

634



Проект
оприлюднено
«10» 09 2021 р.

СУМСЬКА МІСЬКА РАДА
VIII СКЛІКАННЯ **СЕСІЯ**
РІШЕННЯ

від № 83-МР
 м. Суми

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

Відповідно до статті 26¹ Закону України «Про тепlopостачання». 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 тепlopостачання м. Суми на період до 2029 року», рішення виконавчого комітету Сумської міської ради від 30.11.2020р. № 551 «Про затвердження Схеми тепlopостачання міста Суми на період до 2029 року», керуючись статтею 25 Закону України «Про місцеве самоврядування в Україні», **Сумська міська рада**

ВИРИШІЛА:

1. Погодити Інвестиційну програму з виробництва електричної та теплової енергії на ТЕЦ ТОВ «Сумитеплоенерго» на 2022 рік (додається).

Сумській міській голові

О.М.Лисенко

Виконавець: Васюнін Д.Г.

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

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



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.Зміст

№	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 будівель 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 розгляду 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. Смертяк



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°C паропродуктивністю по 75 т/год. (розраховані на спалювання твердого палива - вугілля марки АШ);
- двох парових турбін ст. № 1, 2 типу АТ-12 «Ігор» виробництва Брянського машинобудівного завodu (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 теплою продуктивністю 100 Гкал/год. кожен;
- розширене 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 теплою 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 циліндра низького тиску парової турбіни №2
- заміна головної акумуляторної батареї ТЕЦ;
- монтаж нової системи постійного струму з заміною щита управління
- роботи з реконструкції системи водоспускових 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 «Електросила» (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, розміщенному 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 м² і пропускною здатністю 1000 м³/год;
- три пікові бойлери (БП-1, БП-2, БП-3 типу БП-200 поверхнею нагріву по 200м² і пропускною здатністю 1100м³/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 м³/год, напором 65 м і один насос типу 4К-8а.

В тепловій схемі ТЕЦ у якості аварійного резерву пари відборів 6 кгс/см² турбін ст. №1, ст. №2 є дві РОУ40/6, а пари відборів 1,2 кгс/см² – РОУ 40/1.2

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

- продуктивність – 60 т/год;
- тиск гострої пари – 40 кгс/см²;
- температура гострої пари – 440°C;
- тиск редукованої пари - 6 кгс/см²;
- температура редукованої пари 190°C.

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°C 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 м³. Після першої ступені суміші Na – катіонових фільтрів передбачений відбір води на баки підживлення V=200м³ та аварійного підживлення тепломережі V=1000м³. В подальшому хімічно очищена вода подається на основні деаератори типу ДС-150 №1, 2 продуктивністю по 150 м³/год та через підігрівники на деаератор №1 типу ДА-50 продуктивністю 50т/год. і деаератор №2 типу ДС-150 продуктивністю 150 м³/год підживлення тепломережі.

Подача хімічно очищеної води в основні деаератори здійснюється насосами типу ЗК-6 (2 шт) продуктивністю по 70 м³/год, а на деаератори підживлення тепломережі двома насосами типу Д200-36 (5НДВ) продуктивністю по 200 м³/год.

Загальна продуктивність ХВО складає 250 м³/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 перевишило 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	темпер- атура, °C				
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 (Перемаркова 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 (Перемаркова 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, Т12-2У3	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 м³ (2шт), 2000 м³ (1шт), 3000 м³ (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 викидання 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 площа 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°C 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 циліндра 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 “Модернізація системи регулювання процесса горення ПК типу 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 знаходиться 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.

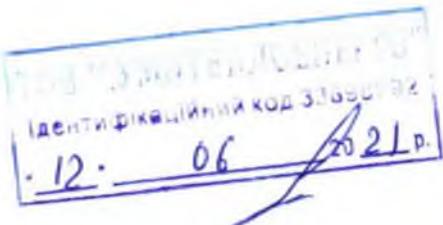
По теплофікаційній установці задіяні і знаходяться в роботі регулятори робочого та аварійного підживлення тепломережі, а по деаераційним установкам – регулятори рівня в основних деаераторах і деаераторах підживлення тепломережі.

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



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

12 червня 2021 р.



Виконавець Смертьяк Сергій Юрійович 050 407 16 90

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	8576,9
1.1	амортизаційні відрахування	0,0	0,0
1.2	прибуток від ліцензованої діяльності	0,0	8576,9
1.3	дохід від іншої діяльності		
2	Кредити		
3	Бюджетні кошти		
4	Інші		0,0
5	Усього	0,0	8576,9

Директор

Д.Г. Васюнін

12 червня 2021 р.

Виконавець Смертьяк 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 впровадженням 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 Смертьк 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	7	8	9	10	додаткові джерела	прибуток	амортизація	7	8	9	10
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	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
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	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Директор ТОВ "Сумитеплоенерго"

12 червня 2021 р.

Виконавець Смєтак Сергій Юрійович 050 407 16 90

Д.Г. Васюнін



4.1. Реконструкція, модернізація та будівництво електротехнічного обладнання

тис. грн без ПДВ

№	Назва заходів інвестиційної програми	Річний план	Електроенергія								Теплоенергія							
			поквартально				поквартально											
			додаткові джерела	прибуток	амортизація	I	II	III	IV	додаткові джерела	прибуток	амортизація	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 "Сумитеплоснегро"

Д.Г. Васюнін

12 червня 2021 р.

Виконавець Смертьк Сергій Юрійович 050 407 16 90



4.2. Реконструкція, модернізація та будівництво теплотехнічного обладнання

№	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				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	0,0	8576,9	0,0	857,7	857,7	857,7	857,7	12.	06	2021 р.	р.		
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	857,7	857,7	2573,1	2 573,1	4288,4	4 288,4		

Директор ТОВ "Сумитеплоенерго"

12 червня 2021 р.

Виконавець Смертьк Сергій Юрійович 050 407 16 90

Д.Г. Васюнін



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

№	Назва заходів інвестиційної програми	Річний план	Електроенергія								Теплоенергія							
			поквартально				поквартально				поквартально				поквартально			
			додаткові джерела	прибуток	амортизація	I	II	III	IV	додаткові джерела	прибуток	амортизація	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	0,0	0,0

Директор ТОВ "Сумитеплоенерго"

Д.Г. Васюнін

12 червня 2021 р.

Виконавець Смертьк 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	Електроенергія							Теплоенергія						
			додаткові джерела	прибуток	амортизація	поквартально				додаткові джерела	прибуток	амортизація	поквартально			
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

12 червня 2021 р.

Виконавець Смертьк 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	
1	2	3	4	5	6	7		I	II	III	IV	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	0,0	0,0

Директор ТОВ "Сумитеплоенерго"

Д.Г. Васюнін



12 червня 2021 р.

Виконавець Смертьк 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 ($V_g = 6-9\%$) 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 маловитратних 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 вугільних частинок при одночасному підводі окиснювача. Підвищення температури вугільних частинок може бути досягнуто збільшенням: інтенсивності підмішування топкових газів до амбразури пальника, якості помелу вугільного пилу, концентрації вугільного пилу в аеросуміші, перебування частинок вугільного пилу в зоні високих температур, температури гарячого повітря та аеросуміші; а також забезпеченням раціонального сумісного спалювання пилу з високореакційним підсвічувачем паливом.

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

3) результат виконання заходу:

Виготовлення по кресленням ХЦКБ «Енергопрогрес» вихрових пальників та їх монтаж на паровому котлі №2 та №3 дозволить знизити генерацію оксидів азоту, підвищити ефективність спалювання вугілля, зменшити кількість простоїв на ремонт пальників та амбразур (зменшення витрат на ремонт), 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 вартістю

3000,0 тис.м³*6227,26 грн/тис.м³=18681,78 тис.грн

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

Крім того за рахунок підвищення ефективності спалення економія вугілля 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 доставку матеріалів

Головний інженер

С.Ю. Смертьяк



«Затверджую»

Головний інженер ТОВ

«Сумитеплоенерго»

С.Ю. Смертьяк

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

Смертьяк 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:

Смертьяк С.Ю., Рябінка Є.К., Супрун С. Н

3. Вирішили:

Для заміни застарілого обладнання, що виробило свій технічний ресурс та підвищення економічності та ефективності 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 I
к Договору поставки №
От

СОГЛАСОВАНО:

Директор ООО «Сумытеплоэнерго»

Д.Г.Васюнин
« 18 » 06 2021 р.
ТОВ "СУМТЕПЛОЕНЕРГО"
ідентифікаційний код 33698892
• 18 • 2021 р.

УТВЕРЖДАЮ:



Генеральний директор
ООО «КотлоТурбоПром»
В.А.Чупыра
2021р.

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

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 15.06.2020г.).

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 жидким топливах;
- результаты обследования работы котельных установок сотрудниками ХЦКБ;
- нормативная и справочная документация:
 - 1) ЕСКД Збірник єдиної системи конструкторської документації;
 - 2) Тепловий 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 (ГР 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»;

- 11
- 8) НАПБ В.05.026-2006/111 «Протипожежний захист складів, систем паливоподачі та пило приготування твердого палива. Інструкція з проектування, будівництва та експлуатації»;
 - 9) ГДК 34.20.507-2003 «Технічна експлуатація електричних станцій та мереж. Правила». Київ 2003р.;
 - 10) РД 34.03.351-93 «Правила взрывобезопасности при использовании мазута в котельных установках»;
 - 11) ГОСТ 3619-89 «Котлы паровые стационарные. Типы и основные размеры»;
 - 12) ГОСТ 28269-89 «Котлы паровые стационарные большой мощности. Общие технические требования»;
 - 13) ГОСТ 12.2.003-91 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;
 - 14) ОСТ 108.030.30-79 «Котлы стационарные. Стальные конструкции. Общие технические условия»;
 - 15) ДБН В.2.6-163:2010 «Сталеві конструкції. Норми проектування, виготовлення і монтажу»;
 - 16) ОСТ 108.030.26-78 «Горелки вихревые пылеугольные, пылегазовые и 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 уголь марки АШ, растопочным и резервным – мазут.

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

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

В 2000 г. было восстановлено сжигание угля марки АШ на котлоагрегатах № 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 однобарabanный. Тип топлива – уголь марки АШ, природный газ и высокосернистый мазут. Шлакоудаление – жидкое с периодической выгрузкой шлака через линии ГЗУ на золоотвал при помощи аппарата Мосалькова. Производительность котла 87 т/ч, давление перегретого пара 3,9 МПа, температура перегрева 440°C.

Топка имеет призматическую форму и экранирована гладкотрубными экранами с влагательным поясом. За топкой по ходу дымовых газов расположен двухступенчатый паронерегреватель, 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 промбункером. 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 размолаковку.

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 «Г»; 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	°C	1100
	t ₂	°C	1220
	t ₃	°C	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 летку горелочное устройство должно исключать сепарацию угольной пыли на подтопки.

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

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 $150 \text{ кг}/\text{м}^2$ (1500 Па)

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

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 запальнико-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 пылесгазомазутная. Монтажный чертеж;
- установка горелок. Монтажный чертеж;
- установка мазутной форсунки. Монтажный чертеж;
- амбразура. Монтажный чертеж;
- изоляция горелок. Монтажный чертеж

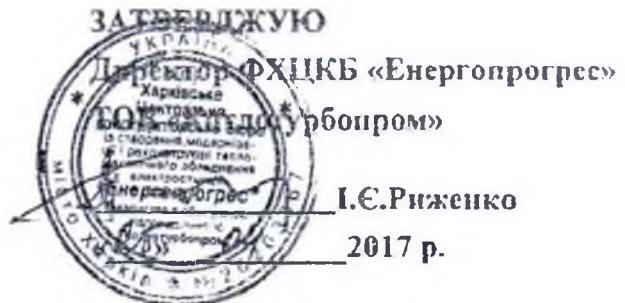
- пылепроводы в районе горелок. Реконструкция;
- воздуховоды в районе горелок. Реконструкция.

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 «Енергопрогрес»
ТОВ «Котлотурбопром»



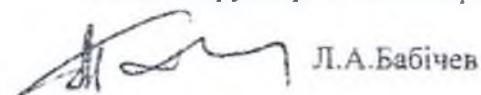
Розробка робочої конструкторської документації відновлення
пилосистеми котла ЦКТИ-87-39Ф2 ст. № 1 Сумської ТЕЦ
з елементами її модернізації.

Стадія «Робоча документація»

Пояснювальна записка

КО184-1000ПЗ

Технічний директор - заступник
ген.конструктора з котлоагрегатів



Л.А.Бабічев

Зав. котельним відділенням -
головний конструктор проекту



Е.М.Лейфман

Головний конструктор проекту, к.т.н.



М.І.Расюк

Головний конструктор проекту



В.Д.Пономаренко

№ 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	11
3.1 Паливо.....	1
3.2 Технічні рішення по пилосистемі та системи пилоподавання.....	11
3.3 Технічні рішення по пальниковій групі	2
3.4 Технічні рішення по вибуховим запобіжним клапанам	2
3.5 Технічні рішення по котрольно-вимірювальним 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 теплогідралічних розрахунків котла	3
4.2 Результати позонних розрахунків топки (КО184-1025PP).....	4
4.3 Результати розрахунку пилосистеми (КО184-1028PP).....	4
4.4 Результати аеродинамічних розрахунків (КО184-1028PP)	4
4.5 Результати розрахунку пальника	5
5 Висновки	5

Підп. і дата	Зам. №	Інв. №	Підп. і дата
18	14.04.17		

Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата
Розроб		Пугачов		

КО184-1000ПЗ

1 ВСТУП

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

Під час реконструкції котлів в 70-х роках минулого століття по збільшенню паропродуктивності була забезпечена можливість використовування в якості основного палива природний газ.

На котлі ст.№1 в 1980 р. проектна система пилоприготування була практично повністю демонтована. На котлах ст. №№ 2 і 3 відновлено спалювання вугілля марки АШ.

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

Для рішення даного завдання потрібно відновити демонтовану систему пилоприготування на котлі ст. №1.

Однак, не раціонально виконувати просту заміну обладнання, розробленого 40 років назад, яке морально застаріло і за своїми економічними показниками знаходить себе не поступається сучасному.

Відновлення пилосистеми на антрациті повинно здійснюватися за допомогою заміни обладнання на більш прогресивне або модернізації вихідного проекту обладнання.

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

В проекті виконані розрахунки пилосистеми та теплогідравличні розрахунки котла, розроблена схема пилогазоповітропроводів, схема КВП і А пилосистеми, захищена відновленню та реконструкції як самого котла так і допоміжного обладнання. Розроблена документація по тепловій ізоляції пилосистеми, внесені доповненні до існуючої інструкції по експлуатації пилосистеми.

Вся документація виконана з дотриманням вимог нормативних документів.

№п.	Підп. і дата	Зам. інв. №	Інв. № дубл.
38	Р.Б./14.04.17		

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 паропродуктивністю по 75 т/год.

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

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

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

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

Реконструкції, яка була проведена в 1972-1976 рр., забезпечила можливість спалювання природного газу та підвищила паропродуктивність котлоагрегатів 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 ступені 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.

Тягодуттєва установка котла складається з димосмокту Д-20 та дуттєвого вентилятора ВД-15,5.

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

Нижче наведена технічна характеристика існуючого котла.

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

В 2000 р. 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, °C	440
Топка котла екранована гладкотрубними екранами з запальним поясом	
Обсяг камери топки, м ³	440
Барабан, мм	1380 x 52
Паропідігрівач двухступеневий:	
I пакет 72 труби, мм	38 x 4
II пакет - 144 труби, мм	44,5 x 4,5
Пароохолоджувач поверхневого типу.	
Водяний економайзер - двухступеневий, киплячого типу «змійовиків»	
I пакет труби, мм	38 x 4
II пакет труби, мм	32 x 3
Площа поверхні тепlop передачи 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

№п.	Підп. і дата	Зам. інв. №	Інв. № дубл.
18	(Іван) 14.04.17		

оп.	Підп. і дата	Зам. інв. №	Інв. № скрбп.	Підп. і дата
38	(Іван) 14.04.17			

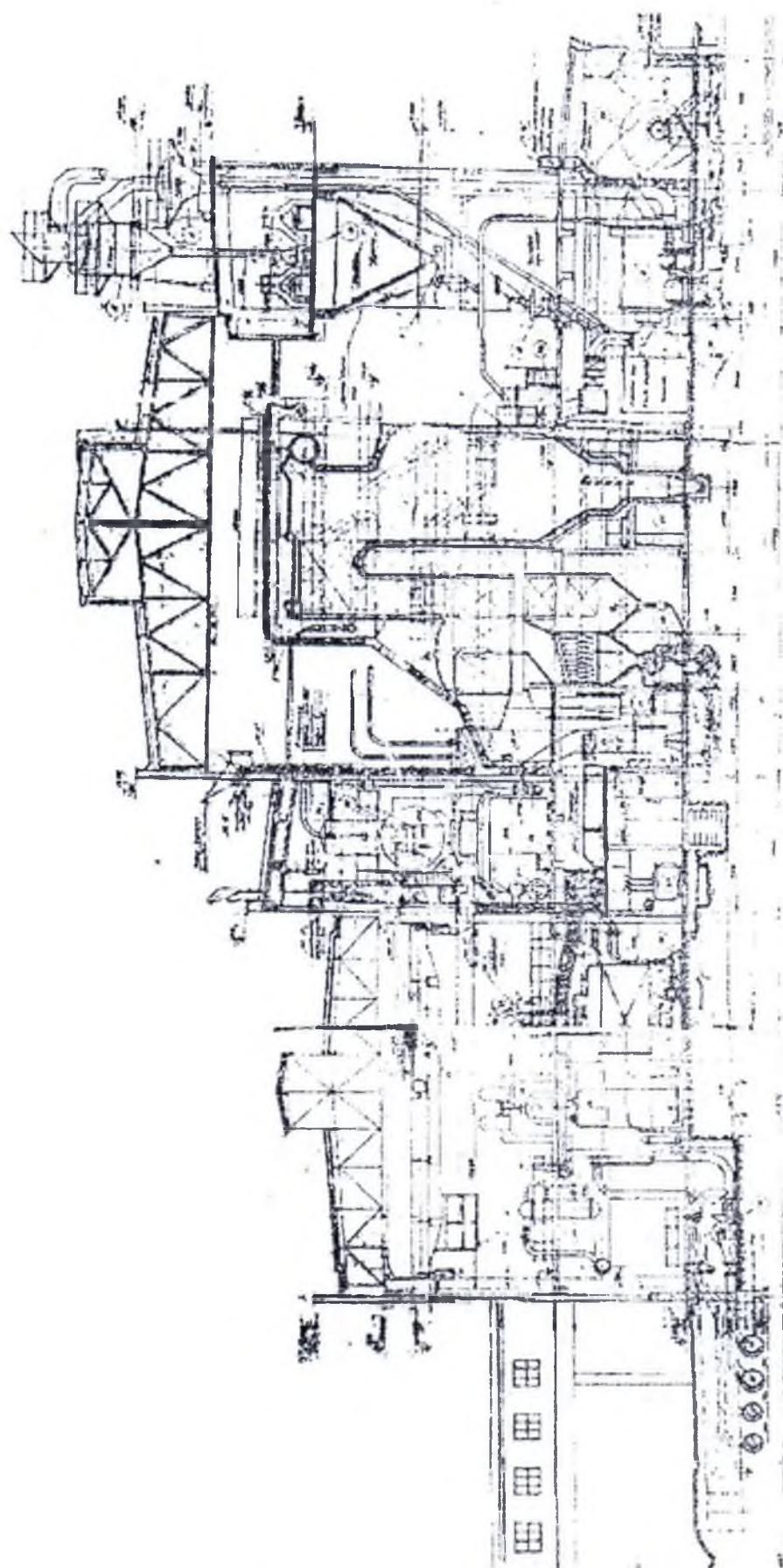


Рисунок 1 – Котлоагрегат ЦКТИ-87-39Ф2 (поперечний розріз)

