу | $B_м$ | т/год | 13,54 | 12,35 | 13,01 |
| Температура сушильного агенту за млином | $t'_м$ | $^0C$ | 130 | 130 | 120,6 |
| Температура сушильного агенту на вході в млиновий вентилятор | $t_г$ | $^0C$ | 302 | 348 | 385 |
| Температура сирого палива | $t_{тл}$ | $^0C$ | | 0 | |
| Тип млина | – | – | | ШІ-10 (ШБМ-250/390) | |
| Діаметр барабану | $D_б$ | м | | 2,5 | |
| Довжина барабану | $L_б$ | м | | 3,9 | |
| Кількість обертів барабана | $n_б$ | об/хвил | | 20 | |
| Вага куль, що завантажено | G | т | | 22 | |
| Об'єм барабана млина | $V_б$ | $м^3$ | | 19,6 | |

Підп. і дата | Інв. № дубл. | Зам. інв. № | Підп. і дата | ор. | 38 | 14.04.17

Таблиця 4.6 – Розрахунок продуктивності млина

| Найменування | Позначення | Одиниця виміру | Розрахункові значення двох валів | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | КО184-1023РР | КО184-1024РР | КО184-1024РР |
| Коефіцієнт завантаження | $\Psi_б$ | – | 0,291 | | |
| Коефіцієнт на вологість | $П_{вл1}$ | – | 1,0276 | 0,9834 | 0,976 |
| Коефіцієнт переводу | $П_{вл2}$ | – | 1,044 | 1,079 | 1,113 |
| Коефіцієнт форми броні | $К_{бр}$ | – | 1,0 | | |
| Коефіцієнт зносу | $К_{ж}$ | – | 0,9 | | |
| Коефіцієнт подрібнення вугілля | $П_{др}$ | – | 1,0 | | |
| Оптимальна продуктивність млинового вентилятору за умовами розмелу | $V_{вп}^{опт}$ | м³/ч | 30008 | 29093 | 29348 |
| Коефіцієнт, що враховує вплив вентиляції барабану на продуктивність ШБМ | $К_{вен}$ | – | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| Розрахункова продуктивність млина | $B_p^p$ | т/ч | 13,72 | 13,39 | 13,05 |
| Коефіцієнт запасу по продуктивності | $К_з$ | – | 1,01 | 1,00 | 1,00 |
| Коефіцієнт запасу, що рекомендовано | $К_{з.р.}$ | – | 1,1 | | |

Таблиця 4.7 – Розрахунок потужності млина

| Найменування | Позначення | Одиниця виміру | Розрахункові значення двох валів | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | КО184-1023РР | КО184-1024РР | КО184-1024РР |
| Потужність на валу двигуна | $N_{вдв}$ | кВт | 258,7 | | |
| Додаткова потужність, що витрачено на побудження і охолодження двигуна | $N_{доп}$ | кВт | 30 | | |
| Питома витрата енергії за умовами розмелу | $Э_р$ | кВт·ч/т | 22,50 | 24,91 | 23,65 |

Підп. і дата | Інв. № дубл. | Зам. інв. № | Підп. і дата 14.04.17

Таблиця 4.8 – Тепловий розрахунок і визначення кількості сушильного агенту

| Найменування | Позначення | Одиниця виміру | Розрахункові значення двох палив | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | КО184-1023РР | КО184-1022РР | КО184-1024РР |
| Кількість випареної вологи на 1 кг сирого палива | $\Delta W$ | кг/кг | 0,0553 | 0,0909 | 0,1313 |
| Кількість сушильного агенту на 1 кг робочого палива | $g_1$ | кг/кг | 1,3627 | 1,4824 | 1,5572 |
| Доля гарячого повітря на кг сушильного агента | $r_{гп}$ | – | 0,692 | 0,866 | 1,000 |
| Доля присадки холодного повітря на кг сушильного агента | $r_{хп}$ | – | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| Доля рециркуляції сушильного агенту на кг сушильного агента | $r_{рец}$ | – | 0,308 | 0,134 | 0,000 |
| Масова кількість гарячого повітря | $g_{гп}$ | кг/кг | 0,943 | 1,284 | 1,557 |
| Витрата гарячого повітря | $V_{гп}$ | нм$^3$/с | 2,795 | 3,440 | 4,393 |
| Густина повітря | $\gamma_{оп}$ | кг/нм$^3$ | 1,285 | | |
| Масова кількість присадки холодного повітря | $g_{хп}$ | кг/кг | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| Витрата присадки холодного повітря | $V_{хп}$ | нм$^3$/с | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| Масова кількість сушильного агенту на рециркуляцію | $g_{рец}$ | кг/кг | 0,420 | 0,199 | 0,000 |
| Витрата сушильного агенту на рециркуляцію | $V_{рец}$ | нм$^3$/с | 1,272 | 0,547 | 0,000 |
| Густина сушильного агенту, що рециркулює | $\gamma_{орец}$ | кг/нм$^3$ | 1,257 | 1,249 | 1,241 |
| Масова кількість вологого сушильного агенту у млинового вентилятору | $g_{вл.сп}$ | кг/кг | 1,895 | 2,092 | 2,334 |
| Об'ємна кількість вологого сушильного агенту у млинового вентилятору | $V'_{вл.сп}$ | м$^3$/кг | 2,170 | 2,411 | 2,528 |
| Витрата сушильного агенту за умовами сушки | $V_{чп}$ | м$^3$/год | 30000 | 30000 | 33000 |

Підп. і дата | Зам. інв. № | Інв. № дубл. | Підп. і дата | 14.04.17

## 4.4 Результати аеродинамічних розрахунків (КО184-1028РР)

Таблиця 4.9 – Визначення перепадів тиску за трактом

| Найменування | Позначення | Одиниця виміру | Розрахункові значення | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | КО184--1023РР | КО184--1022РР | КО184--1024РР |
| Розрідження перед млином | S' | даПа | | 20 | |
| Ділянка 1: Млин з патрубками | | | | | |
| Вхідний патрубок млина | | | | | |
| Концентрація палива | μ | кг/кг | 1,707 | 1,517 | 1,392 |
| Діаметр перетину | d | м | | 0,8 | |
| Прохідний перетин | F | м$^2$ | | 0,5024 | |
| Температура сушильного агенту | t | °С | 302 | 348 | 385 |
| Витрата сушильного агента на ділянці | $V_{сш}$ | м$^3$/с | 8,5 | 9,3 | 11,0 |
| Розрахункова швидкість | ω | м/с | 17,1 | 18,4 | 22,0 |
| Коефіцієнт опору | $\xi_0$ | — | | 1,23 | |
| Опір елементу | $\Delta h_{1,1}$ | даПа | 25,9 | 25,8 | 33,0 |
| Вихідний патрубок млина | | | | | |
| Концентрація палива | μ | кг/кг | 1,347 | 1,173 | 1,05 |
| Діаметр перетину | d | м | | 0,8 | |
| Прохідний перетин | F | м$^2$ | | 0,5024 | |
| Температура сушильного агенту | t | °С | 130 | 130 | 121 |
| Витрата сушильного агента на ділянці | $V_{сш}$ | м$^3$/с | 8,1 | 8,1 | 8,9 |
| Розрахункова швидкість | ω | м/с | 16,1 | 16,1 | 17,7 |
| Коефіцієнт опору | $\xi_0$ | — | | 1,23 | |
| Опір елементу | $\Delta h_{1,2}$ | даПа | 29,3 | 26,9 | 31,8 |
| Млин без патрубків | | | | | |
| Концентрація палива | μ | кг/кг | 1,347 | 1,173 | 1,05 |
| Розрахункова швидкість | ω | м/с | 16,1 | 15,8 | 17,4 |
| Коефіцієнт опору | $\xi_0$ | — | | 3,18 | |
| Опір елементу | $\Delta h_{1,3}$ | даПа | 74,4 | 69,4 | 81,5 |
| Опір ділянки | $\Delta H_1$ | даПа | 129,6 | 122,1 | 146,3 |
| Ділянка 2: Млин - сепаратор | | | | | |
| Концентрація пилу на ділянці | μ | кг/кг | 1,347 | 1,173 | 1,05 |
| Температура сушильного агенту на ділянці | $t_2$ | °С | 130 | 130 | 121 |
| Витрата сушильного агенту на ділянці | $V_{сш}$ | м$^3$/с | 8,1 | 8,1 | 8,9 |
| Густина сушильного агенту на ділянці | γ | кг/м$^3$ | 0,851 | 0,846 | 0,861 |
| Два повороти на 10° | | | | | |
| Діаметр перетину | d | м | | 0,808 | |
| Прохідний перетин | F | м$^2$ | | 0,512 | |
| Розрахункова швидкість | ω | м/с | 15,8 | 15,8 | 17,4 |

Підп. і дата | Інв. № дубл. | Зам. інв. № | Підп. і дата 14.04.17 | 938 | ? ор.

Продовження таблиці 4.9

| Найменування | Позначення | Одиниця виміру | Розрахункові значення | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | КО184-1023РР | КО184-1022РР | КО184-1024РР |
| Коефіцієнт опору | $\xi$ | — | 0,6 | 0,6 | 0,5 |
| Опір елементу | $\Delta h_{2.1}$ | даПа | 6,6 | 5,9 | 6,7 |
| Опір від тертя на ділянці | | | | | |
| Діаметр перетину | d | м | 0,808 | | |
| Довжина ділянки | L | м | 21,5 | | |
| Розрахункова швидкість | $\omega$ | м/с | 15,8 | 15,8 | 17,4 |
| Коефіцієнт опору від тертя | $\lambda_0$ | — | 0,018 | | |
| Опір елементу | $\Delta h_{2.2}$ | даПа | 22,7 | 20,3 | 23,1 |
| Опір ділянки | $\Delta H_2$ | даПа | 29,3 | 26,2 | 29,8 |
| Ділянка 3: Сепаратор | | | | | |
| Діаметр перетину | d | м | 0,8 | | |
| Прохідний перетин | F | $м^2$ | 0,5024 | | |
| Розрахункова швидкість | $\omega$ | м/с | 16,1 | 16,1 | 17,7 |
| Коефіцієнт опору | $\xi_0$ | — | 3,0 | | |
| Опір ділянки | $\Delta H_3$ | даПа | 69,8 | 65,0 | 75,9 |
| Ділянка 4: Сепаратор - циклон | | | | | |
| Концентрація пилу на ділянці | $\mu$ | кг/кг | 0,508 | 0,443 | 0,396 |
| Температура сушильного агенту на ділянці | $t_3$ | °С | 125,0 | 125,0 | 115,6 |
| Витрата сушильного агенту на ділянці | $V_{сш}$ | $м^3/с$ | 8,2 | 8,2 | 9,0 |
| Густина сушильного агенту на ділянці | $\gamma$ | $кг/м^3$ | 0,862 | 0,857 | 0,872 |
| Поворот на 30° | | | | | |
| Діаметр перетину | d | м | 0,808 | | |
| Прохідний перетин | F | $м^2$ | 0,512 | | |
| Розрахункова швидкість | $\omega$ | м/с | 16,2 | 16,2 | 17,8 |
| Коефіцієнт опору | $\xi_0$ | — | 0,11 | | |
| Опір елементу | $\Delta h_{4.1}$ | даПа | 2,3 | 2,3 | 2,8 |
| Зміна перетину (конфузор) | | | | | |
| Вхідний перетин | $F_1$ | $м^2$ | 0,512 | | |
| Вихідний перетин | $F_2$ | $м^2$ | 0,354 | | |
| Розрахункова швидкість | $\omega$ | м/с | 23,2 | 23,2 | 25,6 |
| Коефіцієнт опору | $\xi_0$ | — | 0,15 | | |
| Опір елементу | $\Delta h_{4.2}$ | даПа | 7,1 | 7,1 | 8,7 |
| Поворот на 60° зі зміною перетину | | | | | |
| Вхідний перетин | $F_1$ | $м^2$ | 0,354 | | |
| Вихідний перетин | $F_2$ | $м^2$ | 0,448 | | |
| Розрахункова швидкість | $\omega$ | м/с | 23,2 | 23,2 | 25,6 |
| Коефіцієнт опору | $\xi_0$ | — | 0,31 | | |
| Опір елементу | $\Delta h_{4.3}$ | даПа | 16,6 | 16,5 | 17,5 |

Підп. і дата
Інв. № дубл.
Зам. інв. №
Підп. і дата 14.04.17
2.
3

Продовження таблиці 4.9

| Найменування | Позначення | Одиниця виміру | Розрахункові значення | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | КО184-1023РР | КО184-1022РР | КО184-1024РР |
| Опір від тертя на ділянці | | | | | |
| Діаметр перетину | d | м | | 0,808 | |
| Довжина ділянки | L | м | | 7,5 | |
| Розрахункова швидкість | ω | м/с | 16,2 | 16,2 | 17,9 |
| Коефіцієнт опору від тертя | $\lambda_0$ | — | | 0,018 | |
| Опір елементу | $\Delta h_{4,4}$ | даПа | 4,4 | 4,0 | 4,7 |
| Опір ділянки | $\Delta H_4$ | даПа | 30,4 | 29,9 | 33,7 |
| Ділянка 5: Циклон | | | | | |
| Діаметр перетину | d | м | | 1,8 | |
| Прохідний перетин | F | $м^2$ | | 2,545 | |
| Розрахункова швидкість | ω | м/с | 3,2 | 3,2 | 3,6 |
| Коефіцієнт опору | $\xi_0$ | — | | 165 | |
| Опір ділянки | $\Delta H_5$ | даПа | 75,6 | 75,1 | 92,6 |
| Ділянка 6: Циклон – млиновий вентилятор | | | | | |
| Концентрація пилу на ділянці | μ | кг/кг | 0,050 | 0,043 | 0,039 |
| Температура сушильного агенту на ділянці | $t_4$ | °С | 120,0 | 120,0 | 111,0 |
| Витрата сушильного агенту на ділянці | $V_{сш}$ | $м^3/с$ | 8,33 | 8,33 | 9,17 |
| Густина сушильного агенту на ділянці | γ | $кг/м^3$ | 0,873 | 0,868 | 0,883 |
| Повороти (секторні): 2х30°, 1х52,5°, 1х37,5° | | | | | |
| Діаметр перетину | d | м | | 0,84 | |
| Прохідний перетин | F | $м^2$ | | 0,554 | |
| Розрахункова швидкість | ω | м/с | 15,0 | 15,0 | 16,5 |
| Коефіцієнт опору | $\xi_0$ | — | | 0,6 | |
| Опір елементу | $\Delta h_{6,1}$ | даПа | 7,1 | 7,0 | 8,6 |
| Зміна перетину (конфузор) | | | | | |
| Вхідний перетин | $F_1$ | $м^2$ | | 0,554 | |
| Вихідний перетин | $F_2$ | $м^2$ | | 0,330 | |
| Розрахункова швидкість | ω | м/с | 25,3 | 25,3 | 27,8 |
| Коефіцієнт опору | $\xi_0$ | — | | 0,1 | |
| Опір елементу | $\Delta h_{6,2}$ | даПа | 2,8 | 2,8 | 3,5 |
| Поворот на 60° | | | | | |
| Діаметр перетину | d | м | | 0,648 | |
| Прохідний перетин | F | $м^2$ | | 0,330 | |
| Розрахункова швидкість | ω | м/с | 25,3 | 25,3 | 27,8 |
| Коефіцієнт опору | $\xi_0$ | — | | 0,26 | |
| Опір елементу | $\Delta h_{6,3}$ | даПа | 8,5 | 8,5 | 10,4 |
| Опір від тертя на ділянці | | | | | |
| Діаметр перетину | d | м | | 0,84 | |
| Довжина ділянки | L | м | | 38,5 | |
| Розрахункова швидкість | ω | м/с | 15,0 | 15,0 | 16,5 |

Зам. інв. № | Інв. № дубл. | Підп. і дата | 14.04.17

Продовження таблиці 4.9

| Найменування | Позначення | Одиниця виміру | Розрахункові значення | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | КО184--1023РР | КО184--1022РР | КО184--1024РР |
| Коефіцієнт опору від тертя | $\lambda_\Phi$ | — | | 0,015 | |
| Опір елементу | $\Delta h_{6,4}$ | даПа | 7,8 | 7,6 | 9,3 |
| Опір ділянки | $\Delta H_6$ | даПа | 26,2 | 25,9 | 31,8 |
| Ділянка 7: Млиновий вентилятор – скидальні пальники | | | | | |
| Концентрація пилу на ділянці | $\mu$ | кг/кг | 0,050 | 0,043 | 0,039 |
| Температура сушильного агенту на ділянці | $t_4$ | °С | 120,0 | 120,0 | 111,0 |
| Витрата сушильного агенту на рециркуляцію | $V_{ca}^{p}$ | м³/с | 1,27 | 0,55 | 0,00 |
| Витрата сушильного агенту на ділянці | $V_{ca}$ | м³/с | 7,05 | 7,79 | 9,17 |
| Густина сушильного агенту на ділянці | $\gamma$ | кг/м³ | 0,873 | 0,868 | 0,883 |
| Дифузор за вентилятором | | | | | |
| Вхідний перетин | $F_1$ | м² | | 0,282 | |
| Вихідний перетин | $F_2$ | м² | | 0,466 | |
| Розрахункова швидкість | $\omega$ | м/с | 25,0 | 27,6 | 32,5 |
| Коефіцієнт опору | $\xi_0$ | — | | 0,1 | |
| Опір елементу | $\Delta h_{7,1}$ | даПа | 2,8 | 3,4 | 4,8 |
| Зміна перетину (конфузор) | | | | | |
| Вхідний перетин | $F_1$ | м² | | 0,466 | |
| Вихідний перетин | $F_2$ | м² | | 0,282 | |
| Розрахункова швидкість | $\omega$ | м/с | 25,0 | 27,6 | 32,5 |
| Коефіцієнт опору | $\xi_0$ | — | | 0,1 | |
| Опір елементу | $\Delta h_{7,2}$ | даПа | 4,8 | 3,4 | 2,8 |
| Зміна перетину (дифузор) | | | | | |
| Вхідний перетин | $F_1$ | м² | | 0,282 | |
| Вихідний перетин | $F_2$ | м² | | 0,466 | |
| Розрахункова швидкість | $\omega$ | м/с | 25,0 | 27,6 | 32,5 |
| Коефіцієнт опору | $\xi_0$ | — | | 0,2 | |
| Опір елементу | $\Delta h_{7,3}$ | даПа | 5,6 | 6,7 | 9,5 |
| Клапан (у відкритому стані) | | | | | |
| Діаметр перетину | d | м | | 0,770 | |
| Прохідний перетин | F | м² | | 0,466 | |
| Розрахункова швидкість | $\omega$ | м/с | 15,2 | 16,7 | 19,7 |
| Коефіцієнт опору | $\xi_0$ | — | | 0,1 | |
| Опір елементу | $\Delta h_{7,4}$ | даПа | 1,0 | 1,2 | 1,7 |
| Повороти (секторні): 1х60°, 1х90° | | | | | |
| Діаметр перетину | d | м | | 0,770 | |
| Прохідний перетин | F | м² | | 0,466 | |
| Розрахункова швидкість | $\omega$ | м/с | 15,2 | 16,7 | 19,7 |
| Коефіцієнт опору | $\xi_0$ | — | | 0,85 | |
| Опір елементу | $\Delta h_{7,5}$ | даПа | 10,3 | 11,1 | 15,7 |