№ оп.	Підп. і дата	Зам. №	Інв. №	Підп. і дата
938	14.04.17			

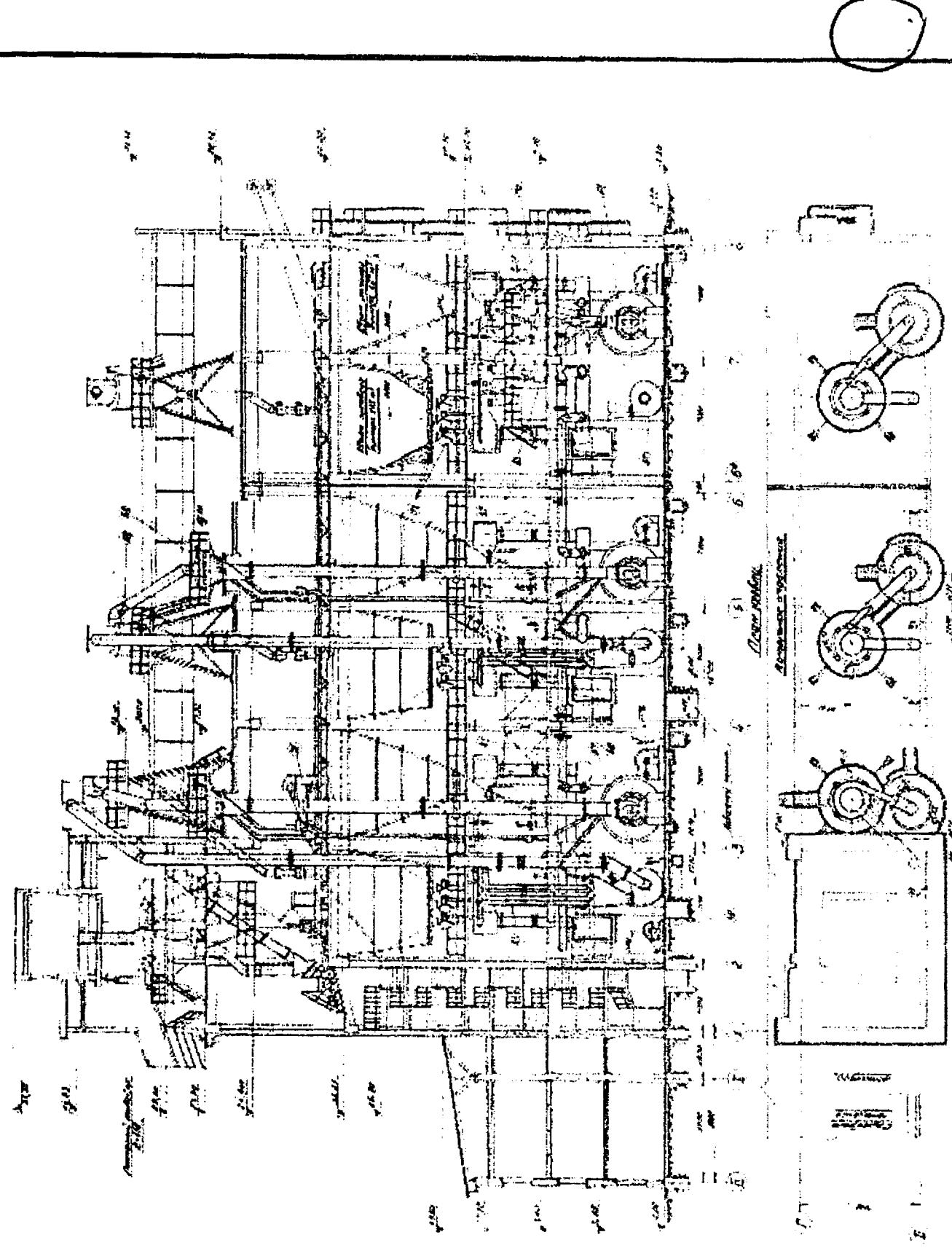


Рисунок 2 – Котлоагрегат ЦКТИ-87-39Ф2 (поздовжній розріз)

2.2 Пилосистема

Котли ЦКТИ-87-39Ф2 ст. №№ 2 і 3, встановлені на Сумській ТЕЦ обладна класичною напіврозімкеною пилосистемою з промбункером. Пилосистему виконає 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 пісні вугілям з бункера сирого вугілля через дисковий живильник і прötічку надходить млин, де здійснюється одночасний процес розмелювання вугілля і його сушіння гарячим повітрям. Останній із загального короба котла надходить в млин через прötічку, в якій здійснюється попереднє підсушування вугілля від поверхневої вологи.

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

В цілому, вся пилосистема, крім скидних пилопроводів і скидних пальників працює під розрідженням, яке забезпечується млиновим вентилятором. Робота 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 вуглеводі до живильника вугілля встановлений вібратор з метою запобігання зависання вугілля.

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

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

Зп.	Підп. і дата	Зам. інв. №	Інв. № фібл.	Підп. і дата
38	14.04.17			

Од.	Підр. і дат	Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Гідп. і дат
138	№ 14.04.17			

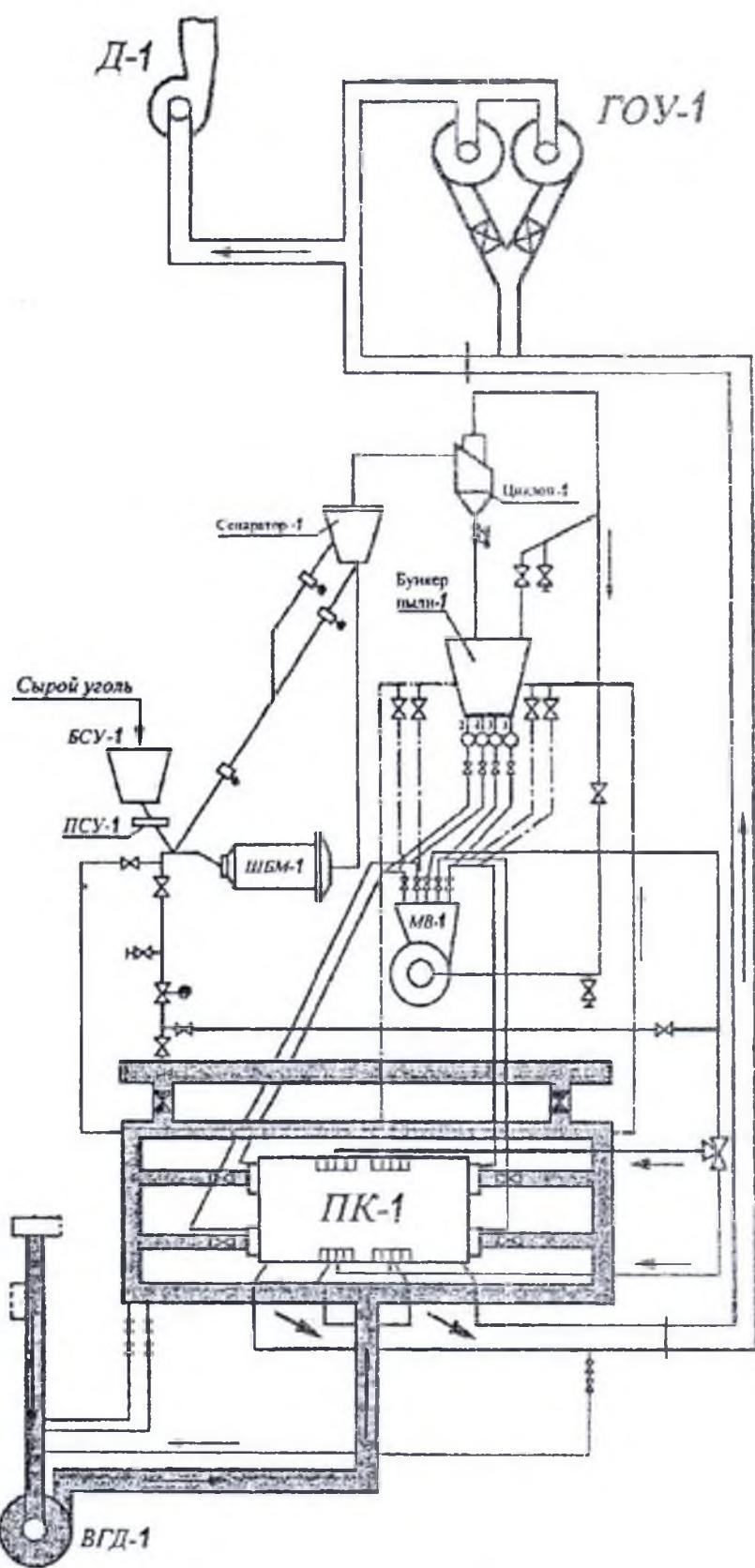


Рисунок 3 – Існуюча принципова схема піло приготування котла ЦКТИ-87-39Ф2

2.3 Пилоподавання

Транспорт пилу з бункера до пальників здійснюється гарячим повіт (первинним) з загального повітряного короба котла вентилятором ВД-15,5. Дозування пилу з пальників здійснюється лопатевими пиложивильниками з регульованим числом обертів ротора. На кожний пальник встановлений один пиложивильник і один пилопровід. Концентрація пилу в транспортуючому повітрі знаходиться на рівні 0,4-0,5 кг/кг.

№п.	Підр. і дата	Зам. №	Інв. №	Підр. і дата
18	Борис 14.04.17			

З ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ ѩДО ВІДНОВЛЕННЯ ПИЛОСИСТЕМИ КОТЛІ ЦКТИ-87-39Ф2

При відновленні системи пилоприготування на котлі ЦКТИ-87-39Ф2 ст. №1 спалювання вугілля марки АШ були проведені конструкторські рішення модернізації елементів самої системи та основного і допоміжного обладнання.

Для переведення котельної установки на вугілля марки АШ розглядається переоснащення ряду систем та обладнання, зокрема: пилосистеми, пилоподавання пальникової групи топки. Технічні рішення максимально забезпечують безпечну експлуатацію котельної установки.

3.1 Паливо

Базовим паливом для котлоагрегатів ТЕЦ є антрацит, але в зв'язку з його нестабільними поставками здійснюється також і поставка пісного вугілля, яке використовується в якості домішок до антрациту в різних співвідношеннях.

З огляду на останнє і способ розвантаження вугілля в зимовий час, суміші, які спалюються в котлі, мають край нестабільні характеристики (особливо по вологості), зв'язку з чим робота пилосистеми і котлоагрегату в цілому оцінювалася по вугіллю великим розкидом характеристик. Характеристики трьох варіантів вугілля представлені в таблиці 3.1.

№	Підр. і дата	Зам. інв. №	Інв. № фубл.	Підр. і дата
18	14.04.17			

Таблиця 3.1 - Характеристики вугілля

Найменування	Позначення	Розмірність	Розрахункове вугілля (варіант № 1)	Варіант № 2	Варіант № 3
Вологість	W ^p	%	10	6	14
Зольність	A ^p	%	22,5	32	21,5
Вуглець	C ^p	%	62,95	55,2	60,18
Водень	H ^p	%	1,26	2,5	1,2
Сірка	S ^p	%	1,68	2,2	1,6
Кисень	O ^p	%	1,05	1,1	1,0
Азот	N ^p	%	0,56	1,0	0,54
Вихід летючих на горючу масу	V ^r	%	4	14	6÷9
Нижча теплота згоряння	Q _h ^p	ккал/кг	5361	4920	5100
Плавкістні характеристики золи:	t ₁ t ₂ t ₃	°C	1100 1220 1330	1360 1450 1500	1320 1340 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.

D.	Підп. і дата
6	14.04.17 <i>Р</i>

3.2 Технічні рішення по пилосистемі та системі пилоподавання

Опис роботи пилосистеми та системи пилоподавання після відновлення

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

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

Прийняті технічні рішення щодо пилосистеми відповідають РД 34.03.35/((НПАОП 40.3.1.05-89) (НАОП 1.1.10-1.05-89)) «Правила взрывобезпеки 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.

оп.	Підр. і дата	Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підр. і дата
38	14.04.17			

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

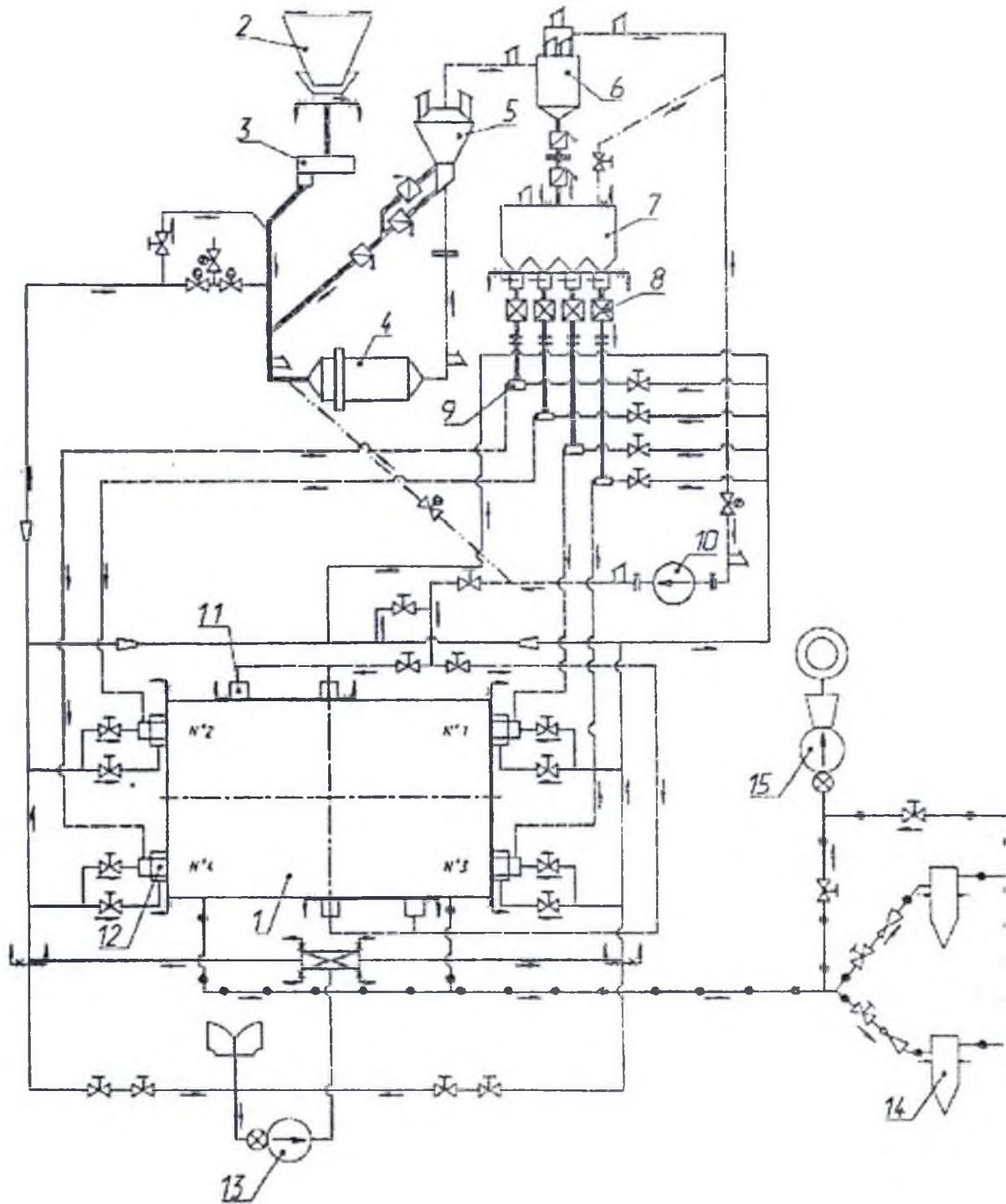


Рисунок 4 – Схема пилоприготування і пилоподачі

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

Аеросуміш з млина по вертикальному пилопроводу надходить в сепаратор (поз.5), де здійснюється розподіл пилу на кондицію і некондицію. Остання повертається на домелення в млин, а кондиція надходить в пиловий циклон ЦП2-1800 (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 пальників працює під розрідженням, яке забезпечується млиновим вентилятором ВМ40/75 (поз.10). Робота пилосистеми під розрідженням сприяє присосам холодного повітря, що знижує її сушильну продуктивність і економічність котла в цілому (збільшують втрати тепла з відхідними газами q_2).

Для зниження присосів передбачений ряд заходів, зокрема, на прötічках пилу сепаратора і пилового циклону встановлені мигавки. У прötічку сирого вугілля післям 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 вибухових 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 агента в зону активного горіння (при зниженні вологості вугілля) передбачена система рециркуляції сушильного агента від напірного короба млинового вентилятора в вхідну горловину млина.

1	Op.	Підп. і дата	Зам. інв. №	Iнв. № дубл.	Підп. і дата
138		14.04.17			

4

Вологовідсмоктувачі бункеру пилу підключені до пилопроводу перед млинові вентилятором пилосистеми.

На вуглеводі до живильника вугілля передбачається встановлення вібратора метою запобігання зависання вугілля.

Відновленні елементи пилосистеми в обсязі проектування ХЦКБ:

1) Млин ШБМ-250/390

ШБМ-250/390 має барабан внутрішнім діаметром 2,5 м, довжиною 3,9 м, які завантажується кулями діаметром 40 мм. Барабан викладений всередині по торці пласкими, а по цилінду – хвилястими броньовими плитами. Діаметр патрубка, який подає вугілля, – 800 мм, діаметр патрубка, який видає пил, – 800 мм.

Привід млина здійснюється від електродвигуна через редуктор і муфту.

На ШБМ-250/390 встановлені корінні підшипники ковзання з бабітово заливкою нижніх вкладишів, підшипники самоустановлюванні з кульовою опорно поверхнею.

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

Корінні підшипники змащуються машинним мастилом яке подається від маслини станції.

Приводні підшипники редуктора млина змащуються консистентним мастилом солідолом.

Максимальна продуктивність млина при розмелюванні каменного вугілля становить 10 т/год с коефіцієнтом размелоздібності 1,0.

2) Сепаратор діаметром 2850 мм (модернізований)

На існуючих пилосистемах Сумської ТЕЦ використовуються відцентрові сепаратори пилу з радіальним завихрювачем.

Вони дуже широко застосовуються і на інших станціях України. Технологічно і сепаратори далеко не досконалі з-за недостатньо ефективного розподілу вугільного пилу на готовий пил і на повернення до млина, на домел.

В результаті цього в млин повертається багато готової пилу, що зайво завантажує млин і призводить до переподрібленню однієї його частини і недомелу другого

оп.	Підр. і дата	Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підр. і дата
138	14.04.17			

знищенному зносу куль, зниження продуктивності млинів і збільшення витрат енергії розмел.

Таким чином неякісний поділ пилу у сепараторі призводить до несприятливого фракційному складу пилу, внаслідок чого з одного боку утворюється значна кількість великих частинок пилу, які ускладнюють процеси горіння і виводу шлаку, а з другого знижується ККД циклонів з зайніманим запилюванням і зносом тракту відпрацьованого сушильного агента.

При відновленні пилосистеми передбачена установка сепаратора (рисунок аксіальним лопаточним апаратом і збільшеною висотою циліндричної частини зовнішнього корпусу (поз. 3), тобто зі збільшеною висотою пласкої зони сепарації пилу. Вихлопний патрубок (поз. 2) піднімається до рівня верхньої кришки.

В результаті модернізації сепаратора корінним чином змінюється характер ступенів сепарації і розподілу повернення по ступенях.

Зокрема, кількість повернення зовнішнього корпусу зростає, що пояснюється тільки відбиваючою дією аксіального лопаточного апарату (поз. 1), але і евакуацією основної частини виділених в другому ступені великих частинок через периферійну лопатку у перший ступень, що сприяє його провіюванню у першому ступені порожнині між зовнішнім і внутрішнім конусами до лопаточного апарату).

Істотну роль в виділенні великих частинок пилу під дією гравітаційних сил відіграє пласка сепараційна зона (над внутрішнім регулюючим по висоті конусом (поз. 4)).

В загальному підсумку знижується кратність циркуляції пилу, збільшується винос готової пилу і зменшується «проскок» в готовий продукт великих часток пилу. Останнє особливо важливо з точки зору зниження механічного «недожога» вугілля.

Грубе регулювання тонкощі пилу здійснюється за рахунок зміни радіалізації швидкостей суміші в пласкій сепараційній зоні (друга ступінь сепарації) шляхом зміни висоти кришки внутрішнього конуса.

Дана система регулювання дуже важлива при істотній зміні вимог до якості помелу вугілля, наприклад, при зміні R_{90} з 7% до 25% (тобто при зміні виду вугілля). Тонке регулювання тонкощі пилу здійснюється лопаточним апаратом.

Експериментальна перевірка роботи сепаратора була проведена на блоці Зміївської ТЭС. Експлуатація показала ефективність реконструйованого сепаратора: зміни регулювання тонкощі помелу ($R_{90}=3-15\%$) і поділу пилу. Продуктивність млина збільшилась на 2-3 т/год.

№	Підп. і дата	Інв. №	Підп. і дата
8	14.04.17		

№п.	Підп. і дата	Зам. інв. №	Інв. № складу	Підп. і дата
38	14.04.17			

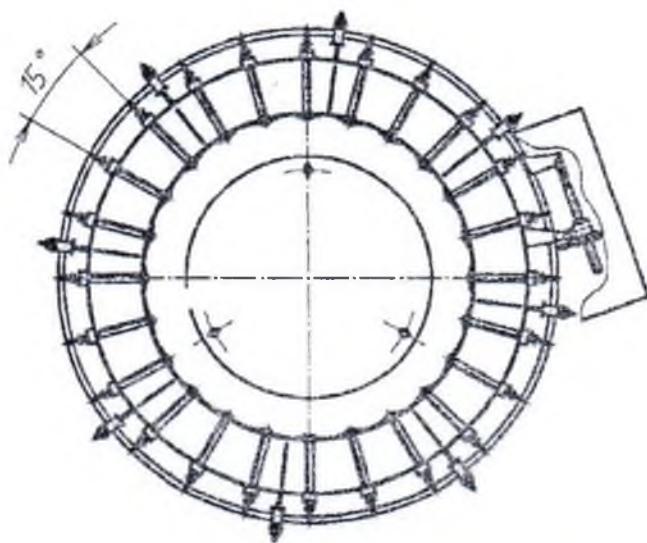
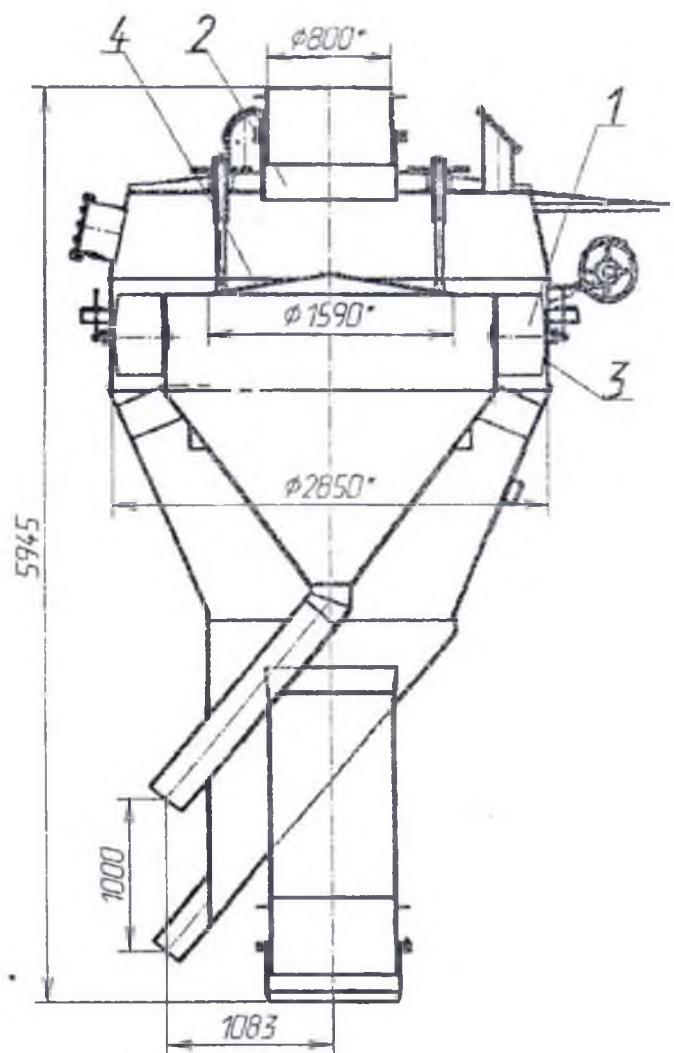


Рисунок 5 – Сепаратор пилу (модернізований)

3) Циклон пилу ЦП2-1800

Циклон пилу ЦП2 діаметром 1800 мм (рисунок 6) призначений для очищення аеросуміші від пилу.

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

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

Очищена аеросуміш виходить з циклона через вихлопну трубу і відводячий 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

п.	Підр. і дата	Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підр. і дата
8	14.04.17			

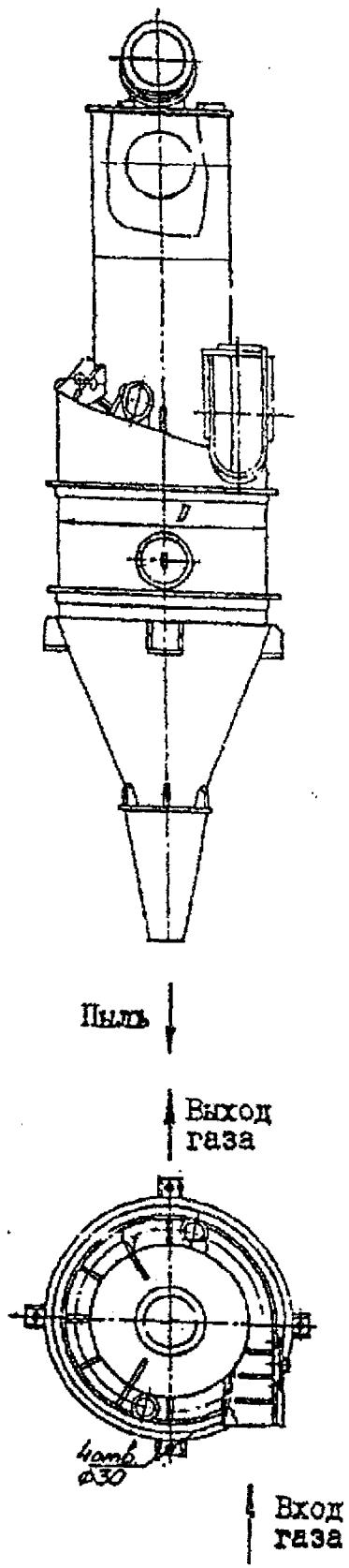


Рисунок 6 – Циклон пилу ЦП2-1800

2.	Підр. і дата	Зам. інк. №	Інк. № дубл.	Підр. і дата
3	114.04.17			

4) Живильник пилу УЛПП-1

Живильники пилу служать для рівномірної подачі пилу з пилового бункера регулювання вугільного пилу, що подається в пилопроводи до пальників. На кожному пальнику встановлений один пиложивильник типу УЛПП-1 (вугільний лопатевий живильник пилу з одной тічкою 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 надходить з бункера пилу через бункер пиложивильників на кришку дозатора, розпушується перегрібачем заповнює осередки подавального колеса через вхідні вікна кришки. Подавальним колесом пил переміщується від вхідних вікон в кришці до вікон верхньої тарілки, чеї які заповнюють осередки мірильного колеса. Мірильним колесом пил переміщується вихідних вікон в нижній тарілці, через які під дією власної ваги зсипається в патрубок з'єднані з тічками пилопроводів.

Шибери пиложивильників знаходяться над розсікачем. У відкритому положенні шиберів – штоки втоплені.

5) Млиновий вентилятор ВМ40/750

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

Основними вузлами вентиляторів є робоче колесо, ходова частина, завитка, різьбової частини, всмоктуючий патрубок.

Робоче колесо складається з крильчатки і маточини. Крильчатка складається з листових лопаток, розташованих між основним і покривним дисками.

Оп.	Підп. і дата	Зам. №	Інв. №	Підп. і дата
38	14.04.17			

Ходова частина складається з вала, підшипників кочення, розташованих 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 запасом на абразивний знос. Стінки зáвитки посилені сребренням. Для монтажу демонтажу ротора є знімний сектор.

Для охолодження мастила в корпусі ходової частини вмонтований змійовик 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.

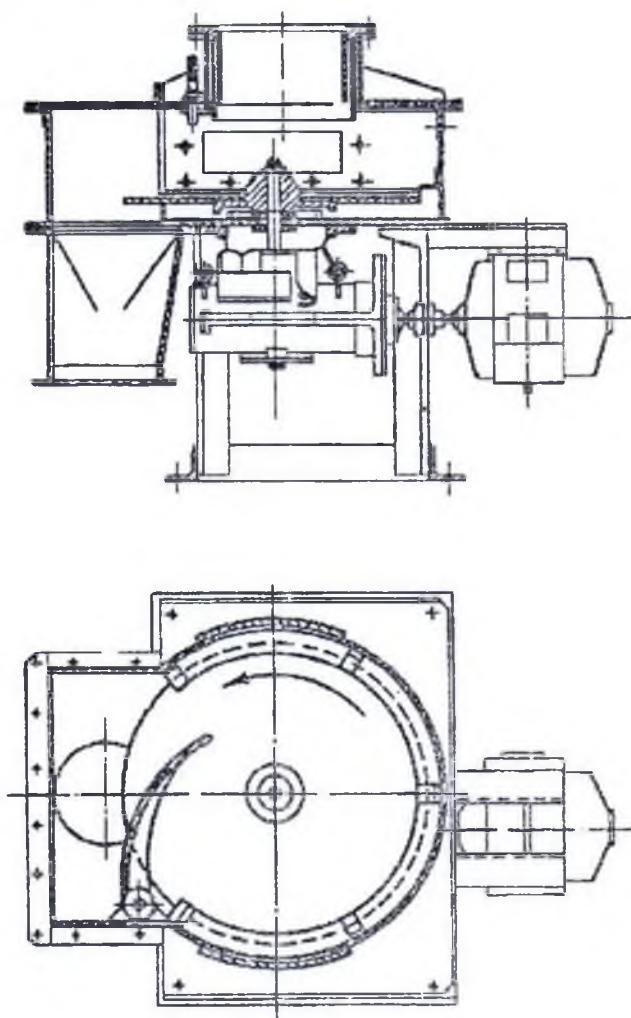


Рисунок 7 – Дисковий живильник вугілля ПСУ850/30

Підп. і дата	Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата
11.04.17			

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 телескопічної 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 млина;
- пилопроводу рециркуляції сушильного агента.

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

3.3 Технічні рішення по пальниковій групі

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

При розробці нових пальників враховані сучасні напрямки щодо конструювання пальників з урахуванням економічних та екологічних показників роботи котлі надійності та маневреності.

Пальник пилогазомазутний вихровий триканальний потужністю 17,5 Мі спроектований на три види палива: основне – вугілля, резервне і розпалювальне – мазут і природний газ. В якості підсвічувального палива може використовуватися газ або мазут.

Пальник складається з наступних основних функціональних частин (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 регульованого регістра каналі вторинного повітря. Він дозволяє ефективно впливати на турбулентність пальника, змінювати крутку, що вкрай важливо при зміні навантаження котла, якось вугілля, присосів в топку і пилосистему. Пальник забезпечує підвищення екологічних характеристик за рахунок ступінчастості спалювання вугілля, що можна реалізувати при спалюванні якісного пісного або газового вугілля.

Ще однією особливістю пальника є установка "карманного" підвіденого первинного повітря та аксіального регістру в каналі аеросуміші. Таке рішення дозволить забезпечити рівномірну подачу пилу по перетину каналу, усунути сепарацію пилу на під, що полегшує виведення шлаків та поліпшує економічність спалювання, знижує підсвічування.

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

Підп. і дата	Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата
1	14.04.17	1	1

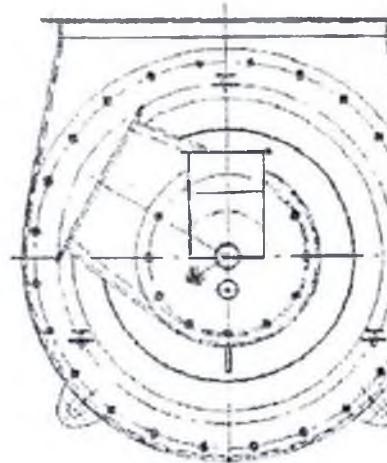
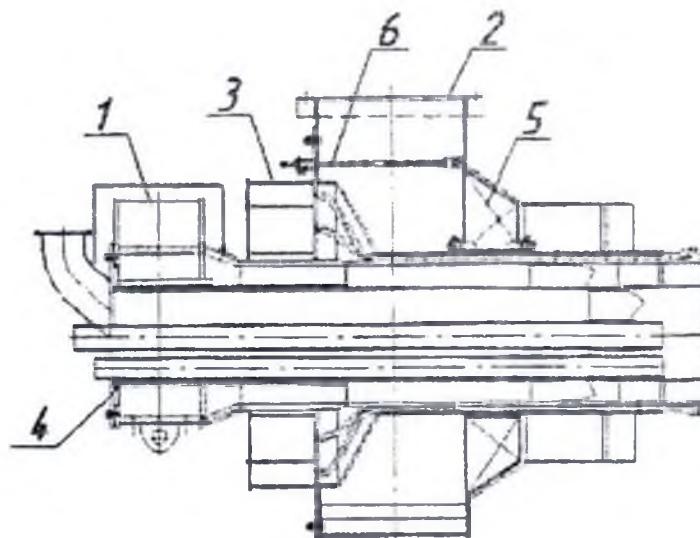


Рисунок 8 – Пальник вихровий

Для інтенсифікації раннього займання вугілля і толкових процесів у цілому пальник має підвищене втулкове відношення (0,37) в порівнянні з існуючими пальниками.

Для забезпечення ремонтопридатності пальник виконаний розбірним на болтоз'єднаннях.

Відмінним елементом пальника є також наявність знімної броні на ділянках пальника, що піддаються значному срізійному зносу.

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

Регулювання витрати вторинного повітря на пальники здійснюється регулюючими апаратами дуттєвих вентиляторів.

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

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

Підп. / дата	Зам. №	Інв. №	Голов. / дата
(Іван)	14.04.17		

3.4 Технічні рішення по вибуховим запобіжним клапанам

Враховуючи можливість спалювання пісного вугілля, або суміші вугілля марки АШ з пісним вугіллям на відновленій пилосистемі встановлені вибухові запобіжні 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 виводяться назовні будівлі.

3.5 Технічні рішення по котрольно-вимірювальним приладам і автоматам (КВП і А) пилосистеми

Система контролю і управління виконується у відповідності до вимог нормативно-технічної документації, що пред'являються до паливоподавання і установок приготування і спалювання вугілля марок «АШ» та «Г».

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

Спрацьовування технологічних захистів та блокувань супроводжується світловозвуковою сигналізацією.