Підп. і дата | Інв. № дубл. | Зам. інв. № | Підп. і дата | 14.04.17

Продовження таблиці 4.9

| Найменування | Позначення | Одиниця виміру | Розрахункові значення | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | КО184-1023РР | КО184-1022Р | КО184-1024РР |
| Опір від тертя на ділянці | | | | | |
| Діаметр перетину | d | м | | 0,770 | |
| Довжина ділянки | L | м | | 16,3 | |
| Розрахункова швидкість | ω | м/с | 15,2 | 16,7 | 19,7 |
| Коефіцієнт опору від тертя | $\lambda_0$ | — | | 0,018 | |
| Опір елементу | $\Delta h_{7.6}$ | даПа | 4,4 | 5,2 | 7,3 |
| Трійник симетричний, що розділяє (Рис. 7.13б) | | | | | |
| Діаметр вхідний | $d_c$ | м | | 0,770 | |
| Перетин вхідний | $F_c$ | $м^2$ | | 0,466 | |
| Діаметр відводу | $d_0$ | м | | 0,520 | |
| Перетин відводу | $F_0$ | $м^2$ | | 0,212 | |
| Розрахункова швидкість | $\omega_0$ | м/с | 16,6 | 18,3 | 21,6 |
| Коефіцієнт опору | $\xi_0$ | — | | 0,2 | |
| Опір елементу | $\Delta h_{7.7}$ | даПа | 2,5 | 3,0 | 4,2 |
| Повороти (секторні): 1х90°, 1х22,5°, 1х15° | | | | | |
| Діаметр перетину | d | м | | 0,520 | |
| Прохідний перетин | F | $м^2$ | | 0,212 | |
| Розрахункова швидкість | ω | м/с | 16,6 | 18,3 | 21,6 |
| Коефіцієнт опору | $\xi_0$ | — | | 0,54 | |
| Опір елементу | $\Delta h_{7.8}$ | даПа | 7,4 | 8,9 | 12,6 |
| Клапан (у відкритому стані) | | | | | |
| Діаметр перетину | d | м | | 0,520 | |
| Прохідний перетин | F | $м^2$ | | 0,212 | |
| Розрахункова швидкість | ω | м/с | 16,6 | 18,3 | 16,6 |
| Коефіцієнт опору | $\xi_0$ | — | | 0,1 | |
| Опір елементу | $\Delta h_{7.9}$ | даПа | 1,2 | 1,5 | 2,1 |
| Опір від тертя на ділянці | | | | | |
| Діаметр перетину | d | м | | 0,520 | |
| Довжина ділянки | L | м | | 12,5 | |
| Розрахункова швидкість | ω | м/с | 16,6 | 18,3 | 21,6 |
| Коефіцієнт опору від тертя | $\lambda_0$ | — | | 0,011 | |
| Опір елементу | $\Delta h_{7.10}$ | даПа | 5,8 | 7,0 | 9,8 |
| Трійник симетричний, що розділяє (Рис. 7.13б) | | | | | |
| Діаметр вхідний | $d_c$ | м | | 0,520 | |
| Перетин вхідний | $F_c$ | $м^2$ | | 0,212 | |
| Діаметр відводу | $d_0$ | м | | 0,360 | |
| Перетин відводу | $F_0$ | $м^2$ | | 0,102 | |
| Розрахункова швидкість | $\omega_0$ | м/с | 16,7 | 18,3 | 21,7 |
| Коефіцієнт опору | $\xi_0$ | — | | 0,25 | |
| Опір елементу | $\Delta h_{7.11}$ | даПа | 3,7 | 4,5 | 6,4 |
| Повороти (секторні): 1х45°, 2х90° | | | | | |
| Діаметр перетину | d | м | | 0,360 | |
| Прохідний перетин | F | $м^2$ | | 0,102 | |
| Розрахункова швидкість | ω | м/с | 16,7 | 18,3 | 21,7 |

Підп. і дата | Інв. № дубл. | Зам. інв. № | Підп. і дата 14.04.17 | ор. 38

Продовження таблиці 4.9

| Найменування | Позначення | Одиниця виміру | Розрахункові значення | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | КО184-1023РР | КО184-1022РР | КО184-1024РР |
| Коефіцієнт опору від тертя | $\xi_0$ | — | | 1,14 | |
| Опір елементу | $\Delta h_{7,12}$ | даПа | 16,1 | 19,5 | 27,6 |
| Опір від тертя на ділянці | | | | | |
| Діаметр перетину | d | м | | 0,367 | |
| Довжина ділянки | L | м | | 10,0 | |
| Розрахункова швидкість | $\omega$ | м/с | 16,7 | 18,4 | 21,7 |
| Коефіцієнт опору від тертя | $\lambda_0$ | — | | 0,021 | |
| Опір елементу | $\Delta h_{7,13}$ | даПа | 5,0 | 6,1 | 8,5 |
| Опір ділянки | $\Delta H_7$ | даПа | 68,6 | 81,5 | 115,0 |
| Ділянка 8: Скидальні пальники | | | | | |
| Прохідний перетин | F | $м^2$ | | 0,07 | |
| Розрахункова швидкість | $\omega$ | м/с | 25,2 | 27,8 | 32,7 |
| Коефіцієнт опору | $\xi_0$ | — | | 1,2 | |
| Опір ділянки | $\Delta H_8$ | даПа | 34,0 | 41,0 | 57,9 |
| Ділянка 9: Траса рециркуляції сушильного агенту | | | | | |
| Концентрація пилу на ділянці | $\mu$ | кг/кг | 0,050 | 0,043 | 0,039 |
| Температура сушильного агенту на ділянці | $t_ч$ | °С | 120,0 | 120,0 | 111,0 |
| Витрата сушильного агенту на рециркуляцію | $V_{сл}^{р}$ | $м^3/с$ | 1,27 | 0,55 | 0,00 |
| Густина сушильного агенту на ділянці | $\gamma$ | $кг/м^3$ | 0,873 | 0,868 | 0,883 |
| Трійник (відбір сушильного агенту на рециркуляцію) | | | | | |
| Перетин проходу і сеті | $F_с$ | $м^2$ | | 0,456 | |
| Швидкість у вхідному перетині | $w_с$ | $м^3/с$ | 17,9 | 17,9 | 19,7 |
| Перетин бокового відводу | $F_б$ | $м^2$ | | 0,053 | |
| Швидкість у боковому відводі | $w_б$ | $м^3/с$ | 24,2 | 10,4 | 0,0 |
| Коефіцієнт опору бокового відводу | $\xi_б$ | — | 0,2 | 1,0 | 0,0 |
| Опір елементу | $\Delta h_{9,1}$ | даПа | 5,2 | 5,3 | 0,0 |
| Поворот на 95° | | | | | |
| Діаметр перетину | d | м | | 0,259 | |
| Прохідний перетин | F | $м^2$ | | 0,053 | |
| Розрахункова швидкість | $\omega$ | м/с | 24,2 | 10,4 | 0,0 |
| Коефіцієнт опору | $\xi_б$ | — | | 0,33 | |
| Опір елементу | $\Delta h_{9,2}$ | даПа | 9,7 | 1,8 | 0,0 |
| Клапан (у відкритому стані) | | | | | |
| Прохідний перетин | F | $м^2$ | | 0,053 | |
| Розрахункова швидкість | $\omega$ | м/с | 24,2 | 10,4 | 0,0 |
| Коефіцієнт опору | $\xi_0$ | — | | 0,1 | |
| Опір елементу | $\Delta h_{9,3}$ | даПа | 9,7 | 0,5 | 0,0 |

Підп. і дата | Інв. № дубл. | Зам. інв. № | Підп. і дата 14.04.17 | 38

Продовження таблиці 4.9

| Найменування | Позначення | Одиниця виміру | Розрахункові значення | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | КО184-1023РР | КО184-1022РР | КО184-1024РР |
| Опір від тертя на ділянці | | | | | |
| Діаметр перетину | d | м | 0,259 | | |
| Довжина ділянки | L | м | 10,0 | | |
| Розрахункова швидкість | $\omega$ | м/с | 24,2 | 10,4 | 0,0 |
| Коефіцієнт опору від тертя | $\lambda_0$ | — | 0,021 | | |
| Опір елементу | $\Delta h_{0,4}$ | даПа | 23,8 | 4,3 | 0,0 |
| Трійник (підвід сушильного агенту на рециркуляцію) | | | | | |
| Перетин проходу і сеті | $F_c$ | м$^2$ | 0,52 | | |
| Перетин бокового відводу | $F_б$ | м$^2$ | 0,053 | | |
| Витрата сушильного агенту на вході в млин | $Q_c$ | м$^3$/с | 8,6 | 9,3 | 11,0 |
| Витрата сушильного агенту на рециркуляцію | $Q_б$ | м$^3$/с | 1,27 | 0,55 | 0,00 |
| Розрахункова швидкість | $\omega_c$ | м/с | 16,7 | 19,0 | 21,6 |
| Коефіцієнт опору | $\xi_0$ | — | 1,2 | 0,1 | 0,0 |
| Опір елементу | $\Delta h_{0,5}$ | даПа | 16,1 | 1,6 | 0,0 |
| Опір ділянки | $\Delta H_0$ | даПа | 57,4 | 13,5 | 0,0 |
| Загальний опір тракту | | | | | |
| Розрідження перед млином | S' | даПа | 20 | | |
| Ділянка 1: млин з патрубками | $\Delta H_1$ | даПа | 129,6 | 122,1 | 146,3 |
| Ділянка 2: млин - сепаратор | $\Delta H_2$ | даПа | 29,3 | 26,2 | 29,8 |
| Ділянка 3: сепаратор | $\Delta H_3$ | даПа | 69,8 | 65,0 | 75,9 |
| Ділянка 4: сепаратор – циклон | $\Delta H_4$ | даПа | 30,4 | 29,9 | 33,7 |
| Ділянка 5: циклон | $\Delta H_5$ | даПа | 75,6 | 75,1 | 92,6 |
| Ділянка 6: циклон – млиновий вентилятор | $\Delta H_6$ | даПа | 26,2 | 25,9 | 31,8 |
| Ділянка 7: млиновий вентилятор – скидальні пальники | $\Delta H_7$ | даПа | 68,6 | 81,5 | 115,0 |
| Ділянка 8: скидальні пальники | $\Delta H_8$ | даПа | 34,0 | 41,0 | 57,9 |
| Розрідження в топці на рівні скидальних пальників | $h'_т$ | даПа | 10,2 | | |
| Загальний опір тракту, що всмоктує | $\Delta H_{всм}$ | даПа | 380,9 | 364,2 | 430,1 |
| Загальний опір тракту під напором | $\Delta H_{нап}$ | даПа | 92,4 | 112,3 | 162,7 |
| Сумарний опір тракту | $\Delta H$ | даПа | 473,3 | 476,5 | 592,8 |

Підп. і дата | Інв. № дубл. | Зам. інв. № | Підп. і дата 14.04.17 | ор. 38

Таблиця 4.10 – Вибір млинового вентилятора і електродвигуна

| Найменування | Позначення | Одиниця виміру | Розрахункові значення для двох пластів | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | КО184-1023РР | КО184-1022РР | КО184-1024РР |
| Тип млинового вентилятора | – | – | МВ-40/750 | | |
| Кількість млинових вентиляторів | z | шт. | 1,0 | | |
| Швидкість обертання | n | Об/хвил | 1480 | | |
| Середній ефективний тиск в вентиляторі | $P_{вс.ср}$ | даПа | 728 | 730 | 729 |
| Робоча продуктивність вентилятора | $Q_{в}^{ср}$ | м³/год | 31306 | 31241 | 34394 |
| Розрахункова продуктивність | $Q_{вн}$ | м³/год | 32871 | 32804 | 36114 |
| Коефіцієнт приведення | $K_{т}$ | – | 1,17 | 1,18 | 1,16 |
| Приведений опір | $H^{ср}$ | даПа | 554 | 562 | 688 |
| Розрахунковий опір с нормативним запасом 10% | $H_{р}^{ср}$ | даПа | 609 | 618 | 756 |
| Максимальна продуктивність млинового вентилятора | $Q_{гр}$ | м³/ч | 36000 | 36000 | 36000 |
| Максимальний тиск, що розвиває вентилятор | $H_{гр}$ | даПа | 755 | 755 | 755 |
| ККД вентилятора в робочому режиме | η | % | 68,5 | 69 | 70 |
| ККД вентилятора при максимальному навантаженні | $η_{нск}$ | % | 69,0 | 70 | 70 |
| Фактичний запас за продуктивністю | $β_1$ | % | 15 | 15 | 5 |
| Фактичний запас за тиском | $β_2$ | % | 35 | 34 | 10 |
| Потужність, що споживає вентилятор в робочому режимі | N | кВт | 59 | 59 | 79 |
| Потужність, що споживає вентилятор при максимальному навантаженні | $N_р$ | кВт | 68 | 68 | 91 |
| Потужність, що споживає вентилятор | $N_{дв}$ | кВт | 71 | 71 | 96 |
| Тип двигуна | – | – | Дані заводів-виробників: | | |
| Номінальна потужність двигуна | $N_{уст}$ | кВт | 132 | | |
| Кількість обертів | n | об/хвил | 1500 | | |
| Напруга в сеті | U | В | 380 | | |



Підп. і дата | Інв. № дубл. | Зам. інв. № | Підп. і дата 14.04.17 | ор. 38

## 4.5 Результати розрахунку пальника

Таблиця 4.11 – Результати розрахунку пальника

| Найменування параметра | Одиниця виміру | Значення параметра |
|---|---|---|
| Паропродуктивність котла | т/ч | 87 |
| Теплова потужність пальника | МВт | 17,5 |
| Діаметр амбразури | мм | 860 |
| Тип пальника | - | вихровий |
| Паливо | | АШ, Т, суміші АШ і Т |
| Теплота спалювання | ккал/кг | 5361 |
| Коефіцієнт робочого регулювання | | 1,5 |
| Номінальний тиск первинного повітря перед пальником | ДаПа ($кгс/м^2$) | 60 |
| Швидкість первинного повітря | м/с | 16 |
| Номінальний тиск вторинного повітря перед пальником (максимальне) | ДаПа ($кгс/м^2$) | 110 |
| Швидкість вторинного повітря | м/с | 25 |
| Номінальний тиск природного газу перед пальником, при роботі на газі на номінальному навантаженні 87 т/ч | ДаПа ($кгс/м^2$) | 2200 |
| Габаритні розміри:<br>- довжина<br>- ширина<br>- висота | мм | <br>2300<br>1400<br>1500 |

Підп. і дата | Інв. № дубл. | Зам. інв. № | Підп. і дата 14.04.17 | ор. 38

## 5 ВИСНОВКИ

**5.1** Розроблена робоча документація відновлення пил системи котл ЦКТИ-87-39Ф2 ст. № 1 Сумської ТЭЦ з елементами її модернізації.

**5.2** При розробці робочої конструкторської документації по відновленн пилосистеми використовувалися наступні рекомендації:

- РД 34.03.352 (НПАОП 40.3-1.05-89) (НАОП 1.1.10-1.05-89) «Правил взрывобезопасности топливоподач и установок для приготовлен ия и сжигани пылевидного топлива»;
- ГКД 34.20.507-2003 «Технічна експлуатація електричних станцій і мереж Правила»;
- НПАОП 0.00-1.69-13 «Правила охорони праці під час експлуатаці тепломеханічного обладнання електростанцій, теплових мереж тепловикористовувальних установок»;
- РД 34.35.119-90 «Объем и технические условия на выполнени технологических защит системы пылеприготовления»;
- ГКД 34.35.105-95 «Обсяг технологічних вимірювань сигналізації т автоматичного регулювання на теплових електростанціях. Методичні казівки»;
- ГКД 34.03.301-93 (НПАОП 40.3-1.16-93) (НАПБ В.01.005-93/111 «Правила вибухопожежобезпеки паливоподач електростанцій»;
- РД 34.24.501-85 (ТИ 34-70-041-85) «Типовая инструкция по эксплуатаци систем пылеприготовления с шаровыми барабанными мельницами и г ромбункером».

**5.3** Виконані розрахунки по котлу і пилосистемі показали наст упне:

5.3.1 Розмельна продуктивність одного млина Ш-10 (Ш 5М-250/390) пр завантаженні куль 22 т і роботі котла на суміші вугілля марки «АІ І» і «П» (по всі трьом розглянутим варіантам вугілля) достатня для роботи котла з продуктивніст 87 т/год без підсвічування природним газом.

Нижче наведені підсумкові результати.

| Зам. інв. № | Інв. № дубл. | Підп. і дата |
|---|---|---|
| | | |

| ор. | Підп. і дата |
|---|---|
| 38 | 14.04.17 |

Таблиця 5.1 – Підсумкові результати розрахунків

| вологість вугілля | калорійність | Коефіцієнт дрібності | розмельна продуктивність |
|---|---|---|---|
| 10 % | 5361 ккал/кг | 1,21 | 12,39 т/год |
| 6 % | 4920 ккал/кг | 1,32 | 13,72 т/год |
| 14 % | 5100 ккал/кг | 1,24 | 13,05 т/год |

5.3.2 Обраний млиновий вентилятор ВМ-40/750 забезпечує напір т продуктивність з нормативним коефіцієнтом запасу 1,05 за витрат ою сушильног агенту і 1,1 за тиском

5.3.3 Потужність, що споживає електродвигун в робочому ст ні і в широком діапазоні палив при вологості від 6 до 14 % складає 59-79 кВт при ш видкості оберті 1500 об/хв. При максимальному навантаженні потужність скл дає 96 кВт коефіцієнтом запасу 1,05.

5.4 Аналіз розрахунків пальника показав наступне:

5.4.1 Швидкісні режими паливо - повітряної суміш і відповідают рекомендованим значенням швидкостей в пальнику, для спалювани я вугілля газово групи;

5.4.2 Значення опору пальника є допустимі для роботи іс ючого котельно допоміжного обладнання.



Підп. і дата | Інв. № дубл. | Зам. інв. № | Підп. і дата 14.04.17 | 38 ор.

Філія

Харківське Центральне конструкторське бюро «Енергопрогрес»

ТОВ «Котлотурбопром»

# КОТЕЛ ЦКТИ-87-39Ф2

# ПАЛЬНИК ВИХРОВИЙ

# КО184-742РЭ

Зав. котельним відділенням -
головний конструктор проекту

Е.М.Лейбман

Головний конструктор проекту, к.т.н.

М.І.Расюк

# ЗМІСТ

1 Призначення і область застосування ..... 3
2 Конструкція пальника ..... 4
3 Конструктивні і технологічні особливості пальника ..... 7
4 Технічна характеристика пальника ..... 8
5 Експлуатація пальників ..... 9

# 1. ПРИЗНАЧЕННЯ І ОБЛАСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ

Пальник пилогазомазутний вихровий трьохканальний тепловою потужністю 17,5 МВт.

Пальник призначений для роздільного спалювання вугілля марок АШ, Т, суміші АШ і Т, природного газу та мазуту. Основне паливо-вугілля, резервне – природний газ та мазут, підсвічувальне – природний газ та мазут.

Пальник може використовуватися на пиловігільних котлах типу ЦКТІ і зокрема на котлах ЦКТІ -87-39Ф2 ст. №1,2,3 Сумської ТЕЦ.

## 2 КОНСТРУКЦІЯ ПАЛЬНИКА

Пальник складається з наступних основних функціональних частин (рис.1):

- канал центрального повітря (поз.1);
- канал первинного повітря (поз.2);
- канал вторинного повітря (поз.3);
- регульований аксіальний регістр вторинного повітря (поз.4);
- механізм переміщення регістра вторинного повітря (поз.5);
- камера газова (поз.6).

В каналі центрального повітря встановлений аксіальний регістр з профільованими лопатками (поз. 7). Лопатки виконані з жароміцної сталі 20Х23Н13 товщиною δ=3 мм. Кут встановлення лопаток становить 45°. Канал оснащений вічком (поз.8) і трубами для встановлення мазутної форсунки (поз.9) та запально-захисного пристрою (поз.10).

В каналі первинного повітря встановлений аксіальний регістр (поз.11) з профільованими лопатками зі сталі 20 товщиною δ=16 мм. Кут встановлення лопаток становить 45°. В місцях найбільшого ерозійного зносу канал первинного повітря забезпечений знімною бронею (поз.12). Вихідні насадки (поз.13) пилового каналу виконані з жароміцної сталі 20Х23Н13.

В каналі вторинного повітря встановлений регульований аксіальний регістр (поз.1): з профільованими лопатками. Лопатки регістра виконані зі сталі 08Х13 товщиною 3 мм. Кут встановлення лопаток становить 60°.

Регулювання положення регістра здійснюється вручну з майданчика обслуговування пальників. Зміна положення регістра здійснюється при допомозі трьох тяг (поз.14), приєднаних до регістра за допомогою шарнірів. Фіксація регістра уздовж осі пальника здійснюється при допомозі чеки.

Переміщення регістра здійснюється на двох напрямних візках (поз.15). Повне переміщення регістра вздовж осі пальника становить 200 мм. Фіксація регістра проти обертання здійснюється на двох напрямних візках і спеціальній рейці (поз.16).

Камера газова (поз.6) виконана за двоколекторною схемою. До малого колектора (поз.17) підключені десять газорозподільних трубок діаметром [illegible] мм (сталь 20) з насадками з труб діаметром 20×3 мм (сталь 12Х18Н10Т), а до

малого колектора (поз.18) підключені двадцять трубок з насадками аналогічного діаметру і матеріалу. Розрахункова продуктивність малого колектора становить 30% $D_{ном}$, а великого 70% $D_{ном}$. Номінальне навантаження котла на газі забезпечується при використанні двох колекторів.

Всі різьбові з'єднання, а також рухомі елементи встановлені на високотемпературному графітовому мастилі.

Для контролю за положенням регістру на пальнику відстань між створами тяг становить 10 міліметрів.

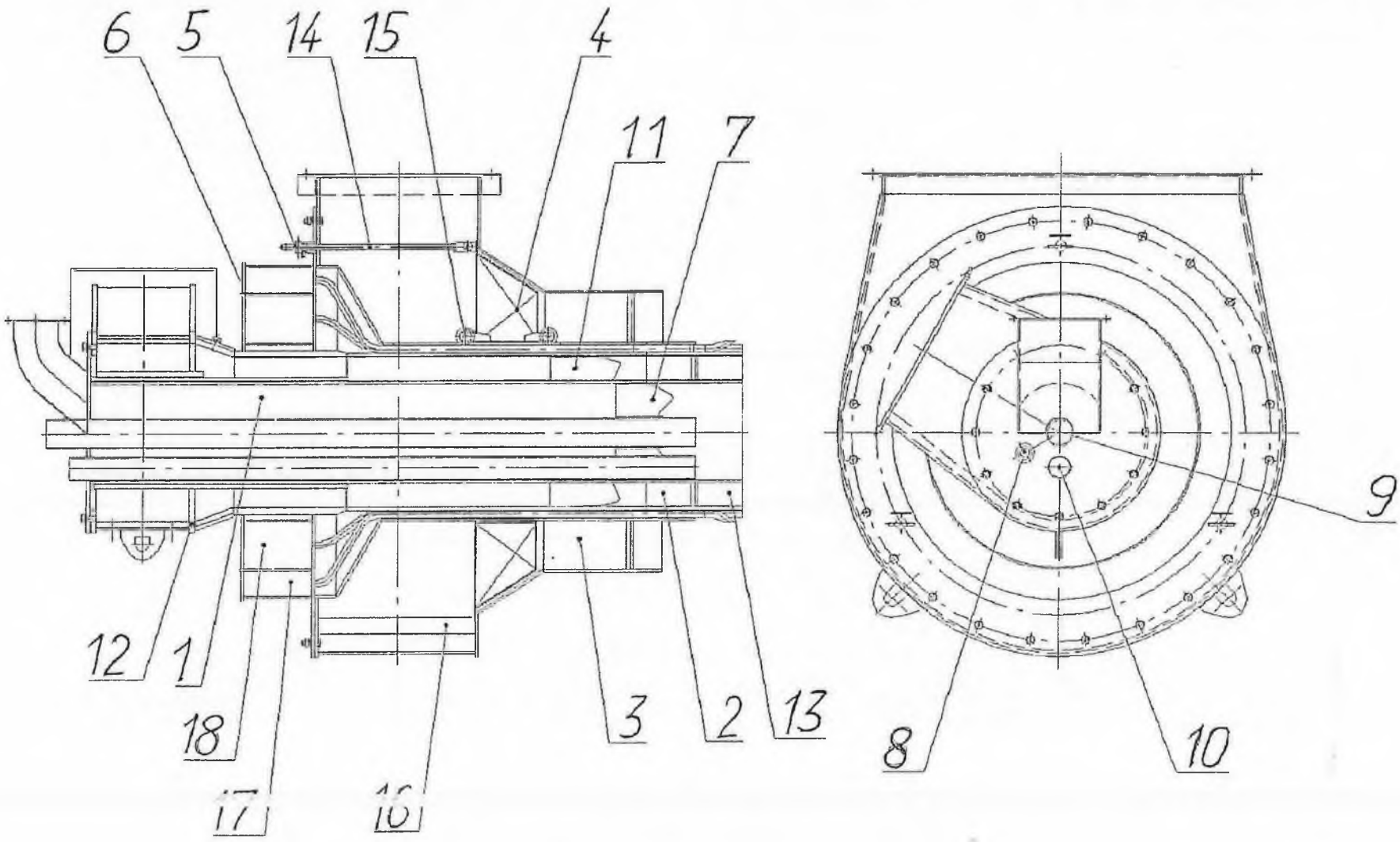



Рисунок 1 – Пальник вихровий

## 3 КОНСТРУКТИВНІ І ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПАЛЬНИКА

При розробці пальників враховані сучасні напрямки по конструюванню ників з урахуванням економічних і екологічних показників роботи котлів, ності та маневреності.

3.1 Важливою відмінною рисою пальника є наявність аксіального регульованого ера в каналі вторинного повітря. Він дозволяє ефективно впливати на лентність пальника, змінювати крутку, що дуже важливо при зміні навантаження якості вугілля, присосів в топку і пилосистему. Пальник забезпечує підвищення огічних характеристик за рахунок ступінчастості спалювання вугілля що можна вати при спалюванні якісного пісного або газового вугілля.

3.2 Другою відмітною особливістю є установка "карманного" підведення ного повітря та аксіального регістру в каналі аеросуміші замість розсікача з ним" підведенням пилу в канал. Таке рішення дозволить забезпечити рівномірну чу пилу по перетину каналу, усунути сепарацію пилу на під з усіма наслідками, що ають звідси у частині надійного виведення шлаків, поліпшити економічність ювання і знизити підсвічування.

3.3 Камера газова виконана за двоколекторною схемою з розподілом газу 30% і Ця схема має переваги у порівнянні з одноколекторною в частині шоутворення і горіння при малих навантаженнях та розпалюванні котла на газі.

3.4 Пальник має підвищене втулкове відношення (0,37) в порівнянні з існуючими ьниками, що сприятливо з точки зору інтенсифікації раннього займання вугілля і кових процесів у цілому.

3.5 Для забезпечення ремонтопридатності пальник виконаний розбірним на тових з'єднаннях.

Всі болтові з'єднання пальника для зменшення "прикіпання" і для збереження ливості розбирання при обслуговуванні або ремонті оброблені графітовим тилом.

Відмітним елементом пальника є також наявність знімної броні на ділянках ьника, що піддаються сильному ерозійного зносу.

# 4 ТЕХНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПАЛЬНИКА

Таблиця 1

| Найменування параметра | Одиниця виміру | Значення параметра |
|---|---|---|
| Паропродуктивність котла | т/ч | 87 |
| Теплова потужність пальника | МВт | 17,5 |
| Діаметр амбразури | мм | 560 |
| Тип пальника | - | вихровий |
| Паливо | | А ІІ, Т, суміш АШ і Т |
| Теплота спалювання | ккал/кг | 3361 |
| Коефіцієнт робочого регулювання | | 1,5 |
| Номінальний тиск первинного повітря перед пальником | ДаПа (кгс/м$^2$) | 60 |
| Номінальний тиск вторинного повітря перед пальником (максимальне) | ДаПа (кгс/м$^2$) | 110 |
| Номінальний тиск природного газу перед пальником, при роботі на газі на номінальному навантаженні 87 т/ч | ДаПа (кгс/м$^2$) | 2200 |
| Габаритні розміри:<br>• довжина<br>• ширина<br>• висота | мм | <br>2300<br>1400<br>1500 |

# 5 ЕКСПЛУАТАЦІЯ ПАЛЬНИКІВ

5.1 Пальники забезпечують номінальне навантаження котла на твердому, [illegible]подібному або рідкому паливі. Для захисту торкрету топки від руйнування [illegible]комендується обмежувати навантаження котла на природному газі та маз ті на рівні [illegible]% від номінальної.

5.2 При роботі котла на твердому паливі та газі витрата центральн го повітря [illegible]тановлюється на мінімальному рівні, достатньому для охолодження ре стру. При роботі котла на мазуті частка центрального повітря збільшується від овідно до [illegible]жимної карти.

5.3 Регулювання витрати вторинного повітря на пальники зд йснюється [illegible]регулюючими апаратами дуттьових вентиляторів. Встановлені перед альниками [illegible]шбери використовують для відключення пальників і вирівнювання витрат торинного [illegible]овітря по пальниках. В окремих випадках, наприклад, при відключенні ливильника [illegible]лу, шибер може бути використаний для зниження витрати повітря чере пальник, а [illegible]кож при розпалюванні котла на газі або мазуті.

5.4 Для подачі в пальники первинного повітря і вугіль ого пилу [illegible]використовується існуюча на котлі система пилоподачі. Розрахунк за витрата [illegible]ервинного повітря на пальник становить 5200 м$^3$/год при температ рі 268°С і [illegible]ереконується при пусконалагоджувальних випробуваннях за умови надійного [illegible]ранспорту вугільного пилу і якісного його спалювання.

5.5 Налаштування режиму горіння вугілля і захист екранів від на иду факелу [illegible]здійснюється за допомогою регульованого регістру вторинного повітря Установка [illegible]регістра в необхідне положення здійснюється вручну з майданчика обс уговування. [illegible]оложення регістру для конкретної якості вугілля та навантаження блоку изначається [illegible]випробуваннями і вноситься в режимну карту.

5.6 Розпалювання котла на газі здійснюється через малий газов й колектор [illegible]поз. 17), що забезпечує до 30% навантаження котла з подальшим п реходом на [illegible]ий (поз. 18) колектор, що забезпечує до 70% навантаження котла. П дсвічування [illegible]ла газом при знижених навантаженнях і поганій якості вугілл необхідно [illegible]дійснювати через малий газовий колектор. При роботі котла на газі в н мінальному [illegible]ежимі використовують обидва колектори.

5.7 Пуск пальника

5.7.1 Перед пуском повинні бути виконані загальні вимоги підготовки і техніки безпеки, передбачені інструкцією з пуску котельного агрегату на газі або мазуті, крім того треба переконатися в готовності паливного, повітряного і тягодуттьового обладнання.

5.7.2 При підготовці пальника до розпалювання необхідно переконатися:

- шибери працюють плавно, без заїдань;
- скло вічка чисте і не пошкоджене;
- прилади, які показують тиск повітря і палива (газу, мазуту) перед пальником, справні;
- при зашлакуванні амбразури пальника шлаком, що стікає, здійснити її розшлакування.

5.7.3 Розпалювання пальника на газі:

- прикрити шибер вторинного повітря на пальник;
- включити запальник і при наявності стійкого факелу відкрити першу по ходу газу засувку на газопроводі перед пальником (до малого колектору). Шляхом відкриття другої по ходу газу засувки подати газ до пальника. Газ повинен спалахнути від факелу запальника без ударів і поштовхів корпусу пальника;
- відрегулювати витрату вторинного повітря і газу на пальник за характеристиками факела - при нестачі повітря газовий факел буде довгий та яскравий, при великих надлишках - короткий і світлий (що не світиться);
- якщо газ не загорівся або пальник згас, або погас факел запальника необхідно негайно відключити запальник і припинити подачу газу до пальника. Провентилювати топку котла протягом 10-15 хвилин, зробити аналіз повітря у верхній частині котла, з'ясувати та усунути причину невдалого розпалу й знову повторити розпал;
- переконавшись у стійкому горінні факелу аналогічно розпалити інші пальники. Запальний пристрій пальників, що працюють, відключається після досягнення стійкого горіння основного факелу.

5.7.4 Розпалювання пальника на мазуті:

- включити запальник при повністю закритій арматурі на лінії подачі мазуту;

- прикрити шибер вторинного повітря і відкрити шибер центрального повітря;
- подати повітря в канал первинного повітря;
- при наявності стійкого факелу запальника здійснювати розпал пальника шляхом плавної подачі мазуту через форсунку;
- запальник пальників, що працюють, відключається, якщо горіння в топці стане стійким;
- в разі незайманння основного факелу або його згасання негайно припиняється подача мазуту і вимикається запальник. Після усунення причин згасання факела і вентиляції топки можна приступити до повторного розпалювання.

5.7.5 Конкретні режими розпалу та експлуатації пальників на газі і мазуті уточнюються при пусконалагоджувальних випробуваннях.

5.7.6 Подача твердого палива в пальники здійснюється після набору 30% продуктивності котла на газі або мазуті.

Філія

**Харківське** Центральне конструкторське бюро «Енергопрогрес»

ТОВ «Котлотурбопром»

# КОТЕЛ ЦКТИ-87-39Ф2

# ПАЛЬНИК ВИХРОВИЙ

## ТЕХНІЧНІ УМОВИ

## КО184-740ТУ

Зав. котельним відділенням -
головний конструктор проекту

Е.М. Іейфман

Головний конструктор проекту, к.т.

М.І.Пасюк

88

ЗМІСТ

1 Технічні вимоги ..... 3
2 Технічні характеристики ..... 5
3 Вимоги до матеріалів ..... 6
4 Маркування та упаковка ..... 8
5 Правила приймання ..... 9
6 Методи контролю ..... 11
7 Транспортування та зберігання ..... 12
8 Вказівки щодо монтажу та експлуатації ..... 13
9 Гарантії виробника ..... 14

# 1 ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

Ці технічні умови поширюються на пальник пилогазомазутний вихро прямоканальний тепловою потужністю 17,5 МВт (далі - «пальник»).

Пальник призначений для роздільного спалювання вугілля марок АШ, Т, суміші АШ і Т, природного газу та мазуту. Основне паливо – вугілля, резервне – природний газ та мазут, підсвічувальне – природний газ та мазут.

**1.1** Елементний склад і фізичні властивості вугілля

Таблиця 1

| Найменування | Позначення | Розмірність | Величина |
|---|---|---|---|
| Вологість на робочу масу | $W^p$ | % | 10 |
| Зольність на робочу масу | $A^p$ | % | 22,5 |
| Вуглець | $C^p$ | % | 62,95 |
| Водень | $H^p$ | % | 1,26 |
| Сірка | $S^p$ | % | 1,68 |
| Кисень | $O^p$ | % | 1,05 |
| Азот | $N^p$ | % | 0,56 |
| Вихід летючих на горючу масу | $V^r$ | % | 8-14 |
| Нижча теплота згоряння | $Q_н^p$ | ккал/кг | 5361 |
| Плавкісні характеристики золи: | $t_1$<br>$t_2$<br>$t_3$ | °С<br>°С<br>°С | 1100<br>1220<br>1330 |

**1.2** Пальник повинен працювати у заданих режимах при спал ванні проект палив.

Режим №1 – робота на вугіллі марки АШ, Т і суміші АШ і Т з части підсвічування не більш 8% при навантаженні котла 1,0 Дн.

Режим №2 – робота на вугіллі марки АШ, Т і суміші АШ і Т з підсвічування діапазоні навантажень котла 0,7-1,0 Дн.

Режим №3 – робота на природному газі в діапазоні навантажен котла 0,3-1,0 (без урахування обмежень навантажень котла за умовою надійності р боти торкрету).

**1.3** Пальник забезпечує роздільне спалювання вугілля, природн го газу та мазу а також спільне спалювання вугілля і природного газу протягом п ріоду переход одного виду палива на інше.

**1.4** На бічних стінах котла встановлюються в один ярус отири пальни Пальник має відповідати вимогам дійсних «Технічних умов», ком плекту констр торської документації, затвердженої в установленому порядку і ОСТ 24.030.26 «Горелки вихревые пылеугольные, пылегазовые и компоновка их с т пками. Мето расчета и проектирования».

## 2 ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблиця 2

| Найменування параметра | Одиниця виміру | Зна ення параметр |
|---|---|---|
| Паропродуктивність котла | т/ч | 87 |
| Теплова потужність пальника | МВт | 17,5 |
| Діаметр амбразури | мм | 860 |
| Тип пальника | - | вихровий |
| Паливо | | АШ, Т, суміші АШ і Т |
| Теплота спалювання | ккал/кг | 5361 |
| Коефіцієнт робочого регулювання | | 1,5 |
| Номінальний тиск первинного повітря перед пальником | ДаПа ($кгс/м^2$) | 60 |
| Номінальний тиск вторинного повітря перед пальником (максимальне) | ДаПа ($кгс/м^2$) | 110 |
| Номінальний тиск природного газу перед пальником, при роботі на газі на номінальному навантаженні 87 т/ч | ДаПа ($кгс/м^2$) | 2200 |
| Габаритні розміри:<br>- довжина<br>- ширина<br>- висота | мм | <br>2300<br>1400<br>1500 |

## 3 ВИМОГИ ДО МАТЕРІАЛІВ

**3.1** Матеріали, застосовувані для виготовлення пальника, пов инні відповіда имогам НПАОП 0.00–1.60–66 і вимогам конструкторської документац ї на пальник.

Якість матеріалів повинна підтверджуватися сертифікатам підприємств иробника пальника.

**3.2** Матеріали, забруднені маслом, окалиною і т. п. необхідно рет льно зачистит

**3.3** Метал, що має видимі тріщини, раковини, до використання н допускається.

**3.4** Вимоги до комплекту складальних одиниць:

- діаметри горловини одного комплекту пальників (на ко ел) не повин відрізнятися більш ніж на 0,3%;
- різниця товщини стінок обичайок і насадок, що стикуються з ними, не повинн перевищувати наступних значень.

При товщині листа:

- 20 мм на 2,0 мм;
- 8-10 мм на 1,0-1,8 мм

**3.5** Вимоги до збірки:

- збирання виконується у відповідності зі складальним кресленням пальника;
- деталі, які надходять на збирання, повинні мати клеймо ВТК або документ, ш свідчує їх якість.

**3.6** Вимоги до зварних з'єднань:

- шви зварних з'єднань та їх конструктивні елементи повинні бути виконан відповідно до вимог робочих креслень, а також ГОСТ 5264–80, ГОСТ 14771–76 ГОСТ 16037–80;
- по закінченні зварювання зварні шви і поверхні зварюваних ел ементів повинн бути зачищені від шлаку, бризок, слідів;
- зварні шви повинні бути щільними і не повинні мати видим их тріщин, пор підрізів.

**3.7** Вимоги до зовнішніх покриттів:

- підготовка і покриття зовнішніх поверхонь складальних оди иниць пальникі повинні проводиться відповідно до РД 24.982.101–89;

- фарбування металевих поверхонь і консервація повинна виконуватися з технологією заводу-виробника.

3.8 Комплектність

В комплект поставки пальників повинні входити:

- пальники пилогазомазутні (кількість пальників у відповідності із замовленням та схемою складання);
- паспорти на пальники праві та ліві.

# 4 МАРКУВАННЯ ТА УПАКОВКА

**4.1** Маркування пальників слід проводити римськими цифрами, білою незмивно фарбою у відповідності зі схемою крутки і маркуванню пальників по кресленн КО184–600.

**4.2** На кожному пальнику повинна бути закріплена металева табличка, що містить:

- найменування підприємства-виробника та його товарний знак
- позначення креслення та найменування пальника;
- номер замовлення, найменування замовника і дату випуску;
- масу виробу;
- клеймо ВТК;
- позначення дійсних технічних умов.

**4.3** Документація, що додається до пальника, повинна бути вкладена в пакет поліетиленової плівки за ГОСТ 10354–82, перев'язана шпагатом ГОСТ 17308–88 прикріплена до виробу.

**4.4** Виріб поставляється без упаковки. Навантаження і розвантаження пальни проводити згідно зі схемою стропування, яка зазначена на кресленні пальника.

## 5 ПРАВИЛА ПРИЙМАННЯ

**5.1** Правила приймання і методи випробування пальників пов нні відповідат вимогам дійсних ТУ.

**5.2** Матеріали, застосовувані для виготовлення пальників, повин і піддаватися і підприємстві-виробнику вхідному контролю згідно з ГОСТ 24297-87 і Г Д 24.002.42-90

**5.3** Контроль якості зварних з'єднань повинен здійснюватись у відповідності вимогами ГОСТ 7512-82 і ГОСТ 14782-86.

Види контролю визначаються конструкторською документацією

**5.4** Деталі і складальні одиниці пальника повинні піддаватися на підприємст виробника операційному контролю на відповідність конструкторські документації, газові камери – обов'язковій перевірці на міцність і щільність.

**5.5** При операційному контролі кожного пальника на підпри мстві-виробни перевіряється:

- відповідність всіх деталей і складальних одиниць вимогам кр слень;
- правильність збирання пальника;
- якість всіх зварних з'єднань;
- міцність і герметичність газових камер, якість захисних по риттів, наявніс маркування і таврування;
- комплектність техдокументації.

**5.6** При виявленні невідповідності вимогам документації виріб бракую Дефекти підлягають усуненню, а пальник – повторному контролю.

**5.7** Газові камери підлягають випробуванням на міцність тиско повітря 0,2 М (2,0 кгс/см$^2$) протягом 1 години з зовнішнім оглядом і перевіркою з арних з'єднань допомогою мильної емульсії після зниження тиску до 0,1 МПа (1,0 к с/см$^2$ ). Видимс падіння тиску по манометру не допускається.

**5.8** Газові камери підлягають випробуванням на герметичніс ь тиском пові 0,1 МПа (1,0 кгс/см$^2$) протягом 1 години із зовнішнім оглядом і п ревіркою зварі з'єднань. Допустиме падіння тиску - 1,5% , яке дорівнює 0,0015 МПа 0,015 кгс/см$^2$).

**5.9** Комплект пальників зазнає випробувань спільно з котлом ід час проведе пусконалагоджувальних випробувань котла. Періодичні випробуван ня проводяться

рідше одного разу на рік (після поточного ремонту котла) за програмою, затвердженою головним інженером станції.

**5.10** Відповідність пальника повинна бути підтверджена сертифікатом, виданим органом з сертифікації обладнання, підконтрольним Держнаглядохоронпраці України на підставі сертифікаційних випробувань.

Копія сертифікату відповідності та дозвіл Держнаглядохоронпраці України на застосування повинні додаватися до паспорту пальника.

Інв. № 24.03.04

# 6 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

**6.1** Методи та засоби контролю геометричних розмірів повин ні вибиратися урахуванням граничних відхилень на розміри, які зазначені в техдокум нтації.

**6.2** Контроль якості зварних з'єднань повинен виконуватись : відповідності вимогами ГОСТ 7512-82 і ГОСТ 14782-86.

**6.3** Контроль пальника на відповідність пп. 3.2, 3.3, 3.5.1, 3.6.2, 3.6.3, 3.7 перевіряються візуальним оглядом.

**6.4** Контроль пальника на відповідність пп. 3.4.1, 3.4.2 перевіряється застосуванням вимірювального інструменту, що забезпечує задану точ ість.