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

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

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

<u>Розрахунки</u>	
1 Результати розрахунку пилосистеми	КО184-1028РР
2 Теплогідралічний розрахунок котла	КО184-1022РР
3 Теплогідралічний розрахунок котла	КО184-1023РР
4 Теплогідралічний розрахунок котла	КО184-1024РР
5 Результати позонного розрахунку топки	КО184-1025РР
6 Результати розрахунку ізоляції вузлів пилосистеми	КО184-1021РР
<u>Текстові документи</u>	
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 обшипований екран	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	
<u>Схеми</u>	
1 Схема пилогазоповітропроводів	КО184-1020С3
2 Принципова схема встановлення відбірних пристроїв для штатних КВП і А пилосистеми	КО184-1038С3
<u>Креслення</u>	
1 Компоновка пилосистеми	КО184-1010
2 Пилопроводи до основних пальників	КО184-1450
3 Пилопроводи до скідних пальників	КО184-1700

Підп. і дата
14.04.17

Підп. і дата	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 Повітропроводи 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			Покупний 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		

4 АНАЛІЗ ВИКОНАНИХ РОЗРАХУНКІВ

Для визначення необхідних заходів та гарантійних показників роботи обладнання при відновленні пило системи котлоагрегату ст.№1 Сумської ТЕЦ для вугілля марки «АШ» або його суміші з вугіллям марки «П» був виконаний комплекс розрахунків.

Так як котел ЦКТИ-75-39Ф2 у заводському виконанні і розмельне обладнання котла були розраховані на проектне, розрахункове паливо АШ - калорійністю 6331 ккал/кг, для роботи з використанням палив з більш низькою калорійністю розмельне продуктивності млина Ш-10 недостатньо. Наприклад, при роботі на АШ розмельна продуктивність цього млина становить близько 10 т/год при максимальному завантаженні куль в барабан млина.

В зв'язку з роботою котла з використанням палив, на які не були розраховані як проектні, з більш низькою калорійністю при збільшенні продуктивності котла до 87 т/год виникла необхідність для забезпечення роботи котла з номінальним навантаженням використовувати або підсвічуванням природним газом або мазутом, або на працювати на суміші вугіль АШ і Т з необхідною величиною розмелоздібності.

Значення розмелоздібності (Кло) суміші АШ і Т наведені в розрахунок розмельної продуктивності млина.

Характеристики розрахункового вугілля наведені в таблиці 3.1.

Як розрахункове прийняте вугілля за варіантом № 1 даної таблиці.

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

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

Теплогідравлічні розрахунки виконувались на паровому навантаженні котла 87 т/год.

Позонні розрахунки топки виконувались на навантаження 87 т/год по варіанту 1.

На базі теплогідравлічних розрахунків виконані теплові розрахунки роботи пилосистеми.

Результати усіх перелічених розрахунків наведені нижче.

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

4.1 Результати теплогідратічних розрахунків котла

Теплогідратічні розрахунки виконувались з урахуванням нормативних присосій повітря по газовому тракту котла і існуючих розмірах поверхонь нагріву. Температури газів перед (першим по ходу газів) конвективним перегрівачем не перевищують рекомендованої, діючими в Україні нормами теплового розрахунку котелень агрегатів А, саме – не вище 1050 °С.

Наведені в таблицях температури факела, температури газів на виході з зони активного горіння, на виході з топки і далі, справедливі при відновленій футерівки і нижній частині топки

№п.	Підп. і дата	Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Гідп. і дата
18	14.04.17 <i>(Hand)</i>			

4.2 Результати позонних розрахунків топки (КО184-1025РР)

Таблиця 4.4 – Результати позонних розрахунків топки (для варіанта 1)
паливо – вугілля $Q_p^n = 5361 \text{ ккал/кг}$)

Найменування	Позначення	Розмірність	Розрахунок
Температура ініції золи початку рідкого стану	t_c	°C	1330
Температура початку нормального рідкого видалення шлаку	$t_{\text{ок}}$	°C	1430
Зона активного горіння (1 зона)			
- висота зони	h	m	5,15
- поверхня зони	H	m^2	129,91
- ступінь вигоряння	β	—	0,945
- температура на виході із зони	$8''_z$	°C	1604
- середнє теплове навантаження радіаційних поверхонь за температурою $8''_z$	q''_z	ккал/($\text{m}^2 \text{ год}$)	109711
- температура адіабатна	8_a	°C	1977
- температура факела	8_f	°C	1638
Друга зона (2 зона)			
- висота зони	h	m	2,487
- поверхня зони	H	m^2	60,2
- ступінь вигоряння	β	—	0,955
- температура на виході із зони	$8''_z$	°C	1360
- середня температура зони	$8''_z$	°C	1482
- середнє теплове навантаження радіаційних поверхонь в зоні	q''_z	ккал/($\text{m}^2 \text{ год}$)	185840
Третя зона (3 зона)			
- висота зони	h	m	2,487
- поверхня зони	H	m^2	60,2
- ступінь вигоряння	β	—	0,97
- температура на виході із зони	$8''_z$	°C	1207
- середня температура зони	$8''_z$	°C	1284
- середнє теплове навантаження радіаційних поверхонь в зоні	q''_z	ккал/($\text{m}^2 \text{ год}$)	118107
Четверта зона (4 зона)			
- висота зони	h	m	4,390
- поверхня зони	H	m^2	87,0
- ступінь вигоряння	β	—	0
- температура на виході із зони	$8''_z$	°C	1052
- середня температура зони	$8''_z$	°C	1130
- середнє теплове навантаження радіаційних поверхонь в зоні	q''_z	ккал/($\text{m}^2 \text{ год}$)	51122

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

62

4.3 Результати розрахунку пилосистеми (КО184-1028РР)

Таблиця 4.5 – Основні дані для розрахунку

Найменування	Поз- начення	Одине- ця виміру	Розрахункові значення		
			КО184- -1023РР	КО184- -1022РР	КО184- -1024РР
Початкова вологість	W ₁	%	6,0	10,0	14,0
Гігроскопічна вологість	W ₂	%		2,5	
Вихід летючих на горючу масу	V ₁	%	10	8	9
Коефіцієнт дробимості	K _{ко}	–	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 _п	%	0,5	0,5	1,0
Температура гарячого повітря за повітропідігрівачем	t _п	°C	392	392	395
Температура гарячого повітря на вході в пилосистему	t _{пн}	°C	382	382	385
Присмокт по пилосистемі	K _{пр}	–		0,35	
Температура повітря в котельні	t _к	°C		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	°C	130	130	120,6
Температура сушильного агенту на вході в млиновий вентилятор	t _р	°C	302	348	385
Температура сирого палива	t _{пз}	°C		0	
Тип млина	–	–		Ш-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 запантажено	G	т		22	
Об'єм барабана млина	V _б	м ³		19,6	

№	Підп. і дата	Інв. № дубл.	Підп. і дата
38	14.04.17		

63

Таблиця 4.6 – Розрахунок продуктивності млина

Найменування	Поз- начення	Одни- ця виміру	Розрахункові значення двох палив		
			KO184- -1023PP	KO184- -1022PP	KO184- -1024PP
Коефіцієнт завантаження	Ψ_a	–		0,2291	
Коефіцієнт на вологість	Π_{av}	–	1,0276	0,9834	0,976
Коефіцієнт переводу	Π_{a12}	–	1,044	1,079	1,113
Коефіцієнт форми броні	K_e	–		1,0	
Коефіцієнт зносу	K_w	–		0,9	
Коефіцієнт подрібнення вугілля	Π_{ar}	–		1,0	
Оптимальна продуктивність млинового вентилятору за умовами розмелю	V_{av}^{opt}	$m^3/ч$	30008	29093	29348
Коефіцієнт, що враховує вплив вентиляції барабану на продуктивність ШБМ	K_{vsl}	–	1,0	1,0	1,0
Розрахункова продуктивність млина	B_p^r	т/ч	13,72	12,39	13,05
Коефіцієнт запасу по продуктивності	K_s	–	1,01	1,00	1,00
Коефіцієнт-запасу, що рекомендовано	K_{sp}	–		1,1	

Таблиця 4.7 – Розрахунок потужності млина

Найменування	Поз- начення	Одни- ця виміру	Розрахункові значення двох палив		
			KO184- -1023PP	KO184- -1022PP	KO184- -1024PP
Потужність на валу двигуна	N_{av}	кВт		258,7	
Додаткова потужність, що витрачено на побудження і охолодження двигуна	N_{av}	кВт		50	
Питома витрати синергії за умовами розмелю	\mathcal{E}_p	кВт·ч/т	22,50	24,91	23,65

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

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

64

Таблиця 4.8 – Тепловий розрахунок і визначення кількості сушильного агенту

Найменування	Поз- начення	Одни- ця виміру	Розрахункові значення двох палив		
			КО184- -1023РР	КО184- -1022РР	КО184- -1024РР
Кількість випареної водоги на 1 кг сирого палива	ΔW	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_m	–	0,692	0,866	1,000
Доля присадки холодного повітря на кг сушильного агента	r_{ch}	–	0,000	0,000	0,000
Доля рециркуляції сушильного агента на кг сушильного агента	r_{rec}	–	0,308	0,134	0,000
Масова кількість гарячого повітря	g_m	кг/кг	0,943	1,284	1,557
Витрата гарячого повітря	V_m	м ³ /с	2,795	3,440	4,393
Густота повітря	γ_m	кг/м ³		1,285	
Масова кількість присадки холодного повітря	g_{ch}	кг/кг	0,000	0,000	0,000
Витрата присадки холодного повітря	V_{ch}	м ³ /с	0,000	0,000	0,000
Масова кількість сушильного агенту на рециркуляцію	g_{rec}	кг/кг	0,420	0,199	0,000
Витрата сушильного агенту на рециркуляцію	V_{rec}	м ³ /с	1,272	0,547	0,000
Густота сушильного агенту, що рециркулює	γ_{rec}	кг/м ³	1,257	1,249	1,241
Масова кількість вологого сушильного агенту у млинового вентилятору	g_{wet}	кг/кг	1,895	2,092	2,334
Об'ємна кількість вологого сушильного агенту у млинового вентилятору	V_{wet}	м ³ /кг	2,170	2,411	2,528
Витрата сушильного агенту за умовами сушки	V_w	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	Поз- ва- чен- на	Оди- нинка виміру	Розрахункові значення					
			КО184- -1023РР	КО184- -1022РР	КО184- -1024РР			
Розрідження перед млином	S	да Па	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	°C	302	348	385			
Витрата сушильного агента на ділянці	V _{ax}	м ³ /с	8,6	9,3	11,0			
Розрахункова швидкість	ω	м/с	17,1	18,4	22,0			
Коефіцієнт опору	ξ_0	—		1,23				
Опір елементу	$\Delta h_{1,1}$	да Па	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	°C	130	130	121			
Витрата сушильного агента на ділянці	V _{ax}	м ³ /с	8,1	8,1	8,9			
Розрахункова швидкість	ω	м/с	16,1	16,1	17,7			
Коефіцієнт опору	ξ_0	—		1,23				
Опір елементу	$\Delta h_{1,2}$	да Па	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	ξ_0	—		3,18				
Опір елементу	$\Delta h_{1,3}$	да Па	74,4	69,4	81,5			
Опір ділянки	ΔH_1	да Па	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	°C	130	130	121			
Витрата сушильного агенту на ділянці	V _{ax}	м ³ /с	8,1	8,1	8,9			
Густота 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			

№ по	Підп. і дата	Зам. №	Інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата
938	14.04.17				

66

Продовження таблиці 4.9

Найменування	Позиція	Одиниця вимірювання	Розрахункові значення		
			КО184-1023РР	КО184-1022РР	КО184-1024РР
Коефіцієнт опору	ξ	—	0,6	0,6	0,5
Опір елементу	$\Delta h_{2,1}$	даСа	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	ω	м/с	15,8	15,8	17,4
Коефіцієнт опору від тертя	λ_0	—		0,018	
Опір елементу	$\Delta h_{2,2}$	даСа	22,7	20,3	23,1
Опір ділянки	ΔH_2	даСа	29,3	26,2	29,8
Ділянка 3: Сепаратор					
Діаметр перетину	d	м		0,8	
Прохідний перетин	F	м ²		0,5024	
Розрахункова швидкість	ω	м/с	16,1	16,1	17,7
Коефіцієнт опору	ξ_0	—		3,0	
Опір ділянки	ΔH_3	даСа	69,8	65,0	75,9
Ділянка 4: Сепаратор - циклон					
Концентрація пилу на ділянці	μ	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_{∞}	м ³ /с	8,2	8,2	9,0
Густота сушильного агенту на ділянці	γ	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	ω	м/с	16,2	16,2	17,8
Коефіцієнт опору	ξ_0	—		0,11	
Опір елементу	$\Delta h_{4,1}$	даСа	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	ω	м/с	23,2	23,2	25,6
Коефіцієнт опору	ξ_0	—		0,15	
Опір елементу	$\Delta h_{4,2}$	даСа	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	ω	м/с	23,2	23,2	25,6
Коефіцієнт опору	ξ_0	—		0,315	
Опір елементу	$\Delta h_{4,3}$	даСа	16,6	16,5	17,5

2	Підп. і дата
3	14.04.17

Продовження таблиці 4.9

Найменування	Поз- иначен- ня	Оди- нинка виміру	Розрахункові значення		
			КО184- -1023РР	КО184- -1022РР	КО184- -1024РР
Опір від тертя на ділянці					
Діаметр перегину	d	м		0,808	
Довжина ділянки	L	м		7,5	
Розрахункова швидкість	ω	м/с	16,2	16,2	17,9
Коефіцієнт опору віл тертя	ξ₀	—		0,018	
Опір елементу	Δh₄₁	даПа	4,4	4,0	4,7
Опір ділянки	ΔH₄	даПа	30,4	29,9	33,7
Ділянка 5: Плютон					
Діаметр перегину	d	м		1,8	
Прохідний перетин	F	м²		2,545	
Розрахункова швидкість	ω	м/с	3,2	3,2	3,6
Коефіцієнт опору	ξ₀	—		165	
Опір ділянки	ΔH₅	даПа	75,6	75,1	92,6
Ділянка 6: Циклес – мінновий вентилятор					
Концентрація пилу на ділянці	μ	кг/кг	0,050	0,043	0,039
Температура сушильного агенту на ділянці	γ	°C	120,0	120,0	111,0
Витрата сушильного агенту на ділянці	V₂ₙ	м³/с	8,33	8,33	9,17
Густота сушильного агенту на ділянці	γ	кг/м³	0,873	0,868	0,883
Повороти (секторні): 2x30°, 1x52,5°, 1x37,5°					
Діаметр перегину	d	м		0,84	
Прохідний перетин	F	м²		0,554	
Розрахункова швидкість	ω	м/с	15,0	15,0	16,5
Коефіцієнт опору	ξ₀	—		0,6	
Опір елементу	Δh₆₁	даПа	7,1	7,0	8,6
Зміна перегину (конфузор)					
Вхідний перстин	F₁	м²		0,554	
Вихідний перетин	F₂	м²		0,330	
Розрахункова швидкість	ω	м/с	25,3	25,3	27,8
Коефіцієнт опору	ξ₀	—		0,1	
Опір елементу	Δh₆₂	даПа	2,8	2,8	3,5
Поворот на 60°					
Діаметр перегину	d	м		0,648	
Прохідний перетин	F	м²		0,330	
Розрахункова швидкість	ω	м/с	25,3	25,3	27,8
Коефіцієнт опору	ξ₀	—		0,26	
Опір елементу	Δh₆₃	даПа	8,5	8,5	10,4
Опір від тертя на ділянці					
Діаметр перегину	d	м		0,84	
Довжина ділянки	L	м		38,5	
Розрахункова швидкість	ω	м/с	15,0	15,0	16,5

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

Продовження таблиці 4.9

Найменування	Поз- начен- ня	Одн- иця виміру	Розрахункові значення		
			КО184- -1023РР	КО184- -1022РР	КО184- -1024РР
Коефіцієнт опору від тертя	λ_0	—		0,015	
Опір елементу	$\Delta h_{6,4}$	да Па	7,8	7,6	9,3
Опір ділянки	ΔH_4	да Па	26,2	25,9	31,8
Ділянка 7: Млиновий вентилятор – скільські пальники					
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 рециркуляцію	V_{m^0}	м³/с	1,27	0,55	0,00
Витрата сушильного агенту на ділянці	V_{e0}	м³/с	7,06	7,79	9,17
Густинна сушильного агенту на ділянці	γ	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	ω	м/с	25,0	27,6	32,5
Коефіцієнт опору	ξ_0	—		0,1	
Опір елементу	$\Delta h_{7,1}$	да Па	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	ω	м/с	25,0	27,6	32,5
Коефіцієнт опору	ξ_0	—		0,1	
Опір елементу	$\Delta h_{7,2}$	да Па	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	ω	м/с	25,0	27,6	32,5
Коефіцієнт опору	ξ_0	—		0,2	
Опір елементу	$\Delta h_{7,3}$	да Па	5,6	6,7	9,5
Клапан (у відкритому стані)					
Діаметр перетину	d	м		0,770	
Прохідний перетин	F	м²		0,466	
Розрахункова швидкість	ω	м/с	15,2	16,7	19,7
Коефіцієнт опору	ξ_0	—		0,1	
Опір елементу	$\Delta h_{7,4}$	да Па	1,0	1,2	1,7
Повороти (секторні): 1x60°, 1x90°					
Діаметр перетину	d	м		0,770	
Прохідний перетин	F	м²		0,466	
Розрахункова швидкість	ω	м/с	15,2	16,7	19,7
Коефіцієнт опору	ξ_0	—		0,852	
Опір елементу	$\Delta h_{7,5}$	да Па	10,3	11,1	15,7

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

Продовження таблиці 4.9

Найменування	Позиція	Одиниця вимірю	Розрахункові значення		
	номера		КО184-1023РР	КО184-1022РР	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	λ_0	—		0,018	
Опір елементу	$\Delta h_{7,6}$	даПа	4,4	5,2	7,3
Трійник симетричний, що роздав (Рис. 7.136)					
Діаметр вхідний	d_c	м		0,770	
Перетин вхідний	F_c	m^2		0,466	
Діаметр відводу	d_2	м		0,520	
Перетин відводу	F_2	m^2		0,212	
Розрахункова швидкість	ω_0	м/с	16,6	18,3	21,6
Коефіцієнт опору	ξ_0	—		0,2	
Опір елементу	$\Delta h_{7,7}$	даПа	2,5	3,0	4,2
Повороти (секторні): 1x90°, 1x22,5°, 1x15°					
Діаметр перстину	d	м		0,520	
Прохідний перетин	F	m^2		0,212	
Розрахункова швидкість	ω	м/с	16,6	18,3	21,6
Коефіцієнт опору	ξ_0	—		0,34	
Опір елементу	$\Delta h_{7,8}$	даПа	7,4	8,9	12,6
Кланан (у відкритому стані)					
Діаметр перстину	d	м		0,520	
Прохідний перетин	F	m^2		0,212	
Розрахункова швидкість	ω	м/с	16,6	18,3	16,6
Коефіцієнт опору	ξ_0	—		0,1	
Опір елементу	$\Delta h_{7,9}$	даПа	1,2	1,5	2,1
Опір від тертя на ділянці					
Діаметр перстину	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	λ_0	—		0,018	
Опір елементу	$\Delta h_{7,10}$	даПа	5,8	7,0	9,8
Трійник симетричний, що роздав (Рис. 7.13б)					
Діаметр вхідний	d_c	м		0,520	
Перстин вхідний	F_c	m^2		0,212	
Діаметр відводу	d_2	м		0,367	
Перстин відводу	F_2	m^2		0,106	
Розрахункова швидкість	ω_0	м/с	16,7	18,4	21,7
Коефіцієнт опору	ξ_0	—		0,25	
Опір елементу	$\Delta h_{7,11}$	даПа	3,7	4,5	6,4
Повороти (секторні): 1x45°, 2x90°					
Діаметр перстину	d	м		0,367	
Прохідний перетин	F	m^2		0,106	
Розрахункова швидкість	ω	м/с	16,7	18,4	21,7

op.	Підп. і дата	Зам. №	Інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата
38	14.04.17				

Продовження таблиці 4.9

Найменування	Поз- начен- ня	Очи- нення виміру	Горизонтальні значення		
			КО184- -1023РР	КО184- -1022РР	КО184- -1024РР
Коефіцієнт опору від тертя	ξ_0	—		1,14	
Опір елементу	$\Delta h_{7,12}$	да Па	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	ω	м/с	16,7	18,4	21,7
Коефіцієнт опору від тертя	λ_0	—		0,021	
Опір елементу	$\Delta h_{7,13}$	да Па	5,0	6,1	8,5
Опір ділянки	ΔH_7	да Па	68,6	81,5	115,0
Ділянка 8: Скидалльні пальники					
Прохідний перетин	F	м ²		0,07	
Розрахункова швидкість	ω	м/с	25,2	27,8	32,7
Коефіцієнт опору	ξ_0	—		1,2	
Опір ділянки	ΔH_8	да Па	34,0	41,0	57,9
Ділянка 9: Траса рециркуляції сушильного агенту					
Концентрація пилу на ділянці	μ	кг/кг	0,050	0,043	0,039
Температура сушильного агенту на ділянці	т	°C	120,0	120,0	111,0
Витрата сушильного агенту на рециркуляцію	V _{аг} Р	м ³ /с	1,27	0,55	0,00
Густинна сушильного агенту на ділянці	γ	кг/м ³	0,873	0,868	0,883
Трійник (відбір сушильного агенту не рециркулює)					
Перетин проходу і сеп	F _c	м ²		0,466	
Швидкість у входному перетині	w _c	м ³ /с	17,9	17,9	19,7
Перетин бокового відводу	F _b	м ²		0,053	
Швидкість у боковому відводі	w _b	м ³ /с	24,2	10,4	0,0
Коефіцієнт опору бокового відводу	ξ_b	—	0,2	1,0	0,0
Опір елементу	$\Delta h_{9,1}$	да Па	5,2	5,3	0,0
Поворот на 95°					
Діаметр перетину	d	м		0,259	
Прохідний перегин	F	м ²		0,053	
Розрахункова швидкість	ω	м/с	24,2	10,4	0,0
Коефіцієнт опору	ξ_9	—		0,33	
Опір елементу	$\Delta h_{9,2}$	да Па	9,7	1,8	0,0
Клапан (у відкритому стані)					
Прохідний перетин	F	м ²		0,053	
Розрахункова швидкість	ω	м/с	24,2	10,4	0,0
Коефіцієнт опору	ξ_9	—		0,1	
Опір елементу	$\Delta h_{9,3}$	да Па	9,7	0,5	0,0

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

Продовження таблиці 4.9

Найменування	Поз- начен- ня	Оди- нниця виміру	Розрахункові зваження		
			КО184- -1023РР	КО184- -1022РР	КО184- -1024РР
Опір від течії на ділянці					
Діаметр перегину	d	м		0,259	
Довжина ділянки	L	м		10,0	
Розрахункова швидкість	ω	м/с	24,2	10,4	0,0
Коефіцієнт опору від тертя	λ₀	—		0,021	
Опір елементу	Δh₄	да Па	23,8	4,3	0,0
Трійник (підвід сушильного агенту на рециркуляцію)					
Перегин проходу і сеті	F₄	м²		0,52	
Перегин бокового відводу	F₆	м²		0,053	
Витрата сушильного агенту на вході в мілк	Q₄	м³/с	8,6	9,3	11,0
Витрата сушильного агенту на рециркуляцію	Q₆	м³/с	1,27	0,55	0,00
Розрахункова швидкість	ω₄	м/с	16,7	19,0	21,6
Коефіцієнт опору	ξ₀	—	1,2	0,1	0,0
Опір елементу	Δh₅	да Па	16,1	1,6	0,0
Опір ділянки	ΔH₉	да Па	57,4	13,5	0,0
Загальний опір тракту					
Розріжння перед млином	S'	да Па		20	
Ділянка 1: млин з патрубками	ΔH₁	да Па	129,6	122,1	146,3
Ділянка 2: млин - сепаратор	ΔH₂	да Па	29,3	26,2	29,8
Ділянка 3: сепаратор	ΔH₃	да Па	69,8	65,0	75,9
Ділянка 4: сепаратор – циклон	ΔH₄	да Па	30,4	29,9	33,7
Ділянка 5: циклон	ΔH₅	да Па	75,6	75,1	92,6
Ділянка 6: циклон – млиновий вентилятор	ΔH₆	да Па	26,2	25,9	31,8
Ділянка 7: млиновий вентилятор – скідалні пальники	ΔH₇	да Па	68,6	81,5	115,0
Ділянка 8: скідалльні пальники	ΔH₈	да Па	34,0	41,0	57,9
Розріжння в тонці на рівні скідалильних пальників	h'	да Па		10,2	
Загальний опір тракту, що включає	ΔH _{sum}	да Па	380,9	364,2	430,1
Загальний опір тракту під напором	ΔH _{нап}	да Па	92,4	112,3	162,7
Сумарний опір тракту	ΔH	да Па	473,3	476,5	592,8

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

Таблиця 4.10 – Вибір млинового вентилятора і електродвигуна

Найменування	Поз- начен- ня	Оде-ниння виміру	Розрахункові значення для двох палив		
			KO184- -1023РР	KO184- -1022РР	KO184- -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}	даТа	728	730	729
Робоча продуктивність вентилятора	Q _в	м ³ /год	31306	31241	34394
Розрахункова продуктивність	Q _{нк}	м ³ /год	32871	32804	36114
Коефіцієнт приведення	K _г	-	1,17	1,18	1,16
Приведений опір	H _п ^п	даТа	554	562	688
Розрахунковий опір з нормативним запасом 10%	H _п ^п	даТа	609	612	756
Максимальна продуктив- ність млинового вентилятора	Q _р	м ³ /ч	36000	36000	36000
Максимальний тиск, що розвиває вентилятор	H _р	даТа	755	755	755
ККД вентилятора в робочому режимі	η	%	68,5	69	70
ККД вентилятора при макси- мальному навантаженні	η _{нс}	%	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 макси- мальному навантаженні	N _р	кВт	68	68	91
Потужність, що споживає вентилятор	N _п	кВт	71	71	96
Тип двигуна	-	-	Дані завод-виробника:		
Номінальна потужність двигуна	N _{нр}	кВт		132	
Кількість обертів	n	об/хвил		1500	
Напруга в селі	U	V		380	

№	Підп. і дата	Зам. №	Інв. №	Інв. №	Підп. і дата
38	№ 14.04.17				

4.5 Результати розрахунку пальника

Таблиця 4.11 – Результати розрахунку пальника

Найменування параметра	С 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	Да Па (кгс/м ²)	60
Швидкість первинного повітря	м/с	16
Номінальний тиск вторинного повітря перед пальником (максимальне)	Да Па (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	Да Па (кгс/м ²)	2200
Габаритні розміри:		
- довжина	мм	2300
- ширина		1400
- висота		1500

ор.	Гідп. і дата	Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Гідп. і дата
38	14.04.17			

5 ВИСНОВКИ

5.1 Розроблена робоча документація відновлення пилосистеми котла ЦКТИ-87-39Ф2 ст. № 1 Сумської ТЭЦ з елементами її модернізації.

5.2 При розробці робочої конструкторської документації по відновленню 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 приготовления и сжигания 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 експлуатації тепломеханічного обладнання електростанцій, теплових мереж тепловикористовувальних установок»;
- РД 34.35.119-90 «Объем и технические условия на выполнение технологических защит системы пылеприготовления»;
- ГКД 34.35.105-95 «Обсяг технологічних вимірювань, сигналізації та автоматичного регулювання на теплових електростанціях. Методичні вказівки»;
- 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 эксплуатации систем пылеприготовления с шаровыми барабанными мельницами и промбункером».

5.3 Виконані розрахунки по котлу і пилосистемі показали наступне:

5.3.1 Розмельна продуктивність одного млина Ш-10 (ШБМ-250/390) при завантаженні куль 22 т і роботі котла на суміші вугілля марки «АIII» і «П» (по всім трьом розглянутим варіантам вугілля) достатня для роботи котла з продуктивністю 87 т/год без підсвічування природним газом.

Нижче наведені підсумкові результати.

оп.	Підр. і дата	Зам. №	Інв. № дубл.	Підр. і дата
138	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 та продуктивність з нормативним коефіцієнтом запасу 1,05 за витратою сушильного агенту і 1,1 за тиском

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

5.4 Аналіз розрахунків пальника показав наступне:

5.4.1 Швидкісні режими паливо - повітряної суміші відповідають рекомендованим значенням швидкостей в пальнику, для спалювання вугілля газової групи;

5.4.2 Значення опору пальника є допустимі для роботи існуючого котельного допоміжного обладнання.

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

Філія
Харківське Центральне конструкторське бюро «Енергопрогрес»
ТОВ «Котлотурбопром»

КОТЕЛ ЦКТИ-87-39Ф2
ПАЛЬНИК ВИХРОВИЙ

КО184-742РЭ

Зав. котельним відділенням -
головний конструктор проекту

 Е.М.Лейфман

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

№	№ докум.	Підп.	Дата
1	Расюк Д.	Расюк	

КО184-742РЭ

78

Літ. | Аркуш | Аркушів

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 профільзованими лопатками (поз. 7). Лопатки виконані з жароміцної сталі 20Х23Н13 товщиною $\delta=3$ 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 профільзованими лопатками зі сталі 20 товщиною $\delta=16$ мм. Кут встановлення лопаток становить 45° . В місцях найбільшого ерозійного зносу канал первинного повітря обшитий 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 профільзованими лопатками. Лопатки регістра виконані зі сталі Ст3 товщиною 3 мм. Кут встановлення лопаток становить 60° .

Регулювання положення регістра здійснюється вручну з майданчика керування пальників. Зміна положення регістра здійснюється при допомозі трьох валів (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 розвороття 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

10×3 мм (сталі 20) з насадками з труб діаметром 20×3 мм (сталі 12Х18Н10Т), а до

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

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

Для контролю за положенням реєстру на пальнику відстань між отворами тяг становить 10 міліметрів.

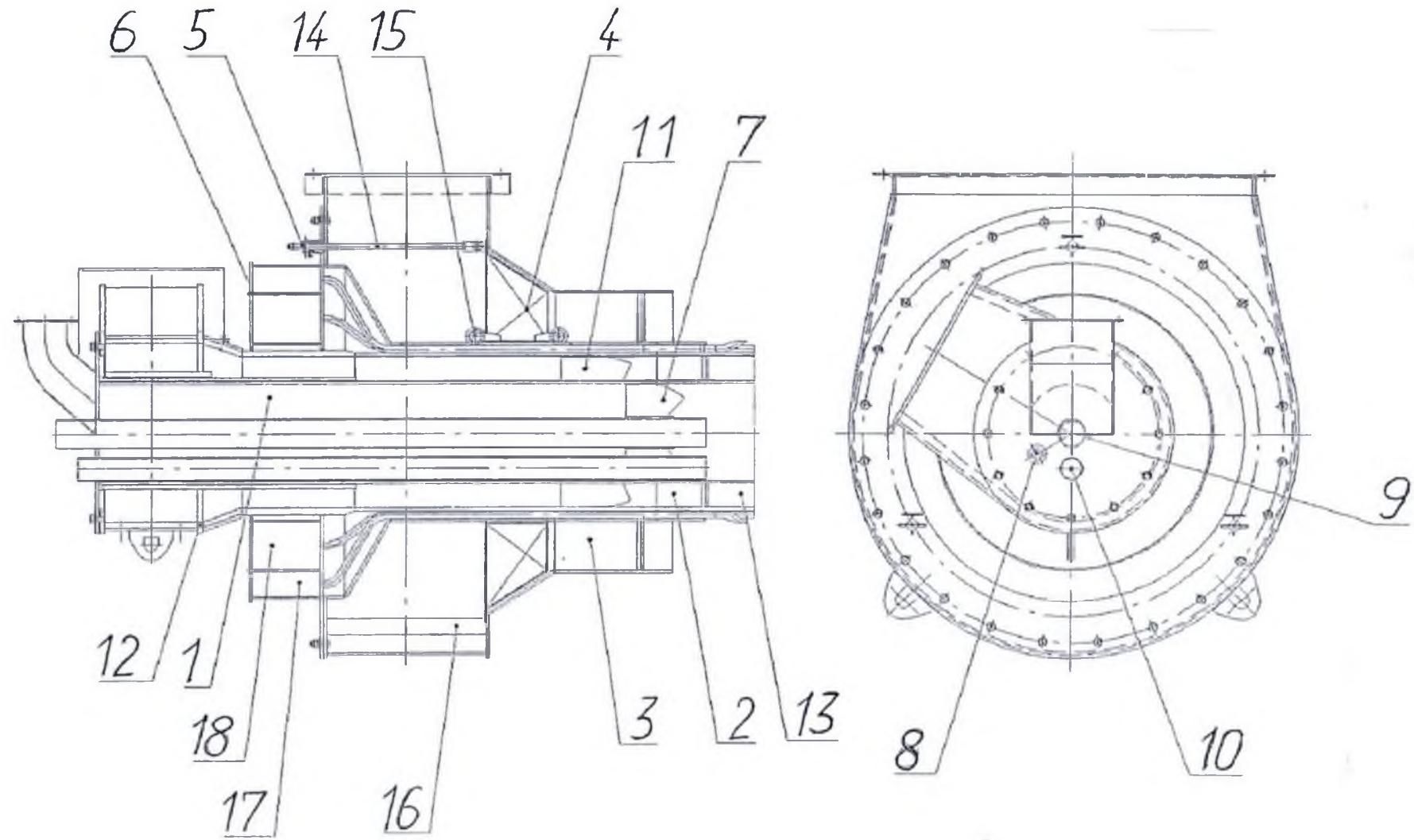


Рисунок 1 – Пальник вихровий

КОНСТРУКТИВНІ І ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПАЛЬНИКА

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

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

3.2 Другою відмінною особливістю є установка "карманного" підведення первинного повітря та аксіального регістру в каналі аеросуміші замість розсіача з "карманом" підведенням пилу в канал. Таке рішення дозволить забезпечити рівномірну подачу пилу по перетину каналу, усунути сепарацію пилу на під з усіма наслідками, що виникають звідси у частині надійного виведення шлаків, поліпшити економічність спалювання і знизити підсвічування.

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

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

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

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

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

4 ТЕХНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПАЛЬНИКА

Таблиця 1

Найменування параметра	Одиниця виміру	Значення параметра
ПРОПРОДУКТИВНІСТЬ котла	т/ч	87
Теплова потужність пальника	МВт	17,5
Діаметр амбразури	мм	860
Тип пальника	-	вихровий
Паливо		АШ, Т, суміші АШ і Т
Генералізація спалювання	ккал/кг	5361
Коефіцієнт робочого регулювання		1,5
Номінальний тиск первинного повітря перед пальником	Да Па (кгс/м ²)	60
Номінальний тиск вторинного повітря перед пальником (максимальне)	Да Па (кгс/м ²)	110
Номінальний тиск природного газу перед пальником, при роботі на газі на номінальному навантаженні 87 т/ч	Да Па (кгс/м ²)	2200
Габаритні розміри:		
• довжина	мм	2300
• ширина		1400
• висота		1500

5 ЕКСПЛУАТАЦІЯ ПАЛЬНИКІВ

5.1 Пальники забезпечують номінальне навантаження котла на твердому, подібному або рідкому паливі. Для захисту торкрету топки від руйнування зменшується обмежувати навантаження котла на природному газі та мазуті на рівні під номінальної.

5.2 При роботі котла на твердому паливі та газі витрата центрального повітря зменшується на мінімальному рівні, достатньому для охолодження регістру. При роботі котла на мазуті частка центрального повітря збільшується відповідно до режимної карти.

5.3 Регулювання витрати вторинного повітря на пальники здійснюється засувочими апаратами дуттєвих вентиляторів. Встановлені перед пальниками шери використовують для відключення пальників і вирівнювання витрат вторинного повітря по пальниках. В окремих випадках, наприклад, при відключені живильника шибер може бути використаний для зниження витрати повітря через пальник, а також при розпалюванні котла на газі або мазуті.

5.4 Для подачі в пальники первинного повітря і вугільного пилу використовується існуюча на котлі система пилоподачі. Розрахункова витрата первинного повітря на пальник становить $5200 \text{ м}^3/\text{год}$ при температурі 268°C і зменшується при пусконалагоджувальних випробуваннях за умови надійного диспорту вугільного пилу і якісного його спалювання.

5.5 Налаштування режиму горіння вугілля і захист екранів від накиду факелу здійснюється за допомогою регульованого регістру вторинного повітря. Установка регістру в необхідне положення здійснюється вручну з майданчика обслуговування. Положення регістру для конкретної якості вугілля та навантаження блоку визначається випробуваннями і вноситься в режимну карту.

5.6 Розпалювання котла на газі здійснюється через малий газовий колектор (поз. 17), що забезпечує до 30% навантаження котла з подальшим переходом на великий (поз. 18) колектор, що забезпечує до 70% навантаження котла. Підсвічування газом при знижених навантаженнях і поганій якості вугілля необхідно проводити через малий газовий колектор. При роботі котла на газі в номінальному режимі використовують обидва колектори.