# 7 ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ

**7.1** Пальник може транспортуватися будь-яким видом транспорту з дотримання «Правил перевезення вантажів». Навантаження і кріплення пальника повинне проводитися відповідно до вимог «Технічних умов навантаження і кріплення вантажів».

**7.2.** Умови транспортування пальника в частині впливу кліматичних факторів зовнішнього середовища повинні відповідати групі ОЖ4 ГОСТ 15150-69.

**7.3** Умови зберігання повинні відповідати групі ОЖ4 ГОСТ 15150-69.

Комплект пальників повинен зберігатися в закритому приміщенні.

Комплект пальників, який зберігається на відкритому майданчику, повинне контролюватись не рідше одного разу в три місяці.

# 8 ВКАЗІВКИ ЩОДО МОНТАЖУ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ

**8.1** Поставлений комплект пальників, який має заводські паспорти і сертифікати, може бути допущений до монтажу.

Вхідний контроль пальників до монтажу повинен здійснюватися у відповідності з ГОСТ 24297-87 і включати наступні операції:

- перевірку наявності маркування підприємства-виробника і відповідності його сертифікаційним або паспортним даним;
- огляд пальників для виявлення дефектів і пошкоджень.

Результати вхідного контролю металу та елементів пальників проведеного підприємстві-виробнику, повинні бути передані монтажній організації.

**8.2** Приймання та перевірка пальників після монтажу повинні проводитися спільно з котлом за ГОСТ 27303-87.

**8.3** Пальники повинні пройти приймальні випробування разом з котлом.

Пальники повинні забезпечувати надійне запалення і стійке горіння палива без відриву і проскакування полум'я в заданому діапазоні режимів роботи котла, не допускати сепарації вугільного пилу на під і стіни топки.

**8.4** Пальники повинні бути оснащені запально-захисними пристроями (ЗЗП) наявністю контролю факела запального і селективного контролю основного факела, запобіжно-запірними клапанами (ЗЗК), засобами автоматичного керування, регулювання та сигналізації.

**8.5** Пилогазові пальники повинні бути обладнані розпалювальними пристроями, що передбачають негайну подачу природного газу при потьмянінні основного (пиловугільного) факела (по сигналу датчиків загального факела в топці).

**8.6** Експлуатація пальників в різних режимах роботи котла повинна проводитися за режимними картами котла після його налагоджувальних випробувань.

24.03.2017

# 9 ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА

**9.1** Виробник гарантує відповідність пальника вимогам даних тех нічних умов пр дотриманні Замовником умов транспортування, зберігання, монтажу та експлуатації.

**9.2** Строк гарантії встановлюється 12 місяців з дня вве дення котла експлуатацію, але не більше 18 місяців з дня отримання пальників Замо зником.

У гарантійний період виробник зобов'язується безкоштовно пос авити пальник які вийшли з ладу, усунути в них всі проблеми і дефекти, що перешкоджають тривал експлуатації котла при номінальних параметрах.

Інв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата
24.03.2017

Філія
Харківське Центральне конструкторське бюро «Енергопрог ес»
ТОВ «Котлотурбопром»

# РЕКОМЕНДАЦІЇ
# ПО ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА РЕМОНТУ ПАЛЬНИКІВ
# КОТЛА ЦКТІ-87-39Ф2
# КО184-741Д

Зав. котельним відділ нням -
головний конструкто проекту

Е.М.Л йфман

Головний конструкто проекту, к.т.н.

М.І.Ра юк

# ЗМІСТ


1 Вступ ..... 3
2 Нормативні посилання ..... 4
3 Технічні характеристики пальника ..... 5
4 Описання пристрою та принципу роботи ..... 6
5 Конструктивні та технологічні особливості пальника ..... 9
6 Експлуатація пальників ..... 11
7 Ремонт та технічне обслуговування пальника ..... 14
8 Техніка безпеки ..... 19

# 2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому розділі наведено перелік нормативно-технічних документів відповідно до яких виконана дана робота і вимоги яких необхідно враховувати при організації та проведенні технічного обслуговування та ремонту:

– НПАОП 0.00-1.60-66 «Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов»;

– НПАОП 0.00-1.69-13 «Правила охорони праці під час експлуатації тепломеханічного обладнання електростанцій, теплових мереж і теплоспоживальних установок»;

– ОСТ 34-38-453-79 «Котлы паровые стационарные. Ремонтопригодность. Общие требования»;

– ГКД 34.20.661-2003 «Правила организации технического обслуживания и ремонта оборудования, зданий и сооружений электростанций и сетей Минэнерго Украины»;

– ГКД 34.20.507–2003 «Техническая эксплуатация электрических станций и сетей. Правила»;

– НАПБ В.01.034-2005/111 «Правила пожежної безпеки в компаніях, на підприємствах та в організаціях енергетичної галузі України»;

– ОСТ 24.030.26-72 «Горелки вихревые пылеугольные, пылегазовые и компоновка их с топками. Методы расчета и проектироания»;

– ТУ 34-38-20190-82 «Горелки пылеугольные паровых стационарных котлов. Технические условия на капитальный ремонт»;

– НПАОП 0.00-1.12-84 (ПР 34-00-006-84) «Правила взрывобезопасности при использовании мазута и природного газа в котельных установках».

Міністерство регіонального розвитку, будівництва
та житлово-комунального господарства України
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
ДЕРЖАВНИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ
ТА ПРОЕКТНО-ВИШУКУВАЛЬНИЙ ІНСТИТУТ
«НДІПРОЕКТРЕКОНСТРУКЦІЯ»

01133, Україна, м. Київ, бульвар Лесі Українки, 26 www.rekonstr.gov.ua
Тел.: +38(044) 285-08-9 факс: 285-45-86 E-mail: rekonstr@rekonstr.gov.ua

**ЗАТВЕРДЖУЮ**
Перший заступник директора
Київського обласного філіалу
**ДП «НДІпроектреконструкція»**
_______ В. М. Костогриз
« 10 » березня 2017 р.

м. Біла Церква
№ 031/17 – КД/П

**ЕКСПЕРТНИЙ ЗВІТ**
щодо розгляду кошторисної частини проектної документації
(позитивний)
За робочим проектом
*(стадія проектування)*
**«Реконструкція пилосистеми котла ЦКТИ-87-39Ф2 ст. №1 Сумської ТЕЦ»**
*(назва проекту будівництва)*

**Замовник будівництва – Товариство з обмеженою відповідальністю «СУМИТЕПЛОЕНЕРГО»**
*(найменування організації)*
**Генеральний проектувальник — Товариство з обмеженою відповідальністю «УКРЕНЕРГОПРОМ-3»**
*(найменування організації)*

Заявлена кошторисна вартість будівництва, передбачена наданою кошторисною документацією, у поточних цінах станом на 20.02.2017 р. складала **30369,170** тис. грн.; у тому числі: будівельні роботи – **8477,673** тис. грн.; устаткування, меблі та інвентар – **15428,958** тис. грн. ; інші витрати – **6462,539** тис. грн.

За результатами розгляду кошторисної документації і зняття зауважень встановлено, що зазначена кошторисна документація, яка враховує обсяги робіт, передбачені робочим проектом та відомістю обсягів робіт, складена відповідно до вимог ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 «Правила визначення вартості будівництва».

Загальна кошторисна вартість будівництва, передбачена наданою кошторисною документацією, у поточних цінах станом на 07.03.2017 р. складає **26992,776** тис. грн.; у тому числі: будівельні роботи – **7496,035** тис. грн.; устаткування, меблі та інвентар – **14144,068** тис. грн. ; інші витрати – **5352,673** тис. грн.

**Примітка:**
*Технічна та технологічна частини проектної документації не розглядались.*

**Відповідальний експерт проекту**_______ С. Віталій
(Кваліфікаційний сертифікат АЕ № 003666)

105

Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України

ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"СПЕЦІАЛІЗОВАНА ДЕРЖАВНА ЕКСПЕРТНА ОРГАНІЗАЦІЯ - ЦЕНТРАЛЬНА СЛУЖБА УКРАЇНСЬКОЇ ДЕРЖАВНОЇ БУДІВЕЛЬНОЇ ЕКСПЕРТИЗ І"
ДП "УКРДЕРЖБУДЕКСПЕРТИЗА"

**ФІЛІЯ ДП «УКРДЕРЖБУДЕКСПЕРТИЗА» У СУМСЬКІЙ ОБЛАС Т**
тел/факс (0542) 22-50-66, тел. (0542) 22-3 0
E-mail:sumy.udbe@hotmail.c n

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Директор**
**філії ДП «Укрдержбудекспер за» у**
**Сумській області**

**Шинкарьова Т.В.** _____

« 21 » липня 2017 р.

**м. Суми**
**№19-0820-17**

# ЕКСПЕРТНИЙ ЗВІТ
щодо розгляду проектної документації

за проектом: **«Відновлення роботи котлоагрегату ст.№1 Сумської ТЕЦ на вугіллі (м. Суми, вул. Друга Залізнична, 10). Реконструкція.»**

**Клас наслідків (відповідальності) об'єкта - СС3**

**Замовник будівництва: ТОВ «Сумитеплоенерго»**

**Генеральний проектувальник: Харківське центральне конструкторське бюро «Енергопрогрес» ТОВ «Котлотурбопром»**

За результатами розгляду проектної документації і зняття зауважень встановл но, що зазначена документація розроблена відповідно до вихідних даних на проектуван ня з дотриманням вимог до міцності, надійності та довговічності об'єкта будівництва, ого експлуатаційної безпеки та інженерного забезпечення; санітарного і епідеміологіч ого благополуччя населення; охорони праці; екології; пожежної безпеки; енергозбереже ня і може бути затверджена в установленому порядку з такими технічними показника и:

| Показники | Одиниця виміру | Кількість |
|---|---|---|
| Вид будівництва | реконструкція | |
| Встановлена потужність ТЕЦ | Гкал/год | 469 |
| Річне вироблення теплової енергії | тис. Гкал | 244,3 |
| Паропродуктивність котла ст.№1 | т/год | 87.0 |
| Загальна кількість працюючих | осіб | 329 |

| | | |
|---|---|---|
| Кількість робочих місць, у т. ч.<br>- новостворених | місце | 32<br>2 |
| Тривалість будівництва | місяців | 6,0 |
| Тривалість експлуатації | рік | 50 |
| Річна потреба в електроенергії котла ст.№1 | тис. кВт-год | 3516 ,0 |
| Річна потреба у паливі (антрацит) котла ст.№1 | т/рік | 92251 56 |
| Кількість енергоресурсів | т.у.п./рік | 7723 2 |
| Річна потреба у воді | тис.м³ | 39,0 |
| Ступінь вогнестійкості об'єкта | - | II |

Обов'язковий додаток до експертного звіту на 6-и аркушах.

**Головний експерт проекту**
/Кваліфікаційний сертифікат серії АЕ №000709/ **М.В. А оріна**

**Відповідальний експерт** **О.Л. олота**
/Кваліфікаційний сертифікат серії АЕ №000432/
/Кваліфікаційний сертифікат серії АЕ №000050/

**Відповідальний експерт** **О.В. И мбал**
/Кваліфікаційний сертифікат серії АЕ №000440/

**Відповідальний експерт** **М.В. А оріна**
/Кваліфікаційний сертифікат серії АЕ №000709/

Серія ДП № 476911

**Додаток до експертного звіту №19-0820-17**
**щодо розгляду проектної документації**

за проектом: **«Відновлення роботи котлоагрегату ст. №1 Сумської ТЕЦ на вугіллі (м. Суми, вул. Друга Залізнична, 10). Реконструкція.»**

Проект розроблений в 2017 році проектною організацією Харківське Центральне конструкторське бюро «Енергопрогрес» ТОВ «Котлотурбопром», головний інженер проекту Артьомов В. А. (кваліфікаційний сертифікат серія АР №010438), на підставі:

- завдання на проектування, затвердженого замовником.
- технічних умов.

Експертиза проекту виконана відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 11.05.2011р. №560 «Про затвердження Порядку затвердження проектів будівництва і проведення їх експертизи та визнання такими, що втратили чинність, деяких постанов Кабінету Міністрів України» та ДСТУ-Н Б А. 2.2-10:2012 «Настанова з організації проведення експертизи проектної документації на будівництво».

**Загальні відомості та проектні рішення**

Проектом передбачається реконструкція парового котла ст. №1 існуючої ТЕЦ в м. Суми, яка забезпечує тепловою енергією до 70 % споживачів центральної частини міста та 10-15% електричних навантажень міста.

Встановлена теплова потужність ТЕЦ становить 469 Гкал/год.

В склад обладнання ТЕЦ входять:

- парові турбіни ст. №№1-2 АТ-12;
- парові котли ст.№№1-3 ЦКП-87-39-Ф2М;
- три водогрійних котла ст.№1 (ПТВМ-100), ст.№2 (ПТВМ-100), ст.№3 (ПТВМ-100);
- парова турбіна Р-1235/5М.

На даний час паровий котел ст. №1 використовується для спалювання природного газу.

В процесі передбаченої реконструкції, котел ст. №1 ЦКП-87-39-Ф2М буде переведений на спалювання твердого палива (антрациту АШ та суміш АШ+Т).

У зв'язку із переведенням котла ст. №1 на спалення вугілля виникла необхідність відновлення роботи демонтованої раніше пилосистеми.

Проектом передбачається:

- відновлення фундаменту млина Ш-10 і млинового вентилятора;
- влаштування фундаментів опорних конструкцій скруберів і труб Вентурі;
- влаштування бункерів сирого вугілля і пилу;
- влаштування опорних конструкцій сепаратору;
- влаштування опорних конструкцій пилового циклону;
- влаштування опорних конструкцій пилопроводів, повітропроводів, МЕО регулюючих органів пилосистеми;
- установка скруберів (труб Вентурі) і газопроводів, майданчиків обслуговування стаканування і трубопроводів пилосистеми;
- установку КВП і А (СКУ) пилосистеми;
- реконструкцію РУВП 6 кВ і РУВП 0.4 кВ;
- підключення млина Ш-10;
- підключення млинового вентилятора;
- підключення МЕО регулюючих органів пилосистеми;
- установка датчиків і системи пожежогасіння у бункерах готового пилу і сирого вугілля.

Сумська ТЕЦ входить до переліку об'єктів підвищеної небезпеки.

## Генеральний план

Паровий котел ст.1 знаходиться в існуючому головному корпусі.

Проектом передбачається установка скруберів (труб Вентурі), устаткування та трубопроводів пилосистеми, які розміщуються зовні головного корпусу (ряд Е в осях 1-2).

Інженерне забезпечення котла ст.№1 передбачається від існуючих інженерних комунікацій ТЕЦ.

Проектом передбачається перенесення існуючих інженерних мереж, що попадають в зону проведення робіт по реконструкції.

На території ТЕЦ існує склад вугілля сумісно 50000 т відкритого типу механізований підземним конвеєром з приймальними бункерами.

Внутрішньо-майданчикові автодороги і під'їзди виконані з урахування експлуатаційних і протипожежних вимог.

Розташування будівель і споруд, інженерних комунікацій відповідають вимогам щодо планування і забудови та вимогам з пожежної безпеки.

## Архітектурно-будівельні рішення

Роботи по переведенню парового котла ст. 1 на вугілля включають такі будівельні роботи:

- відновлення фундаментів млина ШЛ-10 і млинового вентилятора шляхом застосування арматурних стержнів, які кріпляться до існуючого фундаменту за допомогою хімічних анкерів. Нові масиви фундаментів армують арматурою класу А400С;
- влаштування фундаментів опорних конструкцій скруберів та газопроводів. Влаштування опорних конструкцій скруберів виконується шляхом встановлення чотирьох металевих колон. Просторова жорсткість між колонами забезпечується зв'язками. Для газопроводів влаштовуються металеві колони з траверсами. Під колони влаштовуються монолітні залізобетонні фундаменти на загальній несучій плиті з окремими підколонниками;
- влаштування опорних конструкцій сепаратору: конструкції сепаратору пил спираються на монолітні залізобетонні конструкції покриття в осях 3-4, Г-Д, опорна частина сепаратору кріпиться до залізобетонних конструкцій хімічними анкерами;
- влаштування опорних конструкцій пилового циклону виконується шляхом влаштування опорної металевої конструкції з прокатних профілів. Встановлюються чотири стійки із зв'язками. Стійки спираються на існуючі фундаменти;
- влаштування опорних конструкцій пилопроводів. Опорні частини пилопроводів кріпляться до конструкцій перекриттів і покриття хімічними анкерами.

## Технологічні рішення

Котел ст.№1 призначений для факельного спалювання вугілля з двоступінчастим випаровуванням. Для очищення димових газів, на їх виході з котла, встановлені золовловлювальні установки з трубами Вентурі.

Котел ст.1 обладнаний напівврізимкненою пилосистемою з промбункером. Пилосистема виконана однониткова з повітряним сушінням.

Проектом передбачається використання існуючих бункерів сирого вугілля і пил. стрічкового конвеєру подачі вугілля в бункер, які потребують ремонту.

Система гідрозоловидалення - гідравлічна оборотна сумісна зі складуванням залишків на існуючому золовідвалі з поверненням освітленої води із золовідвалу у цикл ТЕЦ, з існуючою системою аварійного скидання у річку Псел.

На котлі встановлюються нові пиловугільні пальники, які виконані у вибухонебезпечному виконанні. Пилосистема також виконана у вибухонебезпечному виконанні.

### Електропостачання і блискавкозахист

Електроприймачі запроектованої пилосистеми належать до другої категорії теплопостачання, внаслідок чого електричні споживачі пилосистеми по надійності електропостачання є споживачами другої категорії.

Установлена потужність додатково установлених електричних споживачів становить 6 кВ-380 кВт, 0.4 кВ - 106.84 кВт.

Проектом передбачається підключення такого електрообладнання запроектованої пилосистеми котла ст.1: вентилятора млинового, млина шарового, живильника вугілля та живильника пилу.

Шаровий млин приєднується до існуючої комірки №29 РУВП-6 кВ з вакуумним вимикачем ВР-1 на 630 А.

Вентилятор млиновий підключається до існуючої комірки №9 секції III РУП-0.4 кВ із заміною існуючого вимикача на трипозиційний автоматичний вимикач з електронним пристроєм захисту. Для підключення живильників вугілля і пилу приймається існуюча збірка засувок №501 з АВР на вводі.

Лічильники обліку електроенергії реконструкції не підлягають.

Проектом передбачене заземлення електрообладнання і частин, що можуть виявитись під напругою.

Захист від статичної електрики виконується за допомогою заземлення устаткування, на якому можливе накопичення статичної електрики.

Для освітлення запроектованого електрообладнання пилосистеми котла ст.№1 використовується існуюча система робочого і аварійного освітлення.

Прийняті до застосування кабелі з негорючих матеріалів з ПВХ-ізоляцією в оболонці зниженої горючості.

Проектом передбачається використання існуючої системи блискавкозахисту.

### Автоматизація, сигналізація

Управління вимикачем 6 кВ електродвигуна шарового млину і електродвигуном 0.4 кВ млинового вентилятора здійснюється із щита керування котлом.

Можливість аварійного відключення електродвигунів передбачається забезпечується влаштуванням кнопок аварійного відключення, що входять до складу ящиків керування.

Проектом передбачається попереджувальна і аварійна сигналізація, які виводяться на існуючу панель центральної сигналізації.

Проектом передбачається: сигналізація положення вимикачів лінії робочого живлення, сигналізація виклику персоналу, система пожежної сигналізації.

На щиті керування котла передбачаються: світлова сигналізація положення об'єктів управління, індивідуальна світлова сигналізація аварійного відключення і автоматичного включення, світлова попереджувальна сигналізація порушення нормального режиму.

Від багатофазних і однофазних замикань передбачений релейний захист приєднань 6 кВ.

### Енергозбереження

Проектом передбачається часткове використання золи, а також економію води шляхом влаштування зворотної системи гідроприбирання тракту паливоподачі. Використання золи в топці з киплячим шаром, де вона служить баластом і дає економію наповнювача (піску) і клінкерного в'язкого.

Проект містить пропозиції щодо використання золошлакових відходів у виробництві будівельних матеріалів.

Для оптимізації енерговитрат і підвищення експлуатаційної надійності живильників пилу передбачається застосування перетворювачів частоти.

Скорочення часу розпалювальних операцій дає скорочування питомої витрати палива.

Застосування частотного регулювання приводів дає економічний ефект 1042 тис. грн/рік.

Проектом передбачається автоматизація системи керування технологічними процесами.

Устаткування, що працює в змінному режимі й аварійними відмовами захищається теплоакумулюючою ізоляцією.

## Інженерно-технічні заходи цивільного захисту

На ТЕЦ існує система раннього виявлення надзвичайних ситуацій та локальних систем оповіщення, відпрацьований план локалізації аварійних ситуацій.

На території підприємства є чотири захисних споруди цивільного захисту (сховища).

Здійснення контролю за концентрацією забруднюючих речовин в повітрі робочої зони виконується за допомогою газоаналізаторів.