5.7 Пуск пальника

5.7.1 Перед пуском повинні бути виконані загальні вимоги підготовки і техніки

підготовки, передбачені інструкцією з пуску котельного агрегату на газі або мазуті, крім того треба переконатися в готовності паливного, повітряного і тягодуттєвого 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 світливий (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 незаймання 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 виключаються при пусконалагоджувальних випробуваннях.

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

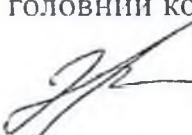
Філія

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.Лейфман

Головний конструктор проекту, к.т.

 М.І.Расюк

ЗМІСТ

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

М				
	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата

КО184-740ТУ

89

1 ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

Ці технічні умови поширюються на пальник пилогазомазутний вихрівко-
кинальний теплоюю потужністю 17,5 МВт (далі - «пальник»).

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

1.1 Елементний склад і фізичні властивості вугілля

Таблиця 1

Найменування	Позначення	Розмірність	Величинн.
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 _{II} ^p	ккал/кг	5361
Плавкісні характеристики золи:	t ₁ t ₂ t ₃	°C °C °C	1100 1220 1330

1.2 Пальник повинен працювати у заданих режимах при спалюванні проектного палива.

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

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

Режим №3 – робота на природному газі в діапазоні навантажень котла 0,3-1,0 Дн. **без урахування обмежень навантажень котла за умовою надійності роботи торкрету.**

1.3 Пальник забезпечує роздільне спалювання вугілля, природного газу та мазуту, а також спільне спалювання вугілля і природного газу протягом періоду переходу від одного виду палива на інше.

1.4 На бічних стінах котла встановлюються в один ярус чотири пальники. Пальник має відповідати вимогам дійсних «Технічних умов», комплекту конструкторської документації, затвердженої в установленому порядку і ОСТ 24.030.26 «Горелки вихревые пылеугольные, пылегазовые и компоновка их с топками. Метод расчета и проектирования».

2 ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблиця 2

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	Да Па (кгс/м ²)	60
Номінальний тиск вторинного повітря перед пальником (максимальне)	Да Па (кгс/м ²)	110
Номінальний тиск природного газу перед пальником, при роботі на газі на номінальному навантаженні 87 т/ч	Да Па (кгс/м ²)	2200
Габаритні розміри:		
- довжина		2300
- ширина		1400
- висота		1500

3 ВИМОГИ ДО МАТЕРІАЛІВ

3.1 Матеріали, застосовувані для виготовлення пальника, повинні відповісти вимогам НПАОП 0.00-1.60-66 і вимогам конструкторської документації на пальник.

Якість матеріалів повинна підтверджуватися сертифікатами підприємства-виробника пальника.

3.2 Матеріали, забруднені маслом, окалиною і т. п. необхідно ретельно зачистити.

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

3.4 Вимоги до комплекту складальних одиниць:

- діаметри горловини одного комплекту пальників (на котел) не повинні здрізнятися більш ніж на 0,3%;
- різниця товщини стінок обичайок і насадок, що стикуються з ними, не повинна 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, що підтверджує їх якість.

3.6 Вимоги до зварних з'єднань:

- шви зварних з'єднань та їх конструктивні елементи повинні бути виконані відповідно до вимог робочих креслень, а також ГОСТ 5264-80, ГОСТ 14771-76, ГОСТ 16037-80;
- по закінченні зварювання зварні шви і поверхні зварюваних елементів повинні бути зачищені від шлаку, бризок, слідів;
- зварні шви повинні бути щільними і не повинні мати видимих тріщин, порожнин, дір, здрізів.

3.7 Вимоги до зовнішніх покриттів:

- підготовка і покриття зовнішніх поверхонь складальних одиниць пальників повинні проводиться відповідно до РД 24.982.101-89;

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

3.8 Комплектність

В комплект поставки пальників повинні входити:

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

4 МАРКУВАННЯ ТА УПАКОВКА

4.1 Маркування пальників слід проводити римськими цифрами, білою незмивною фарбою у відповідності зі схемою крутки і маркуванню пальників по кресленню КО184-600.

4.2 На кожному пальнику повинна бути закріплена металева табличка, і 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 повинні відповідати вимогам дійсних ТУ.

5.2 Матеріали, застосовувані для виготовлення пальників, повинні піддаватися і підприємстві-виробнику вхідному контролю згідно з ГОСТ 24297-87 і РД 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 підприємстві виробника операційному контролю на відповідність конструкторській документації, газові камери – обов'язковій перевірці на міцність і щільність.

5.5 При операційному контролі кожного пальника на підприємстві-виробнику перевіряється:

- відповідність всіх деталей і складальних одиниць вимогам креслень;
- правильність збирання пальника;
- якість всіх зварних з'єднань;
- міцність і герметичність газових камер, якість захисних покривів, наявність маркування і таврування;
- комплектність техдокументації.

5.6 При виявленні невідповідності вимогам документації виріб бракують. Дефекти підлягають усуненню, а пальник – повторному контролю.

5.7 Газові камери підлягають випробуванням на міцність тиском повітря 0,2 МПа (2,0 кгс/см²) протягом 1 години з зовнішнім оглядом і перевіркою зварних з'єднань допомогою мильної емульсії після зниження тиску до 0,1 МПа (1,0 кгс/см²). Видиме падіння тиску по манометру не допускається.

5.8 Газові камери підлягають випробуванням на герметичність тиском повітря 0,1 МПа (1,0 кгс/см²) протягом 1 години із зовнішнім оглядом і перевіркою зварюваних з'єднань. Допустиме падіння тиску - 1,5%, яке дорівнює 0,0015 МПа (0,015 кгс/см²).

5.9 Комплект пальників зазнає випробувань спільно з котлом під час проведення пусконалагоджувальних випробувань котла. Періодичні випробування проводяться

рідше одного разу на рік (після поточного ремонту котла) за програмою, затверджено 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 застосування повинні додаватися до паспорту пальника.

6 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

6.1 Методи та засоби контролю геометричних розмірів повинні вибиратися урахуванням граничних відхилень на розміри, які зазначені в техдокументації.

6.2 Контроль якості зварних з'єднань повинен виконуватись у 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 точність.

7 ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ

7.1 Пальник може транспортуватися будь-яким видом транспорту з дотриманням «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 ~~паспортні~~ ~~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, проведеноого підприємством-виробником, 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.

9 ГАРАНТІЙ ВИРОБНИКА

9.1 Виробник гарантує відповідність пальника вимогам даних технічних умов із дотриманні Замовником умов транспортування, зберігання, монтажу та експлуатації.

9.2 Строк гарантії встановлюється 12 місяців з дня введення котла в експлуатацію, але не більше 18 місяців з дня отримання пальників Замовником.

У гарантійний період виробник зобов'язується безкоштовно поставити пальник які вийшли з ладу, усунути в них всі проблеми і дефекти, що перешкоджають тривалій експлуатації котла при номінальних параметрах.

Філія

Харківське Центральне конструкторське бюро «Енергопрогрес»
ТОВ «Котлотурбопром»

РЕКОМЕНДАЦІЙ
ПО ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА РЕМОНТУ ПАЛЬНИКІВ
КОТЛА ЦКТІ-87-39Ф2
КО184-741Д

Зав. котельним відділенням -
головний конструктор проекту

Е.М.Лейфман

Головний конструктор проекту, к.т.н.

М.І.Расюк

ЗМІСТ

1	Прилу...	3
2	Інформативні 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

Арх	№ докум.	Підп.	Дата
арбб.	Расюк Д.	Бонч	-

КО184-741Д

Рекомендації по експлуатації

Літ.

Аркуш

103

2

10

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 гідромеханічного обладнання електростанцій, теплових мереж і промисловикористувальних 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 проектирования»;
- 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-ВИПУКУВАЛЬНИЙ ІНСТИТУТ
«НДПРОЕКТРЕКОНСТРУКЦІЯ»

00133, Україна, м. Київ, бульвар Лесі Українки, 26
www.rekonstr.gov.ua

Тел.: +38(044) 285-08-97, факс: 285-45-86
E-mail: rekonstr@rekonstr.gov.ua

ЗАТВЕРДЖУЮ



Перший заступник директора
Київського обласного філіалу
ДП «НДПРОЕКТРЕКОНСТРУКЦІЯ»

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
(етапія проектування)

«Реконструкція пилосистеми котла ЦКТИ-87-39Ф2 ст. №1 Сумської ТЕЦ»
(назва проекту будівництва)

Замовник будівництва – Товариство з обмеженою відповідальністю
«СУМИТЕПЛОЕНЕРГО»
(наименування організації)

Генеральний проектувальник – Товариство з обмеженою відповідальністю
«УКРЕНЕРГОПРОМ-3»
(наименування 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. В. Чалій

(код державного сертифікат АЕ № 003666)

105



Міністерство регіонального розвитку, будівництва та
житлово-комунального господарства України



ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО

“СПЕЦІАЛІЗОВАНА ДЕРЖАВНА ЕКСПЕРТНА ОРГАНІЗАЦІЯ -

ЦЕНТРАЛЬНА СЛУЖБА УКРАЇНСЬКОЇ ДЕРЖАВНОЇ БУДІВЕЛЬНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ”

ДП “УКРДЕРЖБУДЕКСПЕРТИЗА”

ФІЛІЯ ДП «УКРДЕРЖБУДЕКСПЕРТИЗА» У СУМСЬКІЙ ОБЛАСТІ

тел/факс (0542) 22-50-66, тел. (0542) 22-33-40

E-mail: sumy.udbe@hotmail.com

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор
філії ДП «Укрдержбудекспертиза» 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 «Сумітенкоснегро»

Генеральний проектувальник: Харківське центральне конструкторське бюро

«Енергопрогрес» ТОВ «Котлотурбопром»

За результатами розгляду проектної документації і зняття зауважень встановлено, що задані вимоги до вихідних даних на проектування з дотриманням вимог до міцності, надійності та довговічності об'єкта будівництва, його експлуатаційної безпеки та інженерного забезпечення; санітарного і епідеміологічного благополуччя населення; охорони праці; екології; пожежної безпеки; енергозбереження і може бути затверджена в установленому порядку з такими технічними показниками:

Показники	Одиниця вимірю	Кількість
Вид будівництва		реконструкція
Встановлена потужність ТЕЦ	Гкал/год	469
Річне вироблення теплої енергії	тис. Гкал	244,3
Паропродуктивність котла ст.№1	т/год	87,0
Загальна кількість працюючих	осіб	329

Кількість робочих місць, у т. ч.	місце	329
- новстворених		2
Тривалість будівництва	місяців	6,0
Тривалість експлуатації	рік	50
Річна потреба в електроенергії котла ст. №1	тис. кВт·год	35167,0
Річна потреба у паливі (антрацит) котла ст. №1	т/рік	92251,56
Кількість енергоресурсів	т.у.н./рік	77236,2
Річна потреба у воді	тис.м ³	39,00
Ступінь вогностійкості об'єкта		II

Обов'язковий додаток до експертного звіту на 6-и аргумент

Головний експерт проекту

/Кваліфікаційний сертифікат серії АЕ №000709/

Експерт

Регстраційний
№ 852

М.В. Аторіна

Відповідальний експерт

/Кваліфікаційний сертифікат серії АЕ №000432/

/Кваліфікаційний сертифікат серії АЕ №000059/

О.Д. Голота

О.В. Цимбал

Відповідальний експерт

/Кваліфікаційний сертифікат серії АЕ №000440/

/Кваліфікаційний сертифікат серії АЕ №000709/

М.В. Аторіна

Серія ДП № 476911

1

**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 В. 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 ієпуючої ТЕЦ в м. Суми, яка забезпечує теплоюю 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 суміші АШ+Г).

У зв'язку із переведенням котла ст. №1 на спалення вугілля виникає необхідність відновлення роботи демонтованої раніше пилосистеми.

Проектом передбачається:

- відновлення фундаменту млина Ш-10 і млинового вентилятора;
- відновлення фундаментів опорних конструкцій скруберів і труб Вентурі;
- відновлення бункерів сирого вугілля і пилу;
- відновлення опорних конструкцій сепаратору;
- відновлення опорних конструкцій пилового циклону;
- відновлення опорних конструкцій пилопроводів, повітропроводів, МЕО регулюючих органів пилосистеми;
- установка скруберів (труб Вентурі) і газопроводів, майданчиків обслуговування стакування 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 тілля.

Сумська ТЕЦ входить до переліку об'єктів підвищеної небезпеки.

Генеральний план

Паровий котел ст. 1 знаходитьться в існуючому головному корпусі.

Проектом передбачається установка скруберів (труб Вентурі), устаткування та трубопроводів пилосистеми, які розміщаються зовні головного корпусу (ряд Е в осіах 1-2).

Інженерне забезпечення котла ст. №1 передбачається від існуючих інженерних комунікацій ТЕЦ.

Проектом передбачається перенесення існуючих інженерних мереж, що понадають в зону проведення робіт по реконструкції.

На території ТЕЦ існує склад вугілля ємністю 50000 т відкритого типу механізований підземним конвеєром з приймальними бункерами.

Внутрішньо-майданчикові автодороги і під'їзи виконані з урахуванням експлуатаційних і противажних 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 III-10 і міннового вентилятора шляхом застосування арматурних етержів, 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: конструкція сепаратору пізується на монолітні залізобетонні конструкції покриття в осіях 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 напіврозімкеною пилосистемою з промбункером. Пилосистема виконана одноступінковою з повітряним сумішником.

Проектом передбачається використання існуючих бункерів сирого вугілля і пилу, стрічкового конвеєру подачі вугілля в бункер, які потребують ремонту.

Система гідрозоловидалення - гідравлічна оборотна сумісна зі складуванням залишків на існуючому золовилаковідвалі з поверненням освітленої води із золовідвалу у цикл ТЕЦ, з існуючою системою аварійного скидання у річку Ісел.

На котлі встановлюються нові пиловугільні пальники, які виконані у вибухонебезпечному виконанні. Пилосистема також виконана у вибухонебезпечному виконанні.

Електроостачання і бліскавкозахист

Електроістити запроектованої пілосистеми належать до другої категорії теплоостачання, внаслідок чого електричні споживачі пілосистеми по надійності електроостачання є споживачами другої категорії.

Установлена потужність додатково установлених електричних споживачів становить 6 кВт-380 кВт, 0,4 кВ - 106,84 кВт.

Проектом передбачається підключення такого електрообладнання запроектованої пілосистеми котла ст. 1: вентилятора млинового, млина шарового, живильника вугілля та живильника пилу.

Шаровий млин присполучується до існуючої комірки №29 РУВП-6 кВ з вакуумним вимикачем ВР-1 на 630 А.

Вентилятор млиновий підключується до існуючої комірки №9 секції III РУП-0,4 кВ із заміною існуючого вимикача на триполюсний автоматичний вимикач з електронним пристроям захисту. Для підключення живильників вугілля і пилу приймається існуюча збірка шасувок №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 пілосистеми 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 бліскавкозахисту.

Автоматизація, сигналізація

Управління вимикачем 6 кВ електродвигуна шарового млина і електродвигуном 0,4 кВ млинового вентилятора здійснюється із панелі керування котлом.

Можливість аварійного відключення електродвигунів передбачається застосуванням вимірюванням 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 ліній робочого живлення, сигналізація викиду персоналу, система пожежної сигналізації.

На панелі 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 прислань 6 кВ.

Енергозбереження

Проектом передбачається часткове використання золи, а також економію води шляхом встановлення зворотної системи гідропрінібрания тракту паливоподачі. Використання золи в горіз з киплячим шаром, де вона слугує баластом і дає економію наповнювача (піску) і клінкерного в'язкого.

Проект містить пропозиції щодо використання золоплакових відходів у виробництві будівельних матеріалів.

Для оптимізації енерговитрат і підвищення експлуатаційної надійності живильників пилу передбачається застосування перетворювачів частоти.

Скорочення часу розпалювальних операцій тає скорочування питомої витрати палива.

Застосування частотного регулювання приводів дає економічний ефект 1042 тис. кВт год 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, відірваніваний план локалізації аварійних ситуацій.

На території підприємства є чотири захисні 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 гідрозолювідцентрації 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 електрических мережах і установках після зняття напруги.

Об'єкт оснащений автоматизованою системою управління технологічним процесом з системою протиаварійного захисту.

Застосування газоаналізаторів дозволяє контролювати викиди забруднюючих речовин у повітрі робочої зони.

Працівники забезпечуються засобами індивідуального захисту та епендітом.

Санітарно-гігієнічні потреби працюючих задовільняються існуючими санітарно- побутовими приміщеннями.

Пожежна безпека

Проектом передбачена система пожежної сигналізації.

На котлі встановлюються нові пиловугільні паливники, які виконані у вибухонебезпечному виконанні.

Прийняті до застосування кабелі з ізоляцією із негорючих матеріалів з ПВХ-ізоляцією в оболонці зниженої горючості.

Піlosистема запроектована у вибухонебезпечному виконанні.

Проект передбачає застосування існуючої системи внутрішнього і зовнішнього пожежегасіння 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.

Внаслідок реалізації проектних рішень щодо реконструкції, вплив на навколошнє середовище проектованої діяльності полягає у:

- викидах забруднюючих речовин у викидах продуктів згорання палива;
- викидах забруднюючих речовин при плаванні та вантаженні, розвантаженні вугілля;
- утворенні відходів (золь 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 АIII і АIII+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 азоту - 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 НQ, який становить 0,584. Оскільки НQ<1 - ризик шкідливих ефектів - вкрай малий.

Рівень розвитку канцерогенного ризику мінімальний ($4 \cdot 10^{-9}$). Забруднююча речовина канцерогенної дії (бенз (а) пірен) - продукт згорання палива двигунів будівельної техніки.

В процесі реконструкції і експлуатації запроектованого об'єкта утворюються відходи IV класу небезпеки. Проект містить пропозиції щодо використання утворених відходів.

Джерелами шуму, які виникають 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 задовільняються 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 виникування, технічне обетеження були відсутні в складі проекту. Порушена вимога п.10.6 ДСТУ Б А.2.4-4:2009.
2. Задання 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 внесене необхідні зміни і доповнення.