Проектом передбачається: світлова сигналізація положення об'єктів управління, індивідуальна світлова сигналізація аварійного відключення і автоматичного включення, світлова попереджувальна сигналізація порушення нормального режиму, пожежна сигналізація.

Проектом передбачається попереджувальна і аварійна сигналізація, які виводяться на існуючу панель центральної сигналізації.

## Водопостачання і каналізація

Проектом передбачається використання існуючої системи гідрозоловидалення і системи очищення димових газів з використанням води.

## Охорона праці

Проектом передбачаються конструктивні і організаційні рішення, спрямовані на зниження шкідливих виробничих впливів на працюючих.

Проект містить вказівки щодо виконання монтажних і ремонтних робіт на електричних мережах і установках після зняття напруги.

Об'єкт оснащений автоматизованою системою управління технологічним процесом і системою протиаварійного захисту.

Застосування газоаналізаторів дозволяє контролювати викиди забруднюючих речовин у повітрі робочої зони.

Працівники забезпечуються засобами індивідуального захисту та спецодягом.

Санітарно-гігієнічні потреби працюючих задовольняються існуючими санітарно-побутовими приміщеннями.

## Пожежна безпека

Проектом передбачена система пожежної сигналізації.

На котлі встановлюються нові пиловугільні пальники, які виконані у вибухонебезпечному виконанні.

Прийняті до застосування кабелі з ізоляцією із негорючих матеріалів з ПВХ-ізоляцією в оболонці зниженої горючості.

Пилосистема запроектована у вибухонебезпечному виконанні.

Проект передбачає застосування існуючої системи внутрішнього і зовнішнього пожежогасіння на підприємстві.

## Екологічна безпека

Даним проектом передбачається реконструкція котла ст.1 з метою забезпечення можливості спалювання альтернативного виду палива – вугілля. Проектна теплова потужність котла становить 469 Гкал/год.



111

Внаслідок реалізації проектних рішень щодо реконструкції, вплив на навколишнє середовище проектованої діяльності полягає у:

- викидах забруднюючих речовин у викидах продуктів згорання палива;
- викидах забруднюючих речовин при навантаженні, розвантаженні вугілля;
- утворенні відходів (зола від спалювання твердого палива).

В результаті реалізації проектних рішень не передбачається утворення нових джерел викидів. Димові гази від котла, який реконструюється, надходять в існуючу систему відведення газів. На території ТЕЦ є дві димові труби висотою 100 м і 62 м, які забезпечують розсіювання забруднюючих речовин.

При спалюванні вугілля (антрацит АШ і АШ-Т) в котлі ст.№1 в атмосферне повітря викидаються такі забруднюючі речовини: діоксид азоту (427.098 т/рік), оксид вуглецю (37.155 т/рік), двоокис сірки (284.732 т/рік), метан (2.407 т/рік).

Кількість викидів парникових газів становить: діоксиду вуглецю - 191945,567 т/рік, оксиду діазоту – 2,931 т/рік, метану – 2,404 т/рік.

Розрахунок розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі виконаний за програмою ЕОЛ+ з урахуванням існуючих джерел викидів.

Концентрації забруднюючих речовин в точках найбільших концентрацій не перевищують ГДК для населених місць.

Відстань до найближчої житлової забудови від джерел викидів близько 200 м. Концентрації забруднюючих речовин на межі житлової забудови не перевищують ГДК для населених місць.

Оцінка ризику планованої діяльності на здоров'я людей проведена шляхом визначення коефіцієнту небезпек HQ, який становить 0.584. Оскільки HQ<1 - ризик шкідливих ефектів - вкрай малий.

Рівень розвитку канцерогенного ризику мінімальний ($4*10^{-9}$). Забруднююча речовина канцерогенної дії (бенз(а)пірен) – продукт згорання палива двигунів будівельної техники.

В процесі реконструкції і експлуатації запроектованого об'єкта утворюються відходи IV класу небезпеки. Проект містить пропозиції щодо використання утворених відходів.

Джерелами шуму, які визначають рівень звукового тиску, є: технологічне обладнання, автомобільний транспорт. Рівень звукового тиску на межі житлової забудови не перевищує допустимих показників.

З метою дотримання принципу гласності та врахування громадської думки. Заява про екологічні наслідки планованої діяльності оголошена в газеті «Ярмарок» від 13.07.2017 р.

**Санітарно-епідеміологічне благополуччя населення**

Санітарно-гігієнічні потреби працюючих задовольняються існуючими санітарно-побутовими приміщеннями.

Проектом надані пропозиції щодо розрахункової санітарно-захисної зони (50 м). Відстань до джерела викидів до житлової забудови становить близько 200 м.

Згідно результатів розрахунку розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі в точках найбільших концентрацій, останні не перевищують ГДК населених місць.

**В результаті проведення експертизи в проекті були виявлені такі помилки:**

1. Інженерні вишукування, технічне обстеження були відсутні в складі проекту, порушена вимога п.10.6 ДСТУ Б А.2.4-4:2009.

2. Завдання на проектування було оформлене з порушенням вимог додатку Б ДБН А.2.2-3:2014.

3. Оформлення проектної документації не відповідало вимогам ДСТУ Б А.2.4-4:2009.

4. Були відсутні пропозиції щодо розміру розрахункової санітарно-захисної зони. Був відсутній розрахунок викидів парникових газів при спалюванні вугілля в котлі ст. №1. Порушена вимога п. 2.14 ДБН А.2.2-1-2003.

Після опрацювання цих питань до проекту внесено необхідні зміни і доповнення.

**Головний експерт проекту** М.В. Аторіна
Кваліфікаційний сертифікат серії АЕ №000709

**Відповідальний експерт** О.Д. Голота
Кваліфікаційний сертифікат серії АЕ №000433
Кваліфікаційний сертифікат серії АЕ №000330

**Відповідальний експерт** О.В. Цимбал
Кваліфікаційний сертифікат серії АЕ №000446

**Відповідальний експерт** М.В. Аторіна
Кваліфікаційний сертифікат серії АЕ №000709

**КОТЛОТУРБОПРОМ**

**Корпорація «МАСТ-ІПРА»**

**ТОВ «Котлотурбопром»**

**Тел/факс:** + 38 (057) 719-44-12, 714-03-17, 719-44-25
**E-mail:** ktp71[illegible]0317@gmail.com
**Web:** http://w[illegible]w.must-ipra.com
**Головний оф[illegible]с:** Україна, 61036, м. Харків, вул. Енергетична, 11

17.06.2021 № 480

На № 2900 від 15.06.2021р.

*Головному інженеру*
*Сумської ТЕЦ*
*пану Смертяку С.Ю*

Про пальники котла ЦКТИ-87-39-Ф2
Сумської ТЕЦ

**Шановний Сергію Юрійовичу!**

На Ваш запит (№2900 від 16.06.2021 р.) стосовно надання комерційної пропозиції на поставку пальників для парового котла ЦКТИ-87-39Ф2 повідомляємо, що ТОВ «Котлотурбопром» може виготовити та поставити на Сумську ТЕЦ комплект пальників у кількості 4 шт. з їх установкою.

Вартість поставки пальників включно з інжинірингом становить порядку 1,73 млн. грн. без ПДВ. Термін поставки 210 днів з моменту отримання авансу в розмірі 50% від загальної вартості поставки.

При цьому до комплекту пальників додається наступна технічна документація:

**Текстові документи:**
- паспорт;
- технічні умови;
- рекомендації по експлуатації та ремонту пальника.
- технічний опис;

**Креслення:**
- пальник пилогазомаутний. Монтажне креслення;
- установка пальників. Монтажне креслення;
- установка мазутної форсунки. Монтажне креслення;
- обмурівка амбразури. Монтажне креслення;
- теплова ізоляція пальника. Монтажне креслення;
- пилопроводи в районі пальників. Реконструкція;
- повітропроводи в районі пальників. Реконструкція.

**З повагою,**

**Генеральний директор** **О.В.Чупира**

УКРАЇНА
ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ
"КОТЛОТУРБОПРОМ"
№25464220
місто Харків

114

# Договір поставки № _____

м.Харків «___» _____ 2021р.

**Товариство з обмеженою відповідальністю «Котлотурбопром»** (м.Харків, Україна) іменоване надалі **«Постачальник»,** в особі генерального директора Чупира В.О., який діє на підставі Статуту, з однієї Сторони, та

**Товариство з обмеженою відповідальністю «Сумитеплоенерго»** (м .Суми, Україна), іменоване надалі **«Покупець»,** в особі директора Васюніна Д.Г., що діє на підставі Статуту, з іншої Сторони, надалі при одночасному згадуванні іменовані Сторони, уклали цей Договір про наступне:

## 1. ПРЕДМЕТ ДОГОВОРУ

1.1. Постачальник бере на себе зобов'язання в порядку та на умовах, визначених Договором виготовити і здійснити поставку Продукції згідно, Технічного завдання на реконструкцію пальників Сумської ТЕЦ котлів ЦКТИ 87-39-Ф2 (Додаток №1 до Договору) і розробленої Постачальником проектно-конструкторської документації. Найменування продукції, кількість, ціни і інші показники вказані в специфікації (Додаток №2 до Договору), що є невід'ємною частиною цього Договору. Покупець бере на себе зобов'язання на умовах, визначених Договором, прийняти та оплатити поставлену Продукцію.

1.2. Постачальник гарантує, що поставляється Продукція нова, є власністю Постачальника, вільна від будь-яких прав третіх осіб, не закладена, під забороною або арештом не перебуває.

1.3. Постачальник гарантує якість продукції, що поставляється, якість використаних для виконання робіт матеріалів, відповідність продукції, що поставляється нормам і вимогам, зазначеним в Технічному завданні.

1.4. Разом з Продукцією Постачальник передає Покупцеві технічну документацію в обсязі, зазначеному в п. 7 Техніческого завдання (Додаток №1 до Договору) в 3-х примірниках

## 2. ЯКІСТЬ ПРОДУКЦІЇ

2.1. Якість і комплектність поставляємої продукції за цим Договором, повинна відповідати вимогам технічної документації, ГОСТам, ТУ та іншої нормативно-технічної документації, що діє на території України для даного виду продукції.

2.2. Підтвердженням якості продукції зі Сторони Постачальника є сертифікат якості заводу-виготовлювача.

2.3. Рік випуску продукції – 2021р.

2.4. Гарантійний термін на продукцію, виготовлену ПАТ «Харківський котельно-механічний завод» становить 18 місяців з моменту поставки продукції.

2.5. Узгодження між Сторонами уточнених характеристик та додаткових вимог до комплектності, не передбачених в Додатках № 1-2 до цього Договору оформляється Сторонами додатковими угодами.

## 3. ЗАГАЛЬНА СУМА ДОГОВОРУ. УМОВИ РОЗРАХУНКІВ ЗА ПРОДУКЦІЮ

3.1. Відповідно до доданої Специфікації загальна сума цього Договору становить **3 730 000,00 грн. (Три мільйони сімсот тридцять тисяч гривень 00 копійок) крім того ПДВ 20% - 746 000,00 грн .**

3.2. При збільшенні цін на сировинні ресурси або інші витрати, зумовлені падінням курсу гривні до євро більш 5% за даними НБУ, діючими законодавчими, нормативними актами та / або зміною цін на послуги, матеріали.таріфи транспорту, енергоносії виробниками, постачальниками, перевізниками і т.п., ціни, зазначені в специфікації продукції до цього Договору і загальна сума даного Договору підлягають перепогодженню додатковою угодою Сторін. Покупець зобов'язується протягом 10-ти днів з моменту отримання зазначеного додаткової угоди оперативно (по факсу, поштою) повідомити Постачальника про прийняте рішення. У разі неотримання рішення Покупець в зазначений термін Сторони за Договором будуть вважати, що дія Договору тимчасово призупинено до узгодження цін за Договором. У разі отримання Постачальником письмової відмови Покупця про збільшення цін Постачальник має право не відвантажувати продукцію до моменту погодження цін (при цьому термін поставки, зазначений в специфікації продукції продовжується).

3.3. Покупець здійснює оплату продукції, що виготовляється і поставляєт ся шляхом безготівкового перерахування грошових коштів на розрахунковий рахунок Постачаль ика.
3.4. Покупець здійснює оплати на підставі рахунку Постачальника в наступному по ядку: - 50% від загальної вартості Договору протягом 15 календарних днів з моменту підписання ; оговору;
- 40% від загальної вартості Договору за фактом готовності продукції до відвантажен ;;
- 10% від загальної вартості Договору протягом 15 календарних днів після поставки п одукції.

## 4. ПОРЯДОК ПОСТАВКИ ПРОДУКЦІЇ.

4.1. Постачальник відвантажує продукцію партіями на адресу Покупця ав омобільним транспортом. Термін поставки вказано в Специфікації (Додаток №2 до Договору),
4.2. При поставці Продукції Постачальник зобов'язаний надати Покупцю наступ і оригінали документів:
- Рахунки-фактури;
- Податкову накладну (в електронному вигляді);
- Відповідних товаросупроводжувальних накладних (у тому числі товарно-транспор ну накладну встановленої форми, видаткову накладну);
-Посвідчення (свідоцтва або паспорт) про виготовлення продукції (в одному пр мірнику); - Технічну документацію (згідно п.7. Технічного завдання);
- Іншу документацію на продукцію відповідно до договору. При поставці першої пар ії Продукції Постачальник надає Покупцеві копію сертифіката відповідності на продукцію.
4.3. Поставка продукції здійснюється на умовах DDP, склад Покупця, м.Суми, згідн "Інкотермс-2010". Транспортні витрати оплачує Постачальник.
4.4. Постачальнику надається право дострокової поставки продукції
4.5. Постачальник повинен сповістити Покупця про відвантаження продукції за три дні до поставки.
4.6. Датою поставки є дата підписання Покупцем видаткової накладної на відпо ідну партію продукції.
4.7. Постачальник несе всі ризики псування і втрати продукції до моменту, зазнач ного в п.4.6. даного Договору.
4.8. Ризик випадкової загибелі / псування продукції переходить від Постачальника , о Покупця в момент, зазначений в п. 4.6. даного Договору.
4.9. Відпуск продукції Покупцю здійснюється на підставі оригіналу відповідної д віреності на отримання товарно-матеріальних цінностей, оформленої Покупцем на свого представ ика.
4.10. Приймання продукції за фактичною кількістю здійснюється відповідно до "І струкції про порядок приймання продукції виробничо - технічного призначення і товарі народного споживання за кількістю" № П-6, затвердженої постановою Держарбітражу при Р ді Міністрів СРСР від 15 червня 1965р.
4.11. Приймання продукції за фактичною якістю здійснюється відповідно до "І струкції про порядок приймання продукції виробничо-технічного призначення і товарів народног споживання за якістю" № П-7, затвердженої постановою Держарбітражу при Раді Міністрів СРСР від 25 квітня 1966 р.

## 5. ПОРЯДОК ПРИЙОМУ-ПЕРЕДАЧІ ПРОДУКЦІЇ.

5.1. Постачальник зобов'язується передати (поставити) Покупцеві Продук ію, якість, номенклатура, асортимент, кількість, комплектність та інші характеристики якої відповідають Технічним завданням (Додаток №1 до Договору), вимогам цього Договору та чинного законодавства України.
5.2. Документи, що надаються Постачальником підтвердження якості продукції, вк зуються в п. 4.2. Договору.
5.3. Документи, необхідні для прийому і зберігання Продукції Постачальник зобов'я аний надати Покупцю не пізніше моменту фактичної передачі Продукції.
5.4. Постачальник зобов'язаний письмово (лист, факс) повідомити Покупця п о наявність особливих умов приймання Продукції, передбачених нормативно-правовими актами питань

стандартизації, якщо такі є, і надати Покупцеві зазначені акти до здійснення поставки таких видів Продукції.

5.5. У разі отримання від Постачальника документів, що регулюють прийом даних о ремих видів Продукції, Покупець здійснює перевірку дотримання Постачальником умов цього Дс овору щодо кількості, асортименту, якості, комплектності, тари та (або) упаковки таких вид Продукції відповідно до зазначених в таких актах умов.

5.6. У разі відсутності особливих умов приймання Продукції, або у разі ненаданн необхідних документів Постачальником, Покупець здійснює перевірку дотримання Постачал ником умов цього Договору щодо кількості, асортименту, якості, комплектності, тари та (аб ) упаковки Продукції відповідно до звичаїв ділового обороту.

5.7. Під звичаями ділового обороту Сторони розуміють перевірку дотримання По упцем умов цього Договору відповідно до положень «Інструкції про порядок приймання продукц виробничо-технічного призначення і товарів народного споживання за кількістю», затвердженок постановою Держарбітражу при Раді Міністрів СРСР від 15.06.1965р. П-6, «Інструкції про поряд : приймання продукції виробничо-технічного призначення і товарів народного споживання за якістю», затвердженої постановою Держарбітражу при Раді Міністрів СРСР від 25.04.1966р. П .

5.8. У разі виявлення під час проведення вхідного контролю продукції, що не відпові є за якістю, кількістю, комплектності, номенклатурі, асортименту та іншим характеристикам, п редбачених договором, розробленої і затвердженої в рамках даного Договору документа ею і / або стандартам, встановлених законодавством (ДСТУ, ГОСТ, ISO і т.д.) Покупець надає (надсилає) у триденний термін Постачальника лист в якому вказує: а) найменування продукції, ата і номер рахунку-фактури або номер транспортного документа, якщо до моменту виклику рахунок не отримана; б) основні недоліки, виявлені в продукції; в) кількість продукції неналежн ої якості або некомплектної продукції. Лист про відмову в прийомі продукції направляється цін им листом з повідомленням про вручення, в день відправлення копія такого листа направляється ю факсу або по електронній пошті Постачальника.

5.9. Представник Постачальника зобов'язаний з'явиться не пізніше 5 днів з момен / отримання відповідного повідомлення для підписання Акти виявлених недоліків продукції.

5.10. У разі неприбуття представника Постачальника Покупець самостійно п дписує Акт виявлених недоліків і направляє його Постачальнику із зазначенням терміну усунення недоліків.

5.11. У разі незгоди Постачальника з висновками Покупця Постачальник має право овідомивши Покупцеві залучити незалежну експертну організацію (експерта), яка має право н проведення експертних досліджень і надання експертних висновків, для проведення експертизи дослідження якості продукції, і відповідності її вимогам встановленим договором, розробленої в р мках даного договору документацією і / або стандартам, встановленим законодавством (ДСТУ, ГОСТ, ISO і т.д.), висновок якої є обов'язковим для сторін.

5.12. Послуги експертної організації (особи) сплачуються (відшкодовуються) Стороною, у відношенні якої отримано негативний висновок.

5.13. При виявленні Покупцем прихованих недоліків Продукції після прийняття родукції від Постачальника, такі недоліки усуваються Постачальником в порядку, встановленс ну п.п. 5.8. - 5.12. Договору.

5.14. Прихованими недоліками за цим Договором визнаються такі недоліки, які н могли бути виявлені при звичайній для даного виду Продукції перевірці і виявлені лише піс я прийняття покупцем продукції в процесі її використання, експлуатації або зберігання.

5.15. Факт наявності прихованих недоліків фіксується Сторонами в Акті виявлених н доліків, який підписується уповноваженими представниками Сторін, і повинен містити дані щодо дентифікації сторін, продукції, договору, виду та характеру недоліків.

5.16. У разі не прибуття і / або непідписання Постачальником акту виявлених недол ків протягом десяти днів з дати отримання відповідного повідомлення Покупцем Постачальника про виявлені недоліки та / або ненадання мотивованої відмови від його підписання, зазначений акт підписується Покупцем самостійно із посиланням на відмову Постачальника від підписання Акту і вважається прийнятим (узгодженим) в редакції Покупця.

## 6. МАРКУВАННЯ І УПАКОВКА ТОВАРІВ

6.1. Упаковка та маркування Продукції повинні відповідати нормам, визначеним с ртифікатами виробника, чинним стандартам (ТУ, ГОСТ, Технічної документацією) для даного вид обладнання, яке а також спеціальними технічними вимогами, якщо такі встановлені угодою Сторі

## 7. КОНФІДЕНЦІЙНІСТЬ

7.1. Вся інформація (що міститься в документах), пов'язана з виконанням Договору, включаючи хід і результати його виконання, а також будь-яка додаткова інформаці передана Постачальником Покупцеві або від його імені в зв'язку з цим Договором, визнається конфіденційною інформацією Постачальника і будь-яка додаткова інформаці , передана Покупцем постачальнику або від його імені в зв'язку з цим Договором, визнається конфіденційною інформацією Покупця.

7.2. Вся інформація, документація надана однією із Сторін може бути використана виключно з метою реалізації цього Договору.

7.3. За цим Договором поняття «конфіденційна інформація» включає в себе всі документи, пов'язані з виконанням цього Договору та договірними зобов'язаннями сто ін. Умови конфіденційності цього Договору не поширюється на випадки надання інформаці державним органам у порядку, передбаченому законодавством України.

7.4. Конфіденційної інформації не є інформація, яка на момент її передачі Стороні є загальновідомою внаслідок причин, не пов'язаних з Договором.

7.5. Сторони зобов'язані зберігати конфіденційність умови даного Договору технічної, комерційної, фінансової та іншої інформації, пов'язаної з виконанням умов цього Дого ору.

7.6. Обмеження, встановлені цією главою, не поширюються на передачу Покупцем т етім особам отриманої від постачальника в рамках даного договору необхідної документації для ксплуатації, зберігання і монтажу поставленної продукції.

## 8. ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ СТОРІН

8.1. У разі невиконання або неналежного виконання своїх зобов'язань за Договор ом Сторони несуть відповідальність, передбачену законодавством та цим Договором.

8.2. У разі прострочення виконання зобов'язань з поставки Продукції за цим Договором Постачальник сплачує Покупцю пеню в розмірі 0,1% вартості непоставленої в строк Продукції за кожен день прострочення, але не більше 5% вартості Продукції, поставленої з простро ленням.

8.3. У разі прострочення виконання зобов'язань по оплаті Покупець сплачує Постача ьнику пеню в розмірі 0,1% за кожен день прострочення відповідних платежів, але не більше % від суми простроченого платежу. У разі прострочення виконання зобов'язань по оплаті терм ни поставки Продукції збільшуються на відповідну кількість днів.

8.4. За порушення Постачальником узгоджених Сторонами термінів усунення ефектів або прихованих недоліків стягується штраф у розмірі 5 (п'яти) відсотків від ціни даног обладнання згідно специфікації.

8.5. Оплата штрафних санкцій не звільняє Сторону від виконання зобов'язань за Дого ором.

## 9. ФОРС-МАЖОРНІ ОБСТАВИНИ

9.1. При настанні форс-мажорних обставин (пожеж, стихійних лих, епідемій, вій ськових дій, заборонних заходів Президента, Уряду та інших органів влади) сторони не несуть юридичної та майнової відповідальності за невиконання договірних зобов'язань. Про настання таки обставин та їх припинення Сторони сповіщають одна одну протягом 10-ти днів з дати вини нення таких обставин і продовжують виконання Договору при їх припиненні. Документом, що підтверджує настання форс-мажорних обставин, є відповідне повідомлення Торгово-Промислової алати.

## 10. ОСОБЛИВІ УМОВИ

10.1. Дострокове розірвання договору може бути здійснено в наступних випадках:

10.1.1. За згодою обох сторін, оформленою письмово шляхом підписання угоди м к сторонами про це або шляхом обміну листами.

10.1.2. За ініціативою однієї Сторони, в разі якщо виявляється неможливість вик нання цього Договору в повному обсязі через невиконання іншою Стороною зобов'язань за цим оговором. В такому випадку Сторона, яка ініціює розірвання Договору, надсилає письмове пові омлення про розірвання Договору (лист), не пізніше 20-ти календарних днів до моменту розірванн .

10.1.3. У разі дострокового розірвання Договору Покупець зобов'язується оплат ти фактично виготовлену і поставлену на момент розірвання Договору Продукцію, а остачальник зобов'язується повернути отримані від Покупця авансові платежі, не використа і на момент розірвання Договору.

10.2. Припинення дії договору внаслідок розірвання або закінчення строку цього Договору не звільняє Сторони від відповідальності за його порушення, яке мало місце під час дії цього Договору.

## 11. ВИРІШЕННЯ СПОРІВ

11.1. Досудове порядок врегулювання суперечок: що виникають з цього Договору, є обов'язковим. Претензії (в тому числі за кількістю і якістю) пред'являються протягом терміну позовної давності і розглядаються в терміни передбачені чинним законодавством. У разі недосягнення згоди, спір передається на вирішення господарського суду за місцем знаходження відповідача.

## 12. ІНШІ УМОВИ

12.1. Цей Договір набуває чинності з моменту його підписання обома Сторонами і діє до 31.12.2021 року або його розірвання в установленому порядку, а в частині зобов'язань Сторін - до повного їх виконання.

12.2. Всі додатки до цього Договору складають його невід`ємною частиною.

12.3. Після укладення цього Договору все попереднє листування щодо нього втрачає юридичну силу, проте може враховуватися при тлумаченні відповідних положень Договору, в разі виникнення спору.

12.4. Даний Договір складений в двох оригінальних примірниках російською мовою, які мають однакову юридичну силу, по одному для кожної із Сторін.

12.5. Умови даного Договору можуть бути змінені за взаємною згодою Сторін з обов'язковим складанням письмового документа.

12.6. Покупець має статус платника податку на прибуток на загальних підставах. Постачальник має статус платника податку на прибуток на загальних підставах. При зміні вказаного статусу Сторона зобов'язується повідомити в письмовому вигляді іншу не пізніше десяти календарних днів з дати зміни такого статусу.

12.7. Додаток до договору:
Додаток № 1 - Технічне завдання;
Додаток № 2 - Специфікація;

## 13.РЕКВІЗИТИ ТА ПІДПИСИ СТОРІН

| **Постачальник:** | **Покупець:** |
|---|---|
| **ТОВ «КОТЛОТУРБОПРОМ»** | **Товариство з обмеженою відповідальністю «Сумитеплоенерго»** |
| 61001 г. Харків, пр. Гагаріна, 1<br>п/р IBAN 43328168000002600800000178O<br>в ПАТ «МТБ БАНК»<br>п/р IBAN UA 913348510000026000962504616<br>в АТ „ПУМБ ”<br>ЕГРПОУ 25464226<br>Св.-во № 100319589<br>ІНН 254642220384 | Адреса: 40030 м. Суми, Ковпаковський р-н, вул. Друга Залізнична, 10,<br>Код 33698892, р/р 26009010789 01 ПАО „АЛЬФА-банк” в м.Київ МФО 30034<br>Св-во № 25783340 ІПН 33698891819 |
| Генеральний директор<br>_____ В.О.Чупира<br>М.П. | Директор<br>_____ Д.Г.Васюнін<br>М.П. |

Форма №5

-
[назва організації, що затверджує]

Затверджено

Зведений кошторисний розрахунок в сумі 558,436 тис.грн.

В тому числі зворотних сум 0,000 тис.грн.

-
[посилання на документ про затвердження]

"21" 05 2021 р.

ТОВ "СУМИТЕПЛОЕНЕРГО" Ідентифікаційний код 33698892 19 06 2021 р.

# ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК
## ВАРТОСТІ ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА №_____

Демонтаж старих пальників та монтаж пальників нової конструкції для ПК-3

[найменування об'єкта будівництва]

Складений в поточних цінах станом на "___" _____ 20__ р.

| № п/п | Номери кошторисів і кошторисних розрахунків | Найменування глав, будинків, будівель, споруд, лінійних об`єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт та витрат | Кошторисна вартість, тис.грн. | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | будівельних робіт | устаткування, меблів, інвентарю | інших витрат | загальна вартість |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | **Глава 2. Об'єкти основного призначення** | | | | |
| 1 | 2-1 | Сумська ТЕЦ ТОВ "Сумитепоенерго" | 484,236 | - | - | 484,236 |
| | | **Разом по главі 2** | 484,236 | - | - | 484,236 |
| | | **Разом по главах 1-7** | 484,236 | - | - | 484,236 |
| | | **Разом по главах 1-8** | 484,236 | - | - | 484,236 |
| | | **Глава 9. Кошти на інші роботи та витрати** | | | | |
| 2 | 9-3Р | Кошти на відрядження працівників будівельних організацій на об'єкт будівництва | - | - | 48,4 | 48,4 |
| | | **Разом по главі 9** | - | - | 48,4 | 48,4 |
| | | **Разом по главах 1-9** | 484,236 | - | 48,4 | 532,636 |
| | | **Разом по главах 1-12** | 484,236 | - | 48,4 | 532,636 |
| 3 | 13-1бР | Кошторисний прибуток (диференційований розрахунок по об'єктах) | 13,199 | - | - | 13,199 |
| 4 | 13-2бР | Кошти на покриття адміністративних витрат будівельно-монтажної організації (диференційований розрахунок по об'єктах) | - | - | 2,916 | 2,916 |
| 5 | 13-4Р | Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами | 9,685 | - | - | 9,685 |
| | | **Разом (гл. 1-12 + П + АВ + Р + І)** | 507,12 | - | 51,316 | 558,436 |
| | | **Разом** | 507,12 | - | 51,316 | 558,436 |
| | | **Всього по зведеному кошторисному розрахунку** | 507,12 | - | 51,316 | 558,436 |

Керівник проектної організації [підпис (ініціали, прізвище)]

Головний інженер проекта (Головний архітектор проекта) [підпис (ініціали. прізвище)]

Керівник _____ [підпис (ініціали, прізвище)]
(найменування)



021

Демонтаж старих пальників та монтаж пальників нової конструкції для ПК-3
[найменування об`єкта будівництва]

**Форма №1**

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-1**
на Демонтаж старих пальників та монтаж пальників нової конструкції для ПК-3
Сумська ТЕЦ ТОВ "Сумитепоенерго"
[найменування робіт та витрат, найменування будинку, будівлі, споруди, лінійного об`єкта інженерно-транспортної інфраструктури]

Основа:
креслення (специфікації) №

| | | |
|---|---|---|
| Кошторисна вартість | 484,236 | тис. грн. |
| Кошторисна трудомісткість | 3,1350726 | тис. люд.год |
| Кошторисна заробітна плата | 221,331 | тис. грн. |
| Середній розряд робіт | 3,9 | розряд |

Складений в поточних цінах станом на 17.06.2021 р.

| № п/п | Обґрунтування (шифр норми) | Найменування робіт і витрат | Одиниця виміру | Кількість | Вартість одиниці, грн. | | Загальна вартість, грн. | | | Витрати труда робітників, люд.год, | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Всього | експлуатації машин | Всього | заробітної плати | експлуатації машин | не зайнятих обслуговуванням машин тих, що обслуговують машини | |
| | | | | | заробітної плати | в тому числі заробітної плати | | | в тому числі заробітної плати | на одиницю | всього |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| | | ***Заміна старих пальниківі монтаж пилогазомазутних пальників нової конструкції*** | | | | | | | | | |
| 1 | ТЕ1-10127-2-1 | Поверхні нагріву. Транспортування інвентарних риштувань. Спосіб навантаження, розвантаження механізований (до місця монтажу) | т | 5 | 316,15<br>316,15 | -<br>- | 1581 | 1581 | -<br>- | 5<br>- | 25<br>- |
| 2 | ТЕ1-10126-1-1 | Поверхні нагріву. Складання і розбирання інвентарних металевих риштувань | т | 5 | 3928,8<br>3928,8 | -<br>- | 19644 | 19644 | -<br>- | 60<br>- | 300<br>- |
| 3 | ТЕ1-10129-1-1 | Поверхні нагріву. Навантаження і транспортування матеріалів, Спосіб навантаження, розвантаження ручний. | т | 8,5 | 448,93<br>448,93 | -<br>- | 3816 | 3816 | -<br>- | 7,1<br>- | 60,35<br>- |
| 4 | ТЕ1-10601-3-1 | Поверхні нагріву. Виготовлення деталей дистанціювання, кріплення, підвіски, накладки, хомута тощо поверхонь нагріву, маса елемента понад 3 до 5 кг | елемент | 46 | 116,38<br>116,38 | -<br>- | 5353 | 5353 | -<br>- | 1,7<br>- | 78,2<br>- |
| 5 | ТЕ1-90101-1-1 | Зовнішня обшивка, сходи, площадки, елементи [illegible] листів зовнішньої обшивки топкової камери або конвєктивної шахти. | м2 | 40 | 81,2<br>81,2 | -<br>- | 3248 | 3248 | -<br>- | 1,4<br>- | 56<br>- |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | ТЕ1-10501-3-1 | Поверхні нагріву. Заміна опор, стояків, деталей дистанціювання або кріплення, групової ковзної опори, підвіски поверхонь нагріву, маса елемента понад 3 до 5 кг | елемент | 46 | 102,69<br>102,69 | -<br>- | 4724 | 4724 | -<br>- | 1,5<br>- | 69<br>- |
| 7 | ТЕ1-120206-1-1 | Пальники. Заміна прямоточних комбінованих пилогазомазутних пальників. Теплова видатність до 25 т/год. | пальник | 4 | 4714,56<br>4714,56 | -<br>- | 18858 | 18858 | -<br>- | 72<br>- | 288<br>- |
| 8 | ТЕ1-90102-2-1 | Зовнішня обшивка, сходи, площадки, елементи каркасу котла та інші металоконструкції. Встановлення листів зовнішньої обшивки топкової камери або конвєктивної шахти. Площа листа понад 1 м2. | м2 | 40 | 216,86<br>216,86 | -<br>- | 8674 | 8674 | -<br>- | 3,6<br>- | 144<br>- |
| 9 | ТЕ1-10127-2-1 | Поверхні нагріву. Транспортування інвентарних риштувань. Спосіб навантаження, розвантаження механізований (на склад) | т | 5 | 316,15<br>316,15 | -<br>- | 1581 | 1581 | -<br>- | 5<br>- | 25<br>- |
| | | ***Роботи по заміни повітряпроводів гарячого повітря до пальників*** | | | | | | | | | |
| 10 | ТЕ1-80303-1-1 | Газоповітропроводи. Виготовлення компенсаторів круглої форми. Діаметр перерізу до 300 мм. | 100 кг | 6 | 3124,5<br>3124,5 | -<br>- | 18747 | 18747 | -<br>- | 50<br>- | 300<br>- |
| 11 | ТЕ1-80302-1-1 | Газоповітропроводи. Виготовлення компенсаторів прямокутної форми двохвильових. Площа перерізу до 1,0 кв.м. | 100 кг | 1 | 2249,64<br>2249,64 | -<br>- | 2250 | 2250 | -<br>- | 36<br>- | 36<br>- |
| 12 | ТЕ1-80202-1-1 | Газоповітропроводи. Заміна компенсаторів теплового розширення. | 100 кг | 2 | 2374,62<br>2374,62 | -<br>- | 4749 | 4749 | -<br>- | 38<br>- | 76<br>- |
| 13 | ТЕ1-80301-1-1 | Газоповітропроводи. Виготовлення газоповітропроводів. Конфігурація газоповітропроводу: пряма ділянка газоповітропроводу прямокутного і круглого перерізів. | т | 1,3 | 4860,96<br>4860,96 | -<br>- | 6319 | 6319 | -<br>- | 76<br>- | 98,8<br>- |
| 14 | ТЕ1-80301-2-1 | Газоповітропроводи. Виготовлення газоповітропроводів. Конфігурація газоповітропроводу: фасонна ділянка. | т | 1,1 | 6268,08<br>6268,08 | -<br>- | 6895 | 6895 | -<br>- | 98<br>- | 107,8<br>- |
| 15 | ТЕ1-80305-1-1 | Газоповітропроводи. Виготовлення фланців для газоходів. Діаметр трубопроводу умовний 200 мм. | фланець | 8 | 742,28<br>742,28 | -<br>- | 5938 | 5938 | -<br>- | 11<br>- | 88<br>- |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | ТЕ1-80305-2-1 | Газоповітропроводи. Виготовлення фланців для газоходів. Діаметр трубопроводу умовний 300 мм. | фланець | 8 | 877,24<br>877,24 | -<br>- | 7018 | 7018 | -<br>- | 13<br>- | 104<br>- |
| 17 | ТЕ1-80201-1-2 | Газоповітропроводи. Заміна ділянок газоповітропроводів. Конфігурація газоповітропроводу: пряма. Вага монтажних блоків понад 0,5 до 1 т. | т | 1,3 | 7355,4<br>7355,4 | -<br>- | 9562 | 9562 | -<br>- | 115<br>- | 149,5<br>- |
| 18 | ТЕ1-80201-2-1 | Газоповітропроводи. Заміна ділянок газоповітропроводів. Конфігурація газоповітропроводу: фасонна. Вага монтажних блоків до 0,5 т. | т | 1,1 | 10745,28<br>10745,28 | -<br>- | 11820 | 11820 | -<br>- | 168<br>- | 184,8<br>- |
| 19 | ТЕ1-80203-1-1 | Газоповітропроводи. Заміна елементів газоповітропроводів. Площа поперечного перерізу до 1,0 кв. м. | комплект | 4 | 562,41<br>562,41 | -<br>- | 2250 | 2250 | -<br>- | 9<br>- | 36<br>- |
| | | ***Матеріали Підрядника*** | | | | | | | | | |
| 20 | С1524-17-ИНБ12 | Труба 273х9 ст.3 | т | 1,5 | 41166,67<br>- | -<br>- | 61750 | - | -<br>- | -<br>- | -<br>- |
| 21 | С1524-17-ИНБ13 | Труба 219х6 ст.3 | т | 1 | 41166,67<br>- | -<br>- | 41167 | - | -<br>- | -<br>- | -<br>- |
| 22 | С15453-1-В11-ИНБ6 | лист 4 ст3 | т | 0,5 | 39320,42<br>- | -<br>- | 19660 | - | -<br>- | -<br>- | -<br>- |
| 23 | С15453-1-В11-ИНБ5 | лист 6 ст3 | т | 0,05 | 38841,25<br>- | -<br>- | 1942 | - | -<br>- | -<br>- | -<br>- |
| 24 | С111-965-ИНБ6 | Круг 20 ст.3 | т | 0,1 | 26761,45<br>- | -<br>- | 2676 | - | -<br>- | -<br>- | -<br>- |
| | | ***Роботи по заміни газової обвязки пальників*** | | | | | | | | | |
| 25 | ТЕ1-50201-10-2 | Трубопроводи. Заміна прямих ділянок трубопроводів і колекторів, діаметр трубопроводу до 133 мм, товщина стінки до 10 мм, довжина ділянки трубопроводу понад 1 до 3 м | дільниця | 5 | 1012,2<br>1012,2 | -<br>- | 5061 | 5061 | -<br>- | 15<br>- | 75<br>- |
| 26 | ТЕ1-50201-5-[illegible] | Трубопроводи. Заміна прямих ділянок трубопроводів і колекторів, діаметр трубопроводу до 89 мм, товщина стінки до 5 мм, довжина ділянки трубопроводу понад 1 до 3 м | дільниця | 3 | 371,14<br>[illegible] | - | 1113 | 1113 | - | 5,5 | 16,5 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 27 | ТЕ1-50301-10-1 | Трубопроводи. Заміна ділянки трубопроводу з одним згином, діаметр трубопроводу до 133 мм, товщина стінки до 10 мм, довжина ділянки трубопроводу до 1 м | дільниця | 12 | 1012,2<br>1012,2 | -<br>- | 12146 | 12146 | -<br>- | 15<br>- | 180<br>- |
| 28 | ТЕ1-50301-5-1 | Трубопроводи. Заміна ділянки трубопроводу з одним згином, діаметр трубопроводу до 89 мм, товщина стінки до 5 мм, довжина ділянки трубопроводу до 1 м | дільниця | 4 | 357,64<br>357,64 | -<br>- | 1431 | 1431 | -<br>- | 5,3<br>- | 21,2<br>- |
| 29 | ТЕ3-30101-2-4 | Засувки для пари, води, мазуту і газу фланцеві з рухомими тарілками. Діаметр умовного проходу 80 мм. Зняття | засувка | 4 | 61,76<br>61,76 | -<br>- | 247 | 247 | -<br>- | 1<br>- | 4<br>- |
| 30 | ТЕ3-30101-2-5 | Засувки для пари, води, мазуту і газу фланцеві з рухомими тарілками. Діаметр умовного проходу 80 мм. Встановлення | засувка | 4 | 142,05<br>142,05 | -<br>- | 568 | 568 | -<br>- | 2,3<br>- | 9,2<br>- |
| 31 | ТЕ3-30101-5-4 | Засувки для пари, води, мазуту і газу фланцеві з рухомими тарілками. Діаметр умовного проходу 150 мм. Зняття | засувка | 4 | 135,87<br>135,87 | -<br>- | 543 | 543 | -<br>- | 2,2<br>- | 8,8<br>- |
| 32 | ТЕ3-30101-5-5 | Засувки для пари, води, мазуту і газу фланцеві з рухомими тарілками. Діаметр умовного проходу 150 мм. Встановлення | засувка | 4 | 216,16<br>216,16 | -<br>- | 865 | 865 | -<br>- | 3,5<br>- | 14<br>- |
| 33 | ТЕ1-50503-5-1 | Трубопроводи. Заміна дискових і комірцевих фланців трубопроводів. Діаметр трубопроводу понад 133 до 159 мм. | фланець | 10 | 457,22<br>457,22 | -<br>- | 4572 | 4572 | -<br>- | 6,4<br>- | 64<br>- |
| 34 | ТЕ1-50503-2-1 | Трубопроводи. Заміна дискових і комірцевих фланців трубопроводів. Діаметр трубопроводу понад 57 до 89 мм. | фланець | 6 | 235,75<br>235,75 | -<br>- | 1415 | 1415 | -<br>- | 3,3<br>- | 19,8<br>- |
| | | ***Матеріали Підрядника*** | | | | | | | | | |
| 35 | С1524-17-ИНБ14 | Труба 133х4 ст.3 | т | 0,18 | 41166,67<br>- | -<br>- | 7410 | - | -<br>- | -<br>- | -<br>- |
| 36 | С1524-17-ИНБ15 | Труба 89х3,5 ст.3 | т | 0,05 | 39583,33<br>- | -<br>- | 1979 | - | -<br>- | -<br>- | -<br>- |
| 37 | С1524-17-ИНБ13 | Відвід 90 133х4 ст.3 | шт. | 12 | 280,67<br>- | -<br>- | 3368 | - | -<br>- | -<br>- | -<br>- |
| 38 | С1524-17-ИНБ16 | Відвід 90 89х3,5 ст.3 | шт. | 4 | 104,46<br>- | -<br>- | 418 | - | -<br>- | -<br>- | -<br>- |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 39 | С130-1175-ИНБ2 | Засувка Ду150 РУ16 | шт | 4 | 9015,5<br>- | =<br>- | 36062 | - | =<br>- | =<br>- | =<br>- |
| 40 | С130-1175-ИНБ1 | Засувка Ду80 РУ16 | шт | 4 | 4243,2<br>- | =<br>- | 16973 | - | =<br>- | =<br>- | =<br>- |
| 41 | С130-985-ИНБ2 | Фланці плоскі приварні Ду150 Ру16 | шт | 10 | 750<br>- | =<br>- | 7500 | - | =<br>- | =<br>- | =<br>- |
| 42 | С130-985-ИНБ1 | Фланці плоскі приварні Ду80 Ру16 | шт | 6 | 350<br>- | =<br>- | 2100 | - | =<br>- | =<br>- | =<br>- |
| | | **Разом прямі витрати по кошторису** | | | | | **373993** | **170988** | =<br>- | | 2638,95<br>- |
| | | **у тому числі:**<br>вартість матеріалів, виробів і конструкцій | | | | | 203005 | | | | |
| | | заробітна плата | | | | | | 170988 | | | |
| | | **Загальновиробничі витрати** | | | | | **110243** | | | | |
| | | трудомісткість в загальновиробничих витратах | | | | | | | | | 496,1226 |
| | | заробітна плата в загальновиробничих витратах | | | | | | 50343 | | | |
| | | ***Всього по кошторису*** | | | | | **484236** | | | | |
| | | **Кошторисна трудомісткість** | | | | | | | | | **3135,0726** |
| | | **Кошторисна заробітна плата** | | | | | | **221331** | | | |