Головний експерт проекту

Кваліфікаційний сертифікат серії АЕ №000709

Експерт

Регістраційний №362

М.В. Аторіна

Відповідальний експерт

Кваліфікаційний сертифікат серії АЕ №0004709

Експерт

Регістраційний №50

О.І. Голода

Кваліфікаційний сертифікат серії АЕ №0000309

Експерт

Регістраційний №412

О.В. Цимбал

Відповідальний експерт

Кваліфікаційний сертифікат серії АЕ №0004709

Експерт

Регістраційний №421

М.В. Аторіна

Відповідальний експерт

Кваліфікаційний сертифікат серії АЕ №000709

Експерт

Регістраційний №505



КОТЛОТУРБОПРОМ
Корпорація «МАСТ-ІПРА»
ТОВ «Котлотурбопром»

Тел/факс: +38 (057) 719-44-12,
714-03-17, 719-44-25
E-mail: ktp7140317@gmail.com
Web: <http://www.must-ipra.com>
Головний офіс: Україна, 61036,
м. Харків, вул. Енергетична, 11

17.06.2021 № 480

На № 2900 від 15.06.2021 р.

Головному інженеру
Сумської ТЕЦ
пану Смертику С.Ю..

Про пальники котла ЦКТИ-87-39-Ф2
Сумської ТЕЦ

Шановний Сергію Юрійович!

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 3,73 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;
- обмурувка амбразури. Монтажне креслення;
- теплова ізоляція пальника. Монтажне креслення;
- пилопроводи в районі пальників. Реконструкція;
- повітропроводи в районі пальників. Реконструкція.

З повагою,

Генеральний директор



O.V.Чупира

Договір поставки № _____

м.Харків

« ____ » 2021 р.

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 «Сумітеплоенерго» (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, укладли 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, зазначенним 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 поставляемої 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 свро більш 5% за даними НБУ, діючими законодавчими, нормативними актами та / або зміною цін на послуги, матеріали.тарифи транспорту, енергоносії виробниками, постачальниками, перевізниками і т.п., ціни, зазначені в специфікації продукції до цього Договору і загальна сума даного Договору підлягають переоціненню додатковою угодою Сторін. Покупець зобов'язується протягом 10-ти днів з моменту отримання зазначеного додаткової угоди оперативно (по факсу, поштою) повідомити Постачальника про прийняті 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 поставляється шляхом безготівкового перерахування грошових коштів на розрахунковий рахунок Постачальника.
- 3.4. Покупець здійснює оплати на підставі рахунку Постачальника в наступному порядку: - 50% від загальної вартості Договору протягом 15 календарних днів з моменту підписання Договору; - 40% від загальної вартості Договору за фактом готовності продукції до відвантаження; - 10% від загальної вартості Договору протягом 15 календарних днів після поставки продукції.

4. ПОРЯДОК ПОСТАВКИ ПРОДУКЦІЇ.

- 4.1. Постачальник відвантажує продукцію партіями на адресу Покупця автомобільним транспортом. Термін поставки вказано в Специфікації (Додаток №2 до Договору),
- 4.2. При поставці Продукції Постачальник зобов'язаний надати Покупцю наступні оригінали документів:
- Рахунки-фактури;
 - Податкову накладну (в електронному вигляді);
 - Відповідних товаросупроводжувальних накладних (у тому числі товарно-транспортну накладну встановленої форми, видаткову накладну);
 - Посвідчення (свідоцтва або паспорт) про виготовлення продукції (в одному примірнику); - Технічну документацію (згідно п.7. Технічного завдання);
 - Іншу документацію на продукцію відповідно до договору. При поставці першої партії Продукції Постачальник надає Покупцеві копію сертифіката відповідності на продукцію.
- 4.3. Поставка продукції здійснюється на умовах DDP, склад Покупця, м.Суми, згідно "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 відповідну партію продукції.
- 4.7. Постачальник несе всі ризики псування і втрати продукції до моменту, зазначеного в п.4.6. даного Договору.
- 4.8. Ризик випадкової загибелі / псування продукції переходить від Постачальника до Покупця в момент, зазначений в п. 4.6. даного Договору.
- 4.9. Відпуск продукції Покупцю здійснюється на підставі оригіналу відповідної довіреності на отримання товарно-матеріальних цінностей, оформленої Покупцем на свого представника.
- 4.10. Приймання продукції за фактичною кількістю здійснюється відповідно до "Інструкції про порядок приймання продукції виробничо - технічного призначення і товарів народного споживання за кількістю" № П-6, затвердженої постановою Держарбітражу при Раді Міністрів СРСР від 15 червня 1965р.
- 4.11. Приймання продукції за фактичною якістю здійснюється відповідно до "Інструкції про порядок приймання продукції виробничо-технічного призначення і товарів народного 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 Продукцію, 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, вказуються в п. 4.2. Договору.
- 5.3. Документи, необхідні для прийому і зберігання Продукції Постачальник зобов'язаний надати Покупцю не пізніше моменту фактичної передачі Продукції.
- 5.4. Постачальник зобов'язаний письмово (лист, факс) повідомити Покупця про наявність особливих умов приймання Продукції, передбачених нормативно-правовими актами з 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 окремих видів Продукції, Покупець здійснює перевірку дотримання Постачальником умов цього Договору щодо кількості, асортименту, якості, комплектності, тари та (або) упаковки таких видів Продукції відповідно до зазначених в таких актах умов.

5.6. У разі відсутності особливих умов приймання Продукції, або у разі ненадання необхідних документів Постачальником, Покупець здійснює перевірку дотримання Постачальником умов цього Договору щодо кількості, асортименту, якості, комплектності, тари та (або) упаковки Продукції відповідно до звичаїв ділового обороту.

5.7. Під звичаями ділового обороту Сторони розуміють перевірку дотримання Покупцем умов цього Договору відповідно до положень «Інструкції про порядок приймання продукції виробничо-технічного призначення і товарів народного споживання за кількістю», затверджено постановою Держарбітражу при Раді Міністрів СРСР від 15.06.1965р. П-6, «Інструкції про порядок приймання продукції виробничо-технічного призначення і товарів народного споживання за якістю», затверджено постановою Держарбітражу при Раді Міністрів СРСР від 25.04.1966р. П-7.

5.8. У разі виявлення під час проведення вхідного контролю продукції, що не відповідає за якістю, кількістю, комплектності, номенклатурі, асортименту та іншим характеристикам, передбачених договором, розробленої і затвердженої в рамках даного Договору документацією і / або стандартам, встановлених законодавством (ДСТУ, ГОСТ, ISO і т.д.) Покупець надає (надсилає) у триленний термін Постачальника лист в якому вказує: а) найменування продукції, дата і номер рахунку-фактури або номер транспортного документа, якщо до моменту виклику рахунок не отримана; б) основні недоліки, виявлені в продукції; в) кількість продукції неналежної якості або некомплектної продукції. Лист про відмову в прийомі продукції направляється цінним листом з повідомленням про вручення, в день відправлення копія такого листа направляється по факсу або по електронній пошті Постачальника.

5.9. Представник Постачальника зобов'язаний з'явиться не пізніше 5 днів з моменту отримання відповідного повідомлення для підписання Акти виявлених недоліків продукції.

5.10. У разі неприбуття представника Постачальника Покупець самостійно підписує Акт виявлених недоліків і направляє його Постачальнику із зазначенням терміну усунення недоліків.

5.11. У разі незгоди Постачальника з висновками Покупця Постачальник має право повідомивши Покупцеві залучити незалежну експертну організацію (експерта), яка має право на проведення експертних досліджень і надання експертних висновків, для проведення експертизи дослідження якості продукції, і відповідності її вимогам встановленим договором, розробленої в рамках 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) Сторонами, у відношенні якої отримано негативний висновок.

5.13. При виявленні Покупцем прихованых недоліків Продукції після прийняття продукції від Постачальника, такі недоліки усуваються Постачальником в порядку, встановленому п.п. 5.8. - 5.12. Договору.

5.14. Прихованими недоліками за цим Договором визнаються такі недоліки, які не могли бути виявлені при звичайній для даного виду Продукції перевірці і виявлені лише після прийняття покупцем продукції в процесі її використання, експлуатації або зберігання.

5.15. Факт наявності прихованых недоліків фіксується Сторонами в Акті виявлених недоліків, який підписується уповноваженими представниками Сторін, і повинен містити дані щодо ідентифікації сторін, продукції, договору, виду та характеристу недоліків.

5.16. У разі не прибуття і / або непідписання Постачальником акту виявлених недоліків 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 прийнятым (узгодженим) в редакції Покупця.

6. МАРКУВАННЯ І УПАКОВКА ТОВАРІВ

6.1. Упаковка та маркування Продукції повинні відповідати нормам, визначенім сертифікатами виробника, чинним стандартам (ТУ, ГОСТ, Технічної документацією) для даного виду обладнання, яке а також спеціальними технічними вимогами, якщо такі встановлені угодою Сторін.

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 інформація, передана Постачальником Покупцеві або від його імені в зв'язку з цим Договором, визнається конфіденційною інформацією Постачальника і будь-яка додаткова інформація, 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 сторін. Умови конфіденційності цього Договору не поширюються на випадки надання інформації 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 Договору.

7.6. Обмеження, встановлені цією главою, не поширюються на передачу Покупцем третім особам отриманої від постачальника в рамках даного договору необхідної документації для експлуатації, зберігання і монтажу поставленої продукції.

8. ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ СТОРІН

8.1. У разі невиконання або неналежного виконання своїх зобов'язань за Договором 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 пено в розмірі 0,1% вартості непоставленої в строк Продукції за кожен день прострочення, але не більше 5% вартості Продукції, поставленої з простроченням.

8.3. У разі прострочення виконання зобов'язань по оплаті Покупець сплачує Постачальнику пено в розмірі 0,1% за кожен день прострочення відповідних платежів, але не більше 5% від суми простроченого платежу. У разі прострочення виконання зобов'язань по оплаті терміни поставки Продукції збільшуються на відповідну кількість днів.

8.4. За порушення Постачальником узгоджених Сторонами термінів усунення дефектів або прихованих недоліків стягується штраф у розмірі 5 (п'яти) відсотків від ціни даного обладнання згідно специфікації.

8.5. Оплата штрафних санкцій не звільняє Сторону від виконання зобов'язань за Договором.

9. ФОРС-МАЖОРНІ ОБСТАВИНИ

9.1. При настанні форс-мажорних обставин (пожеж, стихійних лих, епідемій, військових дій, заборонних заходів Президента, Уряду та інших органів влади) сторони не несуть юридичної та майнової відповідальності за невиконання договірних зобов'язань. Про настання таких обставин та їх припинення Сторони сповіщають одна одну протягом 10-ти днів з дати виникнення таких обставин і продовжують виконання Договору при їх припиненні. Документом, що підтверджує настання форс-мажорних обставин, є відповідне повідомлення Торгово-Промислової палати.

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 між сторонами про це або шляхом обміну листами.

10.1.2. За ініціативою однієї Сторони, в разі якщо виявляється неможливість виконання цього Договору в повному обсязі через невиконання іншою Стороною зобов'язань за цим Договором. В такому випадку Сторона, яка ініціює розірвання Договору, надсилає письмове повідомлення про розірвання Договору (лист), не пізніше 20-ти календарних днів до моменту розірвання.

10.1.3. У разі дострокового розірвання Договору Покупець зобов'язується оплатити фактично виготовлену і поставлену на момент розірвання Договору Продукцію, а Постачальник зобов'язується повернути отримані від Покупця авансові платежі, не використані 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. Престензії (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 набувачинності 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 поперець 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 СТОРИН

Постачальник:

ТОВ «КОТЛОТУРБОПРОМ»

61001 г. Харків, пр. Гагаріна, 1
п/р IBAN 43328168000026008000001780
в ПАТ «МТБ БАНК»
п/р IBAN UA 91334851000026000962504616
в АТ „ПУМБ”
ЕГРПОУ 25464226
Св.-во № 100319589
ІНН 254642220384

Покупець:

Товариство з обмеженою відповідальністю
«Сумитеплоенерго»

Адреса: 40030 м. Суми, Ковпаковский р-н, вул.
Друга Залізнична, 10,
Код 33698892, р/р 26009010789301 ПАО
„АЛЬФА-банк” в м.Київ МФО 300346
Св-во № 25783340 ІПН 336988918191



В.О.Чупира

Директор

М.П.

Д.Г.Васюнін

Форма №5

[назва організації, що затверджує]

Затверджено

Зведенний 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.



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
1	1-2-1	Глава 2. Об'єкти основного призначення Сумська ТЕЦ ТОВ "Сумитеенерго"	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
2	2-9-3Р	Глава 9. Кошти на інші роботи та витрати 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	3-13-15Р	Кошторисний прибуток (диференційований розрахунок по об'єктах)	13,199	-	-	13,199
4	4-13-26Р	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельно-монтажної організації (диференційований розрахунок по об'єктах)	-	-	2,916	2,916
5	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 _____
(найменування)

[підпис (ініціали, прізвище)]

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 "Сумитепенерго"

[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 вимірю	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год.	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	на одиницю	всього
					заробітної плати	в тому числі заробітної плати			заробітної плати		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Заміна старих пальниківі монтаж пилогазомазутних пальників нової конструкції											
1	TE1-10127-2-1	Поверхні нагріву. Транспортування інвентарних риштувань. Спосіб навантаження, розвантаження механізований (до місця монтажу)	T	5	<u>316,15</u> 316,15	= -	1581	1581	= -	<u>5</u> -	<u>25</u> -
2	TE1-10126-1-1	Поверхні нагріву. Складання і розбирання інвентарних металевих риштувань	T	5	<u>3928,8</u> 3928,8	= -	19644	19644	= -	<u>60</u> -	<u>300</u> -
3	TE1-10129-1-1	Поверхні нагріву. Навантаження і транспортування матеріалів, Спосіб навантаження, розвантаження ручний.	T	8,5	<u>448,93</u> 448,93	= -	3816	3816	= -	<u>7,1</u> -	<u>60,35</u> -
4	TE1-10601-3-1	Поверхні нагріву. Виготовлення деталей дистанціювання, кріплення, підвіски, накладки, хомута тощо поверхонь нагріву, маса елемента понад 3 до 5 кг	елемент	46	<u>116,38</u> 116,38	= -	5353	5353	= -	<u>1,7</u> -	<u>78,2</u> -
5	TE1-90101-1-1	Зовнішня обшивка, сходи, площацки, елементи каркасу котла та інші металоконструкції. Зняття листів зовнішньої обшивки топкової камери або конвективної шахти.	m2	40	<u>81,2</u> 81,2	= -	3248	3248	= -	<u>1,4</u> -	<u>56</u> -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6	TE1-10501-3-1	Поверхні нагріву. Заміна опор, стояків, деталей дистанціювання або кріплення, групової ковзної опори, підвіски поверхонь нагріву, маса елемента понад 3 до 5 кг	елемент	46	<u>102,69</u> 102,69	=	4724	4724	=	<u>1,5</u> -	<u>69</u> -
7	TE1-120206-1-1	Пальники. Заміна прямоточних комбінованих пилогазомазутних пальників. Теплова видатність до 25 т/год.	пальник	4	<u>4714,56</u> 4714,56	=	18858	18858	=	<u>72</u> -	<u>288</u> -
8	TE1-90102-2-1	Зовнішня обшивка, сходи, площасти, елементи каркасу котла та інші металоконструкції. Встановлення листів зовнішньої обшивки топкової камери або конвективної шахти. Площа листа понад 1 м ² .	m2	40	<u>216,86</u> 216,86	=	8674	8674	=	<u>3,6</u> -	<u>144</u> -
9	TE1-10127-2-1	Поверхні нагріву. Транспортування інвентарних риштувань. Спосіб навантаження, розвантаження mechanізований (на склад)	t	5	<u>316,15</u> 316,15	=	1581	1581	=	<u>5</u> -	<u>25</u> -
10	TE1-80303-1-1	Роботи по заміні повітряпроводів гарячого повітря до пальників Газоповітропроводи. Виготовлення компенсаторів круглої форми. Діаметр перерізу до 300 мм.	100 кг	6	<u>3124,5</u> 3124,5	=	18747	18747	=	<u>50</u> -	<u>300</u> -
11	TE1-80302-1-1	Газоповітропроводи. Виготовлення компенсаторів прямокутної форми двохвильових. Площа перерізу до 1,0 кв.м.	100 кг	1	<u>2249,64</u> 2249,64	=	2250	2250	=	<u>36</u> -	<u>36</u> -
12	TE1-80202-1-1	Газоповітропроводи. Заміна компенсаторів теплового розширення.	100 кг	2	<u>2374,62</u> 2374,62	=	4749	4749	=	<u>38</u> -	<u>76</u> -
13	TE1-80301-1-1	Газоповітропроводи. Виготовлення газоповітропроводів. Конфігурація газоповітропроводу: пряма ділянка газоповітропроводу прямокутного і круглого перерізів.	t	1,3	<u>4860,96</u> 4860,96	=	6319	6319	=	<u>76</u> -	<u>98,8</u> -
14	TE1-80301-2-1	Газоповітропроводи. Виготовлення газоповітропроводів. Конфігурація газоповітропроводу: фасонна ділянка.	t	1,1	<u>6268,08</u> 6268,08	=	6895	6895	=	<u>98</u> -	<u>107,8</u> -
15	TE1-80305-1-1	Газоповітропроводи. Виготовлення фланців для газоходів. Діаметр трубопроводу умовний 200 мм.	фланець	8	<u>742,28</u> 742,28	=	5938	5938	=	<u>11</u> -	<u>88</u> -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
16	TE1-80305-2-1	Газоповітропроводи. Виготовлення фланців для гazoходів. Діаметр трубопроводу умовний 300 мм.	фланець	8	<u>877,24</u> 877,24	=	7018	7018	=	<u>13</u> -	<u>104</u> -
17	TE1-80201-1-2	Газоповітропроводи. Заміна ділянок газоповітропроводів. Конфігурація газоповітропроводу: пряма. Вага монтажних блоків понад 0,5 до 1 т.	T	1,3	<u>7355,4</u> 7355,4	=	9562	9562	=	<u>115</u> -	<u>149,5</u> -
18	TE1-80201-2-1	Газоповітропроводи. Заміна ділянок газоповітропроводів. Конфігурація газоповітропроводу: фасонна. Вага монтажних блоків до 0,5 т.	T	1,1	<u>10745,28</u> 10745,28	=	11820	11820	=	<u>168</u> -	<u>184,8</u> -
19	TE1-80203-1-1	Газоповітропроводи. Заміна елементів газоповітропроводів. Площа поперечного перерізу до 1,0 кв. м.	комплект	4	<u>562,41</u> 562,41	=	2250	2250	=	<u>9</u> -	<u>36</u> -
Матеріали Підрядника											
20	C1524-17-ИНБ12	Труба 273x9 ст.3	T	1,5	<u>41166,67</u> -	=	61750	-	=	=	=
21	C1524-17-ИНБ13	Труба 219x6 ст.3	T	1	<u>41166,67</u> -	=	41167	-	=	=	=
22	C15453-1-B11-ИНБ6	лист 4 ст3	T	0,5	<u>39320,42</u> -	=	19660	-	=	=	=
23	C15453-1-B11-ИНБ5	лист 6 ст3	T	0,05	<u>38841,25</u> -	=	1942	-	=	=	=
24	C111-965-ИНБ6	Круг 20 ст.3	T	0,1	<u>26761,45</u> -	=	2676	-	=	=	=
Роботи по заміні газової обвязки пальників											
25	TE1-50201-10-2	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	<u>1012,2</u> 1012,2	=	5061	5061	=	<u>15</u> -	<u>75</u> -
26	TE1-50201-5-2	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	<u>371,14</u> 371,14	=	1113	1113	=	<u>5,5</u> -	<u>16,5</u> -