Склав _____
[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив _____
[посада, підпис (ініціали, прізвище)]



195

Демонтаж старих пальників та монтаж пальників нової конструкції для ПК-3

[найменування об`єкта будівництва]

**Форма №4**

## Об`єктний кошторис № 2-1

на Сумська ТЕЦ ТОВ "Сумитепоенерго"

[найменування будинку, будівлі, споруди, лінійного об`єкта інженерно-транспортної інфраструктури ]

| | | |
|---|---|---|
| Кошторисна вартість | 484,236 | тис. грн.. |
| Кошторисна трудомісткість | 3,1350726 | тис. люд.год |
| Кошторисна заробітна плата | 221,331 | тис. грн.. |

Складений в поточних цінах станом на

| № п/п | Номери кошторисів та кошторисних розрахунків | Найменування робіт і витрат | Кошторисна вартість, тис. грн.. | | | Кошторисна трудомісткість, тис. люд.год | Кошторисна заробітна плата, тис. грн.. | Показники одиничної вартості |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | будівельних робіт | устаткування, меблів та інвентарю | всього | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | Л.кошторис 2-1-1 | на Демонтаж старих пальників та монтаж пальників нової конструкції для ПК-3 | **484,236** | **-** | **484,236** | **3,1350726** | **221,331** | |
| | | **Разом** | **484,236** | **-** | **484,236** | **3,1350726** | **221,331** | |

Головний інженер проекту
(Головний архітектор проекту) _____
[підпис (ініціали, прізвище)]

Начальник отдела _____
[найменування] [підпис (ініціали, прізвище)]

Склав _____
[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив _____
[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

ТОВ "СУМИТЕПЛОЕНЕРГО" Ідентифікаційний код 33698892 06 2021 р.



126

Будівництво: Демонтаж старих пальників та монтаж пальників нової конструкції для ПК-3

## Підсумкова відомість ресурсів

## до зведеного кошторисного розрахунку вартості будівництва

| № п/п | Шифр ресурсу | Найменування | Одиниця виміру | Кіль- кість | Поточна ціна за одиницю, грн. | у тому числі: | | | Обгрун-тування ціни |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | відпускна ціна, грн. | транс-портна скла-дова, грн. | заготі-вельно-складські витрати, грн. | |
| | | | | | всього, грн. | всього, грн. | всього, грн. | всього, грн. | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6/7 | 8/9 | 10/11 | 12/13 | 14 |
| | | **I. Витрати труда** | | | | | | | |
| 1 | 27 | Витрати труда робітників-монтажників (Середній розряд робіт: 3,9) | люд.год | 2638,95 | 64,79 | | | | |
| 2 | | Витрати труда робітників, заробітна плата яких враховується у складі: | | | | | | | |
| 2.1 | | загальновиробничих витрат | люд.год | 496,1226 | 101,47 | | | | |
| | | **Разом загальна кошторисна трудомісткість (Середній розряд робіт: 3,93)** | **люд.год** | **3135,0726** | | | | | |
| | | **III. Будівельні матеріали, вироби і конструкції** | | | | | | | |
| 3 | С111-965-ИНБ6 | Круг 20 ст.3 | т | 0,1 | 26761,45<br>2676,15 | 26761,45<br>2676,15 | -<br>- | -<br>- | (30 км) |
| 4 | С130-985-ИНБ1 | Фланці плоскі приварні Ду80 Ру16 | шт | 6 | 350<br>2100 | 350<br>2100 | -<br>- | -<br>- | (30 км) |
| 5 | С130-985-ИНБ2 | Фланці плоскі приварні Ду150 Ру16 | шт | 10 | 750<br>7500 | 750<br>7500 | -<br>- | -<br>- | (30 км) |
| 6 | С130-1175-ИНБ1 | Засувка Ду80 РУ16 | шт | 4 | 4243,2<br>16972,8 | 4243,2<br>16972,8 | -<br>- | -<br>- | (30 км) |
| 7 | С130-1175-ИНБ2 | Засувка Ду150 РУ16 | шт | 4 | 9015,5<br>36062 | 9015,5<br>36062 | -<br>- | -<br>- | (30 км) |
| 8 | С1524-17-ИНБ12 | Труба 273х9 ст.3 | т | 1,5 | 41166,67<br>61750,01 | 41166,67<br>61750,01 | -<br>- | -<br>- | (30 км) |
| 9 | С1524-17-ИНБ13 | Труба 219х6 ст.3 | т | 1 | 41166,67<br>41166,67 | 41166,67<br>41166,67 | -<br>- | -<br>- | (30 км) |
| 10 | С1524-17-ИНБ14 | Труба 133х4 ст.3 | т | 0,18 | 41166,67<br>7410 | 41166,67<br>7410 | -<br>- | -<br>- | (30 км) |



124

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6/7 | 8/9 | 10/11 | 12/13 | 14 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | С1524-17-ИНБ15 | Труба 89х3,5 ст.3 | т | 0,05 | 39583,33<br>1979,17 | 39583,33<br>1979,17 | -<br>- | -<br>- | (30 км) |
| 12 | С1524-17-ИНБ16 | Відвід 90 89х3,5 ст.3 | шт. | 4 | 104,46<br>417,84 | 103,68<br>414,72 | -<br>- | 0,78<br>3,12 | (30 км) |
| 13 | С1524-17-ИНБ18 | Відвід 90 133х4 ст.3 | шт. | 12 | 280,67<br>3368,04 | 278,58<br>3342,96 | -<br>- | 2,09<br>25,08 | (30 км) |
| 14 | С15453-1-В11-ИНБ5 | лист 6 ст3 | т | 0,05 | 38841,25<br>1942,06 | 38841,25<br>1942,06 | -<br>- | -<br>- | (30 км) |
| 15 | С15453-1-В11-ИНБ6 | лист 4 ст3 | т | 0,5 | 39320,42<br>19660,21 | 39320,42<br>19660,21 | -<br>- | -<br>- | (30 км) |
| | | **Разом по розділу III** | **грн.** | | **203004,94** | **202976,74** | **-** | **28,2** | |

Примітка. Символами "А", "З", "Н", "СВ" помічено ресурси з наступними ознаками:
А - ознака оренди;
З - ознака поставки замовника;
Н - ознака відмови від нарахування ПДВ на складові кошторисної вартості ресурса;
СВ - ознака середньозваженої кошторисної вартості матеріала;

Склав: _____

Перевірив: _____

Увага! Оплата цього рахунку означає погодження з умовами поставки товарів. Повідомлення про оплату є обов'язковим, в іншому випадку не гарантується наявність товарів на складі. Товар відпускається за фактом надходження коштів на р/р Постачальника, самовивозом, за наявності довіреності та паспорта.

Зразок заповнення платіжного доручення

| | | | |
|---|---|---|---|
| Одержувач | ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "УКРТРУБОДЕТАЛЬ ТД" | | |
| Код | 38301210 | КРЕДИТ рах. N | 56 305299 00000 26000050228415 |
| Банк одержувача | | Код банку | |
| ПРИВАТБАНК, КБ | | 305299 | |

# Рахунок на оплату по замовленню № 1048 від 06 травня 2021 р

Постачальник: ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "УКРТРУБОДЕТАЛЬ ТД"
П/р UA56 305299 00000 26000050228415, Банк ПРИВАТБАНК, КБ, МФО 305299
49008, м. Дніпро, проспект Кірова, буд. 50Д, тел. (0562) 32-38-08,
код за ЄДРПОУ 38301210, ІПН 383012104650, № свід. 200074774

Покупець: Товариство з обмеженою відповідальністю "Сумитеплоенерго"

Договір: № - від 29.09.2017

| № | Товар | Кількість | | Ціна без ПДВ | Сума без ПДВ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Фланець 1- 40-16 ГОСТ 12820-80 | 10 | шт | 143.61 | 1 436,10 |
| 2 | Фланець 1- 50-16 ГОСТ 12820-80 | 10 | шт | 189.10 | 1 891,00 |
| 3 | Фланець 1- 80-16 ГОСТ 12820-80 | 8 | шт | 256.80 | 2 054,40 |
| 4 | Фланець 1-100-16 ГОСТ 12820-80 | 20 | шт | 327.94 | 6 558,80 |
| 5 | Фланець 1-150-16 ГОСТ 12820-80 | 20 | шт | 597.00 | 11 940,00 |
| 6 | Фланець 1-200-16 ГОСТ 12820-80 | 6 | шт | 624.82 | 3 748,92 |
| 7 | Фланець 1-50-16 ст12Х18Н10Т ГОСТ 12820-80 | 8 | шт | 1 629.72 | 13 037,76 |
| 8 | Фланець 1-100-16 ст12Х18Н10Т ГОСТ 12820-80 | 10 | шт | 2 810.60 | 28 106,00 |
| 9 | Відводи 90° 57х4 ст 20 ГОСТ 17375-2001 | 58 | шт | 54.65 | 3 163,90 |
| 10 | Відводи 90° 60х5 ст 20 ГОСТ 17375-2001 | 12 | шт | 55.41 | 664,92 |
| 11 | Відводи 90° 76х4 ст 20 ГОСТ 17375-2001 | 40 | шт | 68.17 | 2 726,80 |
| 12 | Відводи 90° 89х4 ст 20 ГОСТ 17375-2001 | 50 | шт | 103.68 | 5 184,00 |
| 13 | Відводи 90° 108х4 ст 20 ГОСТ 17375-2001 | 4 | шт | 157.30 | 629,20 |
| 14 | Відводи 90° 108х6 ст 20 ГОСТ 17375-2001 | 52 | шт | 211.68 | 11 002,16 |
| 15 | Відводи 90° 133х5 ст 20 ГОСТ 17375-2001 | 40 | шт | 278.58 | 11 143,20 |
| 16 | Відводи 90° 159х4,5 ст 20 ГОСТ 17375-2001 | 34 | шт | 366.73 | 12 468,82 |
| 17 | Відводи 90° 219х7 ст 20 ГОСТ 17375-2001 | 12 | шт | 963.55 | 11 566,20 |
| 18 | Відводи 90° 57х4 ст 12Х18Н10Т ГОСТ 17375-2001 | 8 | шт | 1 183.93 | 9 467,44 |
| 19 | Відводи 90° 108х5 ст 12Х18Н10Т ГОСТ 17375-2001 | 5 | шт | 4 585.66 | 22 928,30 |
| 20 | Відводи 90° 42х4 ст 12Х18Н10Т ГОСТ 17375-2001 | 7 | шт | 887.46 | 6 212,92 |

**Разом:** 165 930,84
**Сума ПДВ:** 33 186,17
**Усього з ПДВ:** 199 117,01

Всього найменувань 20, на суму 199 117,01 грн.
**Сто дев'яносто дев'ять тисяч сто сімнадцять гривень 01 копійка**
**У т.ч. ПДВ: Тридцять три тисячі сто вісімдесят шість гривень 17 копійок**

Виписав(ла): Воскобойников Дмитро Олександрович

2021/5/6 13:40

№ ДЗ-338 від 30 квітня 2021 р.

1Г, (044) 501-57-04

Постачальник:

Товариство з обмеженою відповідальністю "ТАСТА-ЛІСКІ ТРУБОДЕТАЛЬ"
Р/р UA713808050000000026004425645, Банк АТ "РАЙФФАЙЗЕН БАНК АВАЛЬ" У М.КИЄВІ, МФО 380805
Юр.адреса: 02081, м.Київ, вул.Здолбунівська, буд.9-Б, кв.136
Код за ЄДРПОУ 31724621, ІПН 317246226540, № свід. 100322505,
Є платником податку на прибуток на загальних підставах
Тел.: (044) 501-34-17, (044) 501-57-04 (бух.)

ТАСТА якість

Покупець: М.Т.С.
Тел.: (056) 7443112

Договір: М.Т.С. Днепр Основной

| № | Товар | Код УКТ ЗЕД | Кількість | | Вага | Ціна без ПДВ | Сума без ПДВ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Фланець пл. DN40/48,3 PN16 01 B1 EN1092-1 ст 20 | 7307 91 00 00 | 10 | шт | 20,8 | 200,00 | 2 000,00 |
| 2 | Фланець пл. ф 50/57,0*16 атм | 7307 | 10 | шт | 25,8 | 270,00 | 2 700,00 |
| 3 | Фланець пл. ф 80/88,9*16 атм | 7307 91 00 00 | 8 | шт | 29,68 | 350,00 | 2 800,00 |
| 4 | Фланець пл. EN 1092-1/01/B1/DN100/108/PN16/20 | 7307 91 00 00 | 20 | шт | 94,6 | 470,00 | 9 400,00 |
| 5 | Фланець пл. ф 150/159*16 атм | 7307 91 00 00 | 20 | шт | 156,2 | 760,00 | 15 200,00 |
| 6 | Фланець пл. ф 200/219,1*16 атм | 7307 91 00 00 | 6 | шт | 60,6 | 1 140,00 | 6 840,00 |
| 7 | Відвід сталевий ф 50/57,0*4,0 EN10253-2 type A 3D P235TR2 | 7307 93 11 00 | 58 | шт | 40,6 | 92,00 | 5 336,00 |
| 8 | Відвід 50/60,3*5.6 EN10253, P235TR2 | 7307 | 12 | шт | 11,28 | 140,00 | 1 680,00 |
| 9 | Відвід сталевий ф 65/76,1*4,0 | 7307 93 11 00 | 40 | шт | 47,6 | 140,00 | 5 600,00 |
| 10 | Відвід сталевий ф 80/89,0*4,0 | 7307 | 50 | шт | 75 | 180,00 | 9 000,00 |
| 11 | Відвід сталевий ф 100/108*4,0 | 7307 93 11 00 | 4 | шт | 10 | 290,00 | 1 160,00 |
| 12 | Відвід 90-108* 6,0 ГОСТ 17375 | 7307 93 11 00 | 1 | шт | 3,6 | 420,00 | 420,00 |
| 13 | Відвід сталевий ф 125/133*5,0 | 7307 93 11 00 | 40 | шт | 192 | 540,00 | 21 600,00 |
| 14 | Відвід сталевий ф 150/159*4,5 | 7307 93 11 00 | 34 | шт | 173,4 | 660,00 | 22 440,00 |
| 15 | Відвід сталевий ф 200/219,1*6,3 P235TR2 | 7307 | 12 | шт | 189,6 | 1 700,00 | 20 400,00 |
| 16 | Фланець EN 1092-1/01/B1/DN50/57/PN16/AISI 304 | 7307 21 00 00 | 8 | шт | 18,48 | 1 000,00 | 8 000,00 |
| 17 | Фланець EN 1092-1/01/B1/DN100/108/PN16//AISI 304 | 7307 21 00 00 | 10 | шт | 40,1 | 2 000,00 | 20 000,00 |
| 18 | Відвід 90-57*5 AISI 321 ГОСТ 17375 | 7307 23 10 00 | 8 | шт | 6,32 | 320,00 | 2 560,00 |
| 19 | Відвід 90-108*6 AISI 321 ГОСТ 17375 | 7307 23 10 00 | 5 | шт | 18,65 | 1 600,00 | 8 000,00 |
| 20 | Відвід 90-1-42,4*3,6 AISI 321 ГОСТ 17375 | 7307 23 10 00 | 7 | шт | 1,82 | 130,00 | 910,00 |

Знижка:
Всього:
Сума ПДВ: 33 209,20

Усього з ПДВ: 199 255,20

Всього найменувань 20, на суму 199 255,20 ГРН.
Всього: 363 одиниць
Загальна вага товару: 1 216,13 кг

Сто дев'яносто дев'ять тисяч двісті п'ятдесят п'ять гривень 20 копійок
У т.ч. ПДВ: Тридцять три тисячі двісті дев'ять гривень 20 копійок

Виписав(ла): Васильєв Валерій Васильович

130

№364 от 02.03.2021г.