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	<u>1012,2</u> 1012,2	-	12146	12146	-	<u>15</u> -	<u>180</u> -
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	<u>357,64</u> 357,64	-	1431	1431	-	<u>5,3</u> -	<u>21,2</u> -
29	ТЕ3-30101-2-4	Засувки для пари, води, мазуту і газу фланцеві з рухомими тарілками. Діаметр умовного проходу 80 мм. Зняття	засувка	4	<u>61,76</u> 61,76	-	247	247	-	<u>1</u> -	<u>4</u> -
30	ТЕ3-30101-2-5	Засувки для пари, води, мазуту і газу фланцеві з рухомими тарілками. Діаметр умовного проходу 80 мм. Встановлення	засувка	4	<u>142,05</u> 142,05	-	568	568	-	<u>2,3</u> -	<u>9,2</u> -
31	ТЕ3-30101-5-4	Засувки для пари, води, мазуту і газу фланцеві з рухомими тарілками. Діаметр умовного проходу 150 мм. Зняття	засувка	4	<u>135,87</u> 135,87	-	543	543	-	<u>2,2</u> -	<u>8,8</u> -
32	ТЕ3-30101-5-5	Засувки для пари, води, мазуту і газу фланцеві з рухомими тарілками. Діаметр умовного проходу 150 мм. Встановлення	засувка	4	<u>216,16</u> 216,16	-	865	865	-	<u>3,5</u> -	<u>14</u> -
33	ТЕ1-50503-5-1	Трубопроводи. Заміна дискових і комірцевих фланців трубопроводів. Діаметр трубопроводу понад 133 до 159 мм.	фланець	10	<u>457,22</u> 457,22	-	4572	4572	-	<u>6,4</u> -	<u>64</u> -
34	ТЕ1-50503-2-1	Трубопроводи. Заміна дискових і комірцевих фланців трубопроводів. Діаметр трубопроводу понад 57 до 89 мм.	фланець	6	<u>235,75</u> 235,75	-	1415	1415	-	<u>3,3</u> -	<u>19,8</u> -
Матеріали Підрядника											
35	С1524-17-ИНБ14	Труба 133x4 ст.3	т	0,18	<u>41166,67</u> -	-	7410	-	-	-	-
36	С1524-17-ИНБ15	Труба 89x3,5 ст.3	т	0,05	<u>39583,33</u> -	-	1979	-	-	-	-
37	С1524-17-ИНБ18	Відвід 90 133x4 ст.3	шт.	12	<u>280,67</u> -	-	3368	-	-	-	-
38	С1524-17-ИНБ16	Відвід 90 89x3,5 ст.3	шт.	4	<u>104,46</u> -	-	418	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
39	C130-1175-ИНБ2	Засувка Ду150 РУ16	шт	4	9015.5	-	36062	-	-	-	-
40	C130-1175-ИНБ1	Засувка Ду80 РУ16	шт	4	4243.2	-	16973	-	-	-	-
41	C130-985-ИНБ2	Фланці плоскі приварні Ду150 Ру16	шт	10	750	-	7500	-	-	-	-
42	C130-985-ИНБ1	Фланці плоскі приварні Ду80 Ру16	шт	6	350	-	2100	-	-	-	-
		Разом прямі витрати по кошторису					373993	170988			2638,95
		у тому числі:					203005				-
		вартість матеріалів, виробів і конструкцій					110243	170988			
		заробітна плата					50343				
		Загальновиробничі витрати									496,1226
		трудомісткість в загальновиробничих витратах									
		заробітна плата в загальновиробничих витратах									
		Всього по кошторису					484236				
		Кошторисна трудомісткість					221331				
		Кошторисна заробітна плата									3135,0726

Склад

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

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)]

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.	
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				
2.1		Витрати труда робітників, заробітна плата яких враховується у складі: 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	C111-965 ІНБ6	Круг 20 ст.3	т	0,1	2676,15	2676,15	-	-	(30 км)
4	C130-985 ІНБ1	Фланці плоскі приварні Ду80 Ру16	шт	6	2100	2100	-	-	(30 км)
5	C130-985 ІНБ2	Фланці плоскі приварні Ду150 Ру16	шт	10	7500	7500	-	-	(30 км)
6	C130-1175- ІНБ1	Засувка Ду80 РУ16	шт	4	16972,8	16972,8	-	-	(30 км)
7	C130-1175- ІНБ2	Засувка Ду150 РУ16	шт	4	36062	36062	-	-	(30 км)
8	C1524-17 ІНБ12	Труба 273x9 ст.3	т	1,5	61750,01	61750,01	-	-	(30 км)
9	C1524-17 ІНБ13	Труба 219x6 ст.3	т	1	41166,67	41166,67	-	-	(30 км)
10	C1524-17 ІНБ14	Труба 133x4 ст.3	т	0,18	7410	7410	-	-	(30 км)

1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
11	С1524-17 ІНБ15	Труба 89x3,5 ст.3	т	0,05	39583,33	39583,33	-	-	(30 км)
12	С1524-17 ІНБ16	Відвід 90 89x3,5 ст.3	шт.	4	104,46	103,68	-	0,78	
13	С1524-17 ІНБ18	Відвід 90 133x4 ст.3	шт.	12	280,67	278,58	-	2,14	
14	С15453-1 В11- ІНБ5	лист 6 ст3	т	0,05	38841,25	38841,25	-	-	(30 км)
15	С15453-1 В11- ІНБ6	лист 4 ст3	т	0,5	39320,42	39320,42	-	-	(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 п/р Постачальника самовивозом, за наявності довіреності та паспорта.

Зразок заповнення платіжного доручення

ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ
Одержувач ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "УКРТРУБОДЕТАЛЬ ТД"

Код 38301210

Банк одержувача

ПРИВАТБАНК, КБ

КРЕДИТ рах. N

56 305299 00000 260000502284

Код банку

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° 57x4 ст 20 ГОСТ 17375-2001	58 шт	54,55	3 163,90
10	Відводи 90° 60x5 ст 20 ГОСТ 17375-2001	12 шт	55,41	664,92
11	Відводи 90° 76x4 ст 20 ГОСТ 17375-2001	40 шт	68,17	2 726,80
12	Відводи 90° 89x4 ст 20 ГОСТ 17375-2001	50 шт	103,68	5 184,00
13	Відводи 90° 108x4 ст 20 ГОСТ 17375-2001	4 шт	157,30	629,20
14	Відводи 90° 108x6 ст 20 ГОСТ 17375-2001	52 шт	211,58	11 002,16
15	Відводи 90° 133x5 ст 20 ГОСТ 17375-2001	40 шт	278,58	11 143,20
16	Відводи 90° 159x4,5 ст 20 ГОСТ 17375-2001	34 шт	366,73	12 468,82
17	Відводи 90° 219x7 ст 20 ГОСТ 17375-2001	12 шт	963,85	11 566,20
18	Відводи 90° 57x4 ст 12Х18Н10Т ГОСТ 17375-2001	8 шт	1 183,43	9 467,44
19	Відводи 90° 108x5 ст 12Х18Н10Т ГОСТ 17375-2001	5 шт	4 585,66	22 928,30
20	Відводи 90° 42x4 ст 12Х18Н10Т ГОСТ 17375-2001	7 шт	887,56	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

Постачальник
 Товариство з обмеженою відповідальністю "ТАСТА-ЛІСКІ ТРУБОДЕТАЛЬ"
 Р/р UA71380805000000026004425645, 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.

Tel.: (056) 7443112

Договір: М.Т.С. Дніпр Основної

№	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//AI S1 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

Виписав(ла):

Васильєв Валерій Васильович



№364 от 02.03.2021г.

ООО «Сумитеплоэнерго»
Руководителю тендерного комитета

Уважаемые господа!

В ответ на Ваш запрос сообщаем, что имеем возможность изготовить и поставить в 2021г. необходимое оборудование на следующих условиях:

№	Наименование	Технические характеристики	Ол вим.	Ціна без ПДВ	Сума без ПДВ
1	вентиль стальний	Номінальний тиск РН, кгс/см ² : 100, 25 Температура робочого середовища, С - 450. Робоча среда - вода	Ду 32 Ру100 под приварку	шт.	3 133,00
2	вентиль стальний		Ду 25 Ру100 под приварку	шт.	2 860,00
3	вентиль стальний		Ду 20 Ру100 под приварку 999-20-0	шт.	2 604,29
4	вентиль стальний		Ду 25 Ру 63 под приварку	шт.	2 860,00
5	вентиль стальний	Клас герметичності за Клас герметичності: «А» по ГОСТ 9544-2015. Керування - ручне. Тип з'єднання - під приварку. Ущільнення сальника за допомогою гравід буксів на шпильках. матеріал корпусу - угл. сталь ст..20, ДСТУ 5761:2018	Ду 40 Ру100 под приварку	шт.	5 070,00
6	вентиль стальний		Ду 32 Ру25 под приварку	шт.	3 133,00
7	вентиль стальний	Номінальний тиск РН, МПа (кг/см ²) - 16,0 (160) Температура робочого середовища, С - 425 Робоча среда - Вода, пар, 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 15с546к	шт.	520,00
8	вентиль стальний		589-10-0 Ду10 Ру100	шт.	1 664,00
9	засувка стальова	середовище -пар Т-450С клас А	з ел.приводом Ду 100, Ру100под приварку	шт.	169 650,00
10	засувка стальова	середовище -пар Т-450С клас А	Ду 50 Ру100 под приварку	шт.	6 662,50
11	засувка стальова	Управління ручне - маховик, клас герметичності "А", ДСТУ 5762:2004	Ду 200 Ру16 30с41нж	шт.	16 984,50
12	засувка стальова		Ду 80 Ру16 30с41нж	шт.	4 243,20
13			Ду 100 Ру16 30с41нж	шт.	5 608,20
14	засувка стальова		Ду 50 Ру16 30с41нж	шт.	2 678,00
15	засувка стальова		Ду 150 Ру16 30с41нж	шт.	9 015,50
16	засувка стальова	Управління під ел.привід - маховик, клас герметичності "А", ДСТУ 5762:2004	Ду 250 Ру25 30с 64нж фланц.	шт.	24 765,65



17	засувка сталева		Ду 400 Ру25 30с964 фланц - під спривід з відвіжним штоком	шт.	92 625,00	92 625,00
18	засувка сталева		Ду 300 Ру25 фланц -під сл.привід з відвіжним штоком	шт.	51 285,00	51 285,00
19	засувка сталева		Ду 100 Ру25 30с64іпк	шт.	7 722,00	15 444,00
20	Засувка сталева		dy400 мм 30с41нж, Ру16, управління ручне - маховик ,ківс "А"	шт.	73 885,50	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 95см: Температура робочого середовища: до + 120 ° С; Температура навколишнього середовища: від -10 до + 50 ° С; Робоче середовище: кисла,агресивна. Технічні дани мунфтового вентилі 15ч95см: Привід: ручний (маховик); Номіналний тиск PN, МПа (кгс / см²): 0,6-1 (6-10);	Ду 100 15ч 95см смальованій	шт.	7 800,00	124 800,00
30	вентиль чавунний		Ду 40 15ч 94см смальованій	шт.	3 120,00	31 200,00
31	вентиль чавунний		Ду 80 15ч 94см смальованій	шт.	5 044,00	25 220,00

		<p>Приєднання до трубопроводу фланцеве по; Установче положення на трубопроводі: горизонтальне; Клас герметичності: 3 по ГОСТ 9544-2015; Номер креслення: КА26323; Таблиця-фігура: 15ч 95см;94см Матеріали основних деталей муфтового вентиля 15ч95см: Матеріал виробу (корпус кришка): чавун СЧ318; Матеріал виробу (діафрагма):фторопласт Показанки налійності муфтового вентиля 15ч95см:Направовання на відмову, циклів: 2000, ДСТУ ГОСТ 5762:2004</p>				
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 °C 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 (кг/см ²) - 1,6-4,0 (16-40) температура робочого середовища, С - 150 , Робоча среда - Вода, пар , Клас герметичності за ГОСТ 9544- 2015 - А ,температура навколошнього 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 стандартно-прокладаний, фланцевий 11с33п Ду50 Ру16, клас "А", L=181	шт	1 657,50	1 657,50

44	Кран		кульов.повно прохід.з фланц.Ду50	шт	2 269,80	4 539,60
45	Кран		кульов.повно прохід.з фланц.Ду80	шт	3 237,00	6 474,00
46	Кран		кульов.повно прохід.з фланц.Ду100	шт	5 135,00	5 135,00
47	Кран кульовий повнопрохідний		11с38п Ду150 Ру25, клас "A", L=400	шт.	13 260,00	26 520,00
48	Кран кульовий повнопрохідний		11с38п Ду100 Ру25, клас "A", L=300	шт.	6 435,00	38 610,00
49	Кран кульовий повнопрохідний		11с38п Ду80 Ру25, клас "A", L=280	шт.	3 354,00	6 708,00
50	Кран кульовий стандартнопрохідний		11с22п Ду150 Ру16, клас "A", L=380	шт.	8 060,00	40 300,00
51	Кран кульовий стандартнопрохідний		11с22п Ду100 Ру16, клас "A", L=230	шт.	3 601,00	18 005,00
52	Кран кульовий стандартнопрохідний		11с22п Ду80 Ру16, клас "A", L=210	шт.	2 730,00	5 460,00
53	Кран кульовий стандартнопрохідний		11с22п Ду50 Ру16, клас "A", L=180	шт.	1 842,75	7 371,00

Условия оплаты – 50% предоплата, 50% на протяжении 20 дней с момента получения Товара на склад Покупателя.

Производитель – ООО «НВО «СОЮЗЭНЕРГОМАШ»

Срок действия коммерческого предложения 20 дней.

С уважением,
Директор департамента ТПА

и.и. Безуглый А.В.
+38(067)568-85-66
lav@souzenergo.com

Д.А. Скорупо

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 факту заохочування коштів на п/р Постачальника, самовивозом, за наявності довіреності та паспорта

Зразок заповнення платіжного доручення

Одержанувач **ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "АВ метал груп"**

Код **36441934**

IBAN: **UA783348510000000026005120116**

Призначення платежу: Оплата на підставі договору № 96 від 10.11.2020р. за рахунком № 500390636 від 28.05.2021р.р. у т.ч. ПДВ 139 050,92 грн.

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
ІОР. 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	Сума 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	Арматура 20 мм А 240С, 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 25x25 мм 4,0 мм, 6 м	0,026 т	28 184,58	732,80
35	Кутник 32x32 мм 3,0 мм, 6 м	0,034 т	28 184,58	958,28
36	Кутник 45x45 мм 4,0 мм, 6 м	0,035 т	28 088,75	983,11
37	Кутник 50x50 мм 5,0 мм, 6 м	0,260 т	27 609,58	7 178,49
38	Кутник 75x75 мм 6,0 мм, 12 м + н/дл	0,133 т	27 997,70	3 723,69
39	Лист г/к 2,0 мм 1000x2000, 3 ПС	0,132 т	39 320,42	5 190,30
40	Лист г/к 3,0 мм 1000x2000, 3 ПС	1,570 т	38 841,25	60 980,76
41	Лист г/к 3,0 мм 1250x2500, 3 ПС	2,535 т	38 841,25	98 462,57
42	Лист г/к 4,0 мм 1250x2500, 3 ПС	0,100 т	39 320,42	3 932,04
43	Лист г/к 5,0 мм 1500x6000, 3 СП 5	6,710 т	38 841,25	260 624,79
44	Лист г/к 6,0 мм 1500x6000, 3 ПС	1,650 т	38 841,25	64 088,06

45	Лист г/к 8,0 мм 1500x6000, 3 ПС	0,775	т	38 937,08	30 176,24
45	Лист г/к 10,0 мм 1500x6000, 3 СП 5 (т/в)	0,205	т	38 937,08	7 982,10
47	Лист г/к 16,0 мм 1500x6000, 3 СП 5 (т/в)	0,370	т	38 937,08	14 406,72
48	Лист оцинк. 0,55 мм 1000x2000, DX51D+Zn 140	0,027	т	54 580,92	1 473,68
49	Лист х/к 1,2 мм 1000x2000, 08 КП	0,040	т	47 346,45	1 893,86
50	Лист х/к 1,5 мм 1250x2500, 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

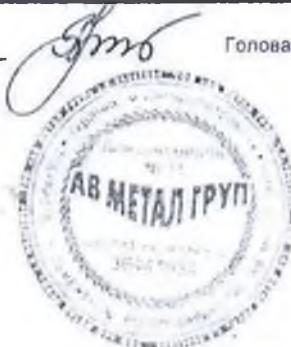
Всього найменувань 61, на суму 834 305,51 грн..

Вісімсот тридцять чотири тисячі триста п'ять гравенъ 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.



(Redacted)

**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	34x3	10704	0,034	47500
2	60x4	10704	0,08	47500
3	89x4	10704	0,102	47500
4	133x4	10704	0,16	47500
5	219x6	10704	1,93	47500
6	377x9	8732	0,168	47500
7	20x20x3	8639	0,0344	47500
8	40x20x3	8639	0,0344	47500
9	40x40x3	8639	0,075	47500
10	40x60x3	8639	0,065	47500
1	426x6	10704\10705	1,3	55000
2	920x8	10704\10706	23,75	55000
1	18x2.5	8734	0,375	49400
2	38x4	8732	0,385	49400
3	60x5	8732	0,145	49400
4	108x10	8732	0,255	49400
5	108x4.5	8732	0,35	49400
6	150x4	8732	0,27	49400
7	159x4.5	8732	0,055	49400
8	219x10	8732	4,21	49400
9	273x10	8732	2,09	49400
10	299x10	8732	0,29	49400
11	325x10	8732	0,335	49400

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