***ООО «Сумыт плоэнерго»***
***Руководителю тендерног комитета***

***Уважаемые господа!***

В ответ на Ваш запрос сообщаем, что имеем возможность изготовить и по ставить в 2021г. необходимое оборудование на следующих условиях:

| № | Найменування | Технічні характеристики | | Од вим. | Ціна бе ПДВ | Сумма без ПДВ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | вентиль сталевий | Номінальний тиск PN, кгс/см2: 100, 25 Температура робочого середовища, С - 450.Робоча среда - пара Клас герметичності за Клас герметичності: «А» по ГОСТ 9544-2015. . Керування – ручне. Тип з'єднання - під приварку. Ущільнення сальника за допомогою гранд букси на шпильках. матеріал корпусу - угл. сталь ст..20, ДСТУ 5761:2018 | Ду 32 Ру100 под приварку | шт. | 3 133,00 | 43 862,00 |
| 2 | вентиль сталевий | | Ду 25 Ру100 под приварку | шт. | 2 860,00 | 20 020,00 |
| 3 | вентиль сталевий | | Ду 20 Ру100 под приварку 999-20-0 | шт. | 2 604,29 | 39 064,35 |
| 4 | вентиль сталевий | | Ду 25 Ру 63 под приварку | шт. | 2 860,00 | 11 440,00 |
| 5 | вентиль сталевий | | Ду 40 Ру100 под приварку | шт. | 5 070,00 | 5 070,00 |
| 6 | вентиль сталевий | | Ду 32 Ру25 под приварку | шт. | 3 133,00 | 18 798,00 |
| 7 | вентиль сталевий | Номінальний тиск PN, МПа (кг/см2) - 16,0 (160) Температура робочого середовища, С - 425 Робоча среда - Вода, пара, нафтопродукти Клас герметичності за ГОСТ 9544-2015 - В. Температура навколишнього середовища, С - від -40 до +40 Керування - ручне ТИП з'єднання - під приварку Матеріал корпусу – 20, ДСТУ 5761:2018 | Ду 15 Ру160 15с54бк | шт. | 520,00 | 4 160,00 |
| 8 | вентиль сталевий | | 589-10-0 Ду10 Ру100 | шт. | 1 664,00 | 3 328,00 |
| 9 | засувка сталева | серндовище -пар Т-450С клас А | з ел.приводом Ду 100, Ру100под приварку | шт. | 169 650,0( | 508 950,00 |
| | | | | | | |
| 10 | засувка сталева | серндовище -пар Т-450С клас А | Ду 50 Ру100 под приварку | шт. | 6 662,50 | 46 637,50 |
| 11 | засувка сталева | Управління ручне - маховик,клас герметичності "А", ДСТУ 5762:2004 | Ду 200 Ру16 30с41нж | шт. | 16 984,50 | 135 876,00 |
| 12 | засувка сталева | | Ду 80 Ру16 30с41нж | шт. | 4 243,20 | 55 161,60 |
| 13 | | | Ду 100 Ру16 30с41нж | шт. | 5 608,20 | 11 216,40 |
| 14 | засувка сталева | | Ду 50 Ру16 30с41нж | шт. | 2 678,00 | 10 712,00 |
| 15 | засувка сталева | | Ду 150 Ру16 30с41нж | шт. | 9 015,50 | 72 124,00 |
| 16 | засувка сталева | Управління під ел.привід - маховик,клас герметичності "А", ДСТУ 5762:2004 | Ду 250 Ру25 30с 64нж фланц. | шт. | 24 765,65 | 49 531,30 |

КОНЦЕРН «СОЮЗ ЭНЕРГО»
51200, Украина, г. Новомосковск, ул. Спа кая, 8
Тел./Факс: +38 056 795-15-20, 21, 24 , www.souzenergo.com, concern@souzene go.com

Р/с 26007122897001 в ПАО КБ «ПриватБанк», г. Днепропетровск, МФО 305299, ОКПО 31 35106

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 17 | засувка сталева | | Ду 400 Ру25 30с964 фланц - під ел.привід з видвижним штоком | шт. | 92 625,0 | 92 625,00 |
| 18 | засувка сталева | | Ду 300 Ру25 фланц -під ел.привід з видвижним штоком | шт. | 51 285,0 | 51 285,00 |
| 19 | засувка сталева | | Ду 100 Ру25 30с64нж | шт. | 7 722,00 | 15 444,00 |
| 20 | Засувка сталева | | dy400 мм 30с41нж, Ру16, управління ручне - маховик ,клас "А" | шт. | 73 885,5 | 147 771,00 |
| 21 | затвор поворотний дисковий типу "Батерфляй" | | Ду 200, Ру 1,6МПа | шт. | 2 340,00 | 4 680,00 |
| 22 | затвор поворотний дисковий типу "Батерфляй" | | Ду 150, Ру 1,6МПа | шт. | 1 105,00 | 4 420,00 |
| | | | | | | |
| 23 | вентиль чавунний | | Ду 15 15кч33п муфтовий | шт. | 73,13 | 2 925,00 |
| 24 | вентиль чавунний | | Ду 20 15кч33п муфтовий | шт. | 93,99 | 9 117,03 |
| 25 | вентиль чавунний | | Ду 25 15кч18п муфтовий | шт. | 125,32 | 9 524,32 |
| 26 | вентиль чавунний | | Ду 32 15кч18п муфтовий | шт. | 195,78 | 6 460,74 |
| 27 | вентиль чавунний | | Ду 40 15кч18п муфтовий | шт. | 249,34 | 3 740,10 |
| 28 | вентиль чавунний | | Ду 50 15кч18п муфтовий | шт. | 356,33 | 11 046,23 |
| 29 | вентиль чавунний | Умови експлуатації 15ч 95ем: Температура робочого середовища: до + 120 ° С; Температура навколишнього середовища: від -10 до + 50 ° С; Робоче середовище: кисла,агресивна. Технічні дані муфтового вентиля 15ч95ем: Привід: ручний (маховик); Номінальний тиск PN, МПа (кгс / см²): 0,6-1 (6-10); | Ду 100 15ч 95ем емальований | шт. | 7 800,00 | 124 800,00 |
| 30 | вентиль чавунний | | Ду 40 15ч 94ем емальований | шт. | 3 120,00 | 31 200,00 |
| 31 | вентиль чавунний | | Ду 80 15ч 94ем емальований | шт. | 5 044,00 | 25 220,00 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Приєднання до трубопроводу фланцеве по; Установче положення на трубопроводі: горизонтальне; Клас герметичності: 3 по ГОСТ 9544-2015; Номер креслення: КА26323; Таблиця-фігура: 15ч 95ем;94ем Матеріали основних деталей муфтового вентиля 15ч95ем: Матеріал виробу (корпус кришка): чавун СЧ318; Матеріал виробу (діафрагма):фторопласт Показники надійності муфтового вентиля 15ч95ем:Напрацювання на відмову, циклів: 2000, ДСТУ ГОСТ 5762:2004 | | | | |
| 32 | засувка чавунна | ДСТУ ГОСТ 5762:2004 | Ду 100 Ру10-16 30ч6бр | шт. | 2 293,20 | 96 314,40 |
| 33 | засувка чавунна | | Ду 80 Ру10-16 30ч6бр | шт. | 1 937,00 | 44 551,00 |
| 34 | засувка чавунна | | Ду 50, Ру10-16 30ч6бр | шт. | 1 241,50 | 22 347,00 |
| 35 | засувка чавунна | | Ду 200 Ру10-16 30ч6бр | шт. | 8 041,80 | 64 334,40 |
| 36 | засувка чавунна | | Ду 150 Ру10-16 30ч6бр | шт. | 4 539,60 | 127 108,80 |
| 37 | засувка чавунна | | Ду 300 Ру10-16 30ч6бр | шт. | 16 380,00 | 16 380,00 |
| 38 | Клапан зворотний чавунний | вода/пар при t=+225 °С ДСТУ ГОСТ 5762:2004 | Ду 100 Ру16 19ч21бр | шт. | 1 105,00 | 5 525,00 |
| 39 | клапан зворотний чавунний | | Ду 200 19ч21бр | шт. | 4 550,00 | 4 550,00 |
| 40 | клапан зворотний чавунний | | Ду 150 19ч21бр | шт. | 1 950,00 | 7 800,00 |
| | | | | | | |
| 41 | Кран кульовий | Номінальний тиск PN, МПа (кгс/см2) -1,6-4,0 (16-40) температура робочого середовища, С - 150 , Робоча среда - Вода, пар , Клас герметичності за ГОСТ 9544-2015 - А ,температура навколишнього середовища, С - від -15 до +40 Керування - ручне ,тип з'єднання - муфтове, Матеріал корпусу - латунь , матеріал ущільнення –фторопласт, ДСТУ 5762:2004 | Ду15 Ру10 | шт. | 65,00 | 520,00 |
| 42 | Кран кульовий | | Ду20 Ру10 | шт. | 91,00 | 2 821,00 |
| 43 | Кран | | кульовий стандартнопрохідний, фланцевий 11с33п Ду50 Ру16,клас "А",L=181 | шт | 1 657,50 | 1 657,50 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 44 | Кран | | кульов.повно прохід.з флан. Ду50 | шт | 2 269,8( | 4 539,60 |
| 45 | Кран | | кульов.повно прохід.з фланц. Ду80 | шт | 3 237,0( | 6 474,00 |
| 46 | Кран | | кульов.повно прохід.з фланц.Ду100 | шт | 5 135,0( | 5 135,00 |
| 47 | Кран кульовий повнопрохідний | | 11с38п Ду150 Ру25,клас "А",L=400 | шт. | 13 260,0 | 26 520,00 |
| 48 | Кран кульовий повнопрохідний | | 11с38п Ду100 Ру25,клас "А",L=300 | шт. | 6 435,0( | 38 610,00 |
| 49 | Кран кульовий повнопрохідний | | 11с38п Ду80 Ру25,клас "А",L=280 | шт. | 3 354,0( | 6 708,00 |
| 50 | Кран кульовий стандартнопрохідний | | 11с22п Ду150 Ру16,клас "А",L=380 | шт. | 8 060,0( | 40 300,00 |
| 51 | Кран кульовий стандартнопрохідний | | 11с22п Ду100 Ру16,клас "А",L=230 | шт. | 3 601,0( | 18 005,00 |
| 52 | Кран кульовий стандартнопрохідний | | 11с22п Ду80 Ру16,клас "А",L=210 | шт. | 2 730,0( | 5 460,00 |
| 53 | Кран кульовий стандартнопрохідний | | 11с22п Ду50 Ру16,клас "А",L=180 | шт. | 1 842,75 | 7 371,00 |

Условия оплаты – 50% предоплата, 50% на протяжении 20 дней с момента полу ения Товара на склад Покупателя.
Производитель – ООО «НВО «СОЮЗЭНЕРГОМАШ»
Срок действия коммерческого предложения 20 дней.

*С уважением,*
*Директор департамента ТПА* *Д.А. Скору о*

исп. Безуглый А.В.
+38(067)568-85-66
bav@souzenergo.com

Увага! Оплата даного рахунку означає згоду з умовами поставки товару. Повідомлення про оплату обов'язкове, в іншому випадку не гарантується наявність товару на складі. Товар відпускається по факт зарахування коштів на п/р Постачальника, самовивозом, за наявності довіреності та паспорта

Зразок заповнення платіжного доручення

Одержувач ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "АВ метал груп"

Код 36441934 IBAN: UA783348510000000026005[illegible]0116

Призначення платежу: Оплата на підставі договору № 96 від 10.11.2020р. за рахунком № 500390636 від 28.05.2021р [illegible]. у т.ч. ПДВ 139 050,92грн.

# Рахунок на оплату № 500390636 від 28 травня 2021р.

Постачальник: ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "АВ метал груп"
IBAN UA783348510000000026005120116, Банк ПАТ "ПЕРШИЙ УКР.МІЖН.БАНК", м.Київ
Юр. адреса: 49000, Дніпропетровська обл., м.Дніпро, вулиця Шолом-Алейхема, будинок 5
код за ЄДРПОУ 36441934, ІПН 364419304624, № свід. 200021062

Покупець: ТОВ "СУМИТЕПЛОЕНЕРГО"
Тел.: 0542786986

Договір: № 96 від 10.11.2020р.

Увага: Рахунок дійсний протягом 1-го дня

Увага!!! При сплаті обов'язково вказувати номер, дату договору та рахунка.

| № | Товар | Кількість | | Ціна без ПДВ | С | ма без ПДВ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Арматура 12 мм А 500 С, міра | 0,650 | т | 28 175,00 | | 18 313,75 |
| 2 | Арматура 20 мм А 500 С, міра | 1,530 | т | 28 079,17 | | 42 961,13 |
| 3 | Арматура 8 мм А 240С, 6 м | 0,003 | т | 29 454,38 | | 88,36 |
| 4 | Арматура20 мм А240 С, 9 м | 0,135 | т | 26 761,45 | | 3 612,80 |
| 5 | Круг 6 мм 3 ПС, 6 м | 0,020 | т | 30 062,92 | | 601,26 |
| 6 | Круг 10 мм 3 ПС, 6 м | 0,019 | т | 29 598,13 | | 562,36 |
| 7 | Круг 12 мм 3 ПС, 6 м | 0,005 | т | 29 598,13 | | 147,99 |
| 8 | Круг 16 мм 3 ПС, 6 м | 0,010 | т | 26 761,45 | | 267,61 |
| 9 | Круг 18 мм 3 ПС, 6 м | 0,025 | т | 26 761 45 | | 669 04 |
| 10 | Круг 25 мм 3 ПС, 6 м | 0,055 | т | 26 761 45 | | 1 471 88 |
| 11 | Круг 25 мм ст. 20, 6 м + н/дл | 0,039 | т | 33 854,08 | | 1 320,31 |
| 12 | Круг 25 мм ст. 20, 6 м | 0,033 | т | 33 854,08 | | 1 117,18 |
| 13 | Круг 25 мм ст. 45 , 6 м | 0,002 | т | 33 854,08 | | 67,71 |
| 14 | Круг 30 мм ст. 20, н/дл 3,5-5,5 м | 0,007 | т | 33 854,08 | | 236,98 |
| 15 | Круг 30 мм ст. 45 , 6 м | 0,070 | т | 33 854,08 | | 2 369,79 |
| 16 | Круг 32 мм S235 JR, 6 м | 0,133 | т | 32 416,58 | | 4 311,41 |
| 17 | Круг 36 мм ст. 20, н/дл 3,5-5,5 м | 0,045 | т | 33 854,08 | | 1 523,43 |
| 18 | Круг 36 мм ст. 45 | 0,040 | т | 33 854,08 | | 1 354,16 |
| 19 | Круг 40 мм 3 СП, н/дл 3,5-5,5 м | 0,023 | т | 33 854,08 | | 778,64 |
| 20 | Круг 40 мм ст. 20, 6 м | 0,030 | т | 33 854,08 | | 1 015,62 |
| 21 | Круг 40 мм ст. 45 , 6 м | 0,010 | т | 33 854,08 | | 338,54 |
| 22 | Круг 45 мм ст. 45 , н/дл 3,5-5,5 м | 0,070 | т | 31 950,83 | | 2 236,56 |
| 23 | Круг 50 мм 3 ПС, 6 м | 0,025 | т | 31 950,83 | | 798,77 |
| 24 | Круг 50 мм ст. 45 , н/дл 3,5-5,5 м | 0,210 | т | 30 130,00 | | 6 327,30 |
| 25 | Круг 60 мм 3 СП, н/дл 3,5-5,5 м | 0,070 | т | 31 950,83 | | 2 236,56 |
| 26 | Круг 60 мм ст. 45 , н/дл 3,5-5,5 м | 0,020 | т | 31 950,83 | | 639,02 |
| 27 | Круг 65 мм ст. 45 , н/дл 3,5-5,5 м | 0,080 | т | 31 950,83 | | 2 556,07 |
| 28 | Круг 70 мм 3 СП, н/дл 3,5-5,5 м | 0,020 | т | 31 950,83 | | 639,02 |
| 29 | Круг 75 мм ст. 45 , н/дл 3,5-5,5 м | 0,070 | т | 31 950,83 | | 2 236,56 |
| 30 | Круг 80 мм 3 ПС, н/дл 3,5-5,5 м | 0,020 | т | 31 950,83 | | 639,02 |
| 31 | Круг 90 мм ст. 3 СП, н/дл 3,5-5,5 м | 0,010 | т | 31 950,83 | | 319 51 |
| 32 | Круг 90 мм ст. 45 , н/дл 3,5-5,5 м | 0 085 | т | 31 950 83 | | 2 715,82 |
| 33 | Круг 120 мм ст. 45 , н/дл 3,5-5,5 м | 0,088 | т | 31 950,83 | | 2 811 67 |
| 34 | Кутник 25х25 мм 4,0 мм, 6 м | 0,026 | т | 28 184,58 | | 732,80 |
| 35 | Кутник 32х32 мм 3,0 мм, 6 м | 0,034 | т | 28 184,58 | | 958 28 |
| 36 | Кутник 45х45 мм 4,0 мм, 6 м | 0,035 | т | 28 088,75 | | 983,11 |
| 37 | Кутник 50х50 мм 5,0 мм, 6 м | 0,260 | т | 27 609,58 | | 7 178 49 |
| 38 | Кутник 75х75 мм 6,0 мм , 12 м + ндл | 0,133 | т | 27 997,70 | | 3 723 69 |
| 39 | Лист г/к 2,0 мм 1000х2000, 3 ПС | 0,132 | т | 39 320,42 | | 5 190 30 |
| 40 | Лист г/к 3,0 мм 1000х2000, 3 ПС | 1,570 | т | 38 841,25 | | 60 980 76 |
| 41 | Лист г/к 3,0 мм 1250х2500, 3 ПС | 2,535 | т | 38 841,25 | | 98 462,57 |
| 42 | Лист г/к 4,0 мм 1250х2500, 3 ПС | 0,100 | т | 39 320,42 | | 3 932,04 |
| 43 | Лист г/к 5,0 мм 1500х6000, 3 СП 5 | 6,710 | т | 38 841,25 | | 260 624,79 |
| 44 | Лист г/к 6,0 мм 1500х6000, 3 ПС | 1,650 | т | 38 841,25 | | 64 088,06 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 45 | Лист г/к 8,0 мм 1500х6000, 3 ПС | 0,775 | т | 38 937,08 | | 30 176,24 |
| 46 | Лист г/к 10,0 мм 1500х6000, 3 СП 5 (т/в) | 0,205 | т | 38 937,08 | | 7 982,10 |
| 47 | Лист г/к 16,0 мм 1500х6000, 3 СП 5 (т/в) | 0,370 | т | 38 937,08 | | 14 406,72 |
| 48 | Лист оцинк. 0,55 мм 1000х2000, DX51D+Zn 140 | 0,027 | т | 54 580,92 | | 1 473,68 |
| 49 | Лист х/к 1,2 мм 1000х2000, 08 КП | 0,040 | т | 47 346,45 | | 1 893,86 |
| 50 | Лист х/к 1,5 мм 1250х2500, 08 КП | 0,076 | т | 47 188,33 | | 3 586,31 |
| 51 | Швелер № 14П міра 12,00 м + ндл | 0,150 | т | 30 906,25 | | 4 635,94 |
| 52 | Швелер № 20П міра 12,00 м + ндл | 0,230 | т | 30 810,42 | | 7 086,40 |
| 53 | Швелер № 24У 3 ПС, 12 м + ндл | 0,080 | т | 37 422,92 | | 2 993,83 |
| 54 | Шестигранник 14 мм ст. 35 , калібрований | 0,018 | т | 34 509,58 | | 621,17 |
| 55 | Шестигранник 17 мм ст. 20 | 0,022 | т | 28 012,08 | | 616,27 |
| 56 | Шестигранник 19 мм ст. 20 | 0,025 | т | 28 012,08 | | 700,30 |
| 57 | Шестигранник 22 мм ст. 20 | 0,030 | т | 28 012,08 | | 840,36 |
| 58 | Шестигранник 24 мм ст. 20 | 0,057 | т | 28 012,08 | | 1 596,69 |
| 59 | Шестигранник 27 мм ст. 20 | 0,035 | т | 31 300,00 | | 1 095,50 |
| 60 | Шестигранник 32 мм ст. 20 | 0,035 | т | 31 300,00 | | 1 095,50 |
| 61 | Шестигранник 36 мм ст. 20 | 0,010 | т | 31 300,00 | | 313,00 |

Сума ПДВ: 139 050,92

Разом: 834 305,51

Всього найменувань 61, на суму 834 305,51 грн..

Вісімсот тридцять чотири тисячі триста п'ять гривень 51 копійка

Виписав: Головаш Оксана

1. Адреса складу: м. Суми, вул. Промислова (Кіровоградська), 2 тел. 700-874
2. Адреса офіса: м. Суми, вул. Промислова (Кіровоградська), 2тел. 770-504, 640-011
3. В'їзд автотранспорту під завантаження дозволений з 08.00 до 16.00, перерва з 12.00 до 13.00 .
4. ЗАВАНТАЖЕННЯ МЕТАЛОПРОДУКЦІЇ ПРОВОДИТЬСЯ У ВІДКРИТІ МАШИНИ.
5. Завантаження проводиться за попереднім розпорядженням офіса.
6. Оформлення документів проводиться з 08.00 до 17.00.
7. Відвантаження на складі проводиться тільки при наявності ДОВІРЕНОСТІ.

ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ
«Торговий дім
«ТРУБОІЗОЛКОМПЛЕКТ»

Україна, 49054, м. Дніпро, проспект О.Поля, 97 К, ЄДРПОУ 37180015

№ 110601 від «16» червня 2021 р.

**Керівнику підприємства**

**Комерційна пропозиція**

У відповідь на ваш запит від 08.06.2021р. повідомляємо, що ТОВ «Торговий дім «ТРУБОІЗОЛКОМПЛЕКТ» має можливість здійснити поставку сталевих труб на наступних умовах:

| № | Название | ГОСТ | Кол-во т. | Цена за ед.с НДС |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 34х3 | 10704 | 0,034 | 47 500 |
| 2 | 60х4 | 10704 | 0,08 | 47 500 |
| 3 | 89х4 | 10704 | 0,102 | 47 500 |
| 4 | 133х4 | 10704 | 0,16 | 47 500 |
| 5 | 219х6 | 10704 | 1,93 | 47 500 |
| 6 | 377х9 | 8732 | 0,168 | 47 500 |
| 7 | 20х20х3 | 8639 | 0,0344 | 47 500 |
| 8 | 40х20х3 | 8639 | 0,0344 | 47 500 |
| 9 | 40х40х3 | 8639 | 0,075 | 47 500 |
| 10 | 40х60х3 | 8639 | 0,065 | 47 500 |
| | | | | |
| 1 | 426х6 | 10704\10705 | 1,3 | 55 000 |
| 2 | 920х8 | 10704\10706 | 23,75 | 55 000 |
| | | | | |
| 1 | 18х2.5 | 8734 | 0,375 | 49 400 |
| 2 | 38х4 | 8732 | 0,385 | 49 400 |
| 3 | 60х5 | 8732 | 0,145 | 49 400 |
| 4 | 108х10 | 8732 | 0,255 | 49 400 |
| 5 | 108х4.5 | 8732 | 0,35 | 49 400 |
| 6 | 150х4 | 8732 | 0,27 | 49 400 |
| 7 | 159х4.5 | 8732 | 0,055 | 49 400 |
| 8 | 219х10 | 8732 | 4,21 | 49 400 |
| 9 | 273х10 | 8732 | 2,09 | 49 400 |
| 10 | 299х10 | 8732 | 0,29 | 49 400 |
| 11 | 325х10 | 8732 | 0,335 | 49 400 |

**Умови поставки:** *склад Покупця.*
**Умови оплати: 100%-відтермінування платежу на протязі 7 днів з моменту поставки.**
**Строк поставки: 15-60 днів з моменту заявки.**
***З повагою,***

**Директор ТОВ ТД «ТРУБОІЗОЛКОМПЛЕКТ»** **В.М. Гордієнко**

137