



Проект
оприлюднено
«10» 09 2021 р.

СУМСЬКА МІСЬКА РАДА
VIII СКЛИКАННЯ _____ СЕСІЯ
РІШЕННЯ

від
м. Суми

№ 500- МР

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

Відповідно до статті 26¹ Закону України «Про теплопостачання», Постанови Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг від 15.10.2015р. № 2585 «Про затвердження Порядку формування інвестиційних програм ліцензіатів з виробництва електричної та теплової енергії на теплоелектроцентралях та когенераційних установках» (зі змінами), враховуючи наказ Міністерства розвитку громад та територій України від 10.07.2020р. №162 «Про погодження Схеми теплопостачання м. Суми на період до 2029 року», рішення виконавчого комітету Сумської міської ради від 30.11.2020р. № 551 «Про затвердження Схеми теплопостачання міста Суми на період до 2029 року», керуючись статтею 25 Закону України «Про місцеве самоврядування в Україні», Сумська міська рада

ВИРІШИЛА:

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

Сумській міській голова

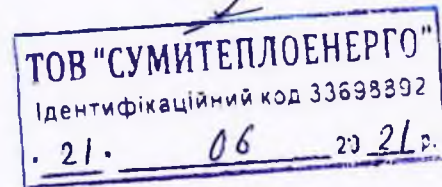
О.М.Лисенко

Виконавець: Васюнін Д.Г.

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

2143

"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

1.3міст

2174

№	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 прогностичний період	14
6	Таблиця4. Перелік заходів та джерела їх фінансування поквартально	15
7	Таблиця4. 1 Реконструкція, модернізація та будівництво електротехнічного обладнання	16
8	Таблиця4. 2 Реконструкція, 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 2175
	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 паропроductивністю 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 заводу (Чехія) номінальною потужністю по 12 МВт;

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

У квітні 1957 р. нова ТЕЦ заводу ім. Фрунзе увійшла 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 газомазутних котлів ст. №1 (1972р.), ст. №2 (1976р.) типу ПТВМ-100 тепловою продуктивністю 100 Гкал/год. кожен;

- розширено ХВО;

- збудовано димову трубу Н=100м.

Третя черга ТЕЦ (1980-1984р.):

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

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

- збільшено ємність мазутогосподарства до 20 тис. тон.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Склад теплофікаційного обладнання наступний:

- основний бойлер (БО-1) типу БО-200 поверхнею нагріву 200 м^2 і пропускною здатністю $1000 \text{ м}^3/\text{год}$;
- три пікові бойлери (БП-1, БП-2, БП-3 типу БП-200 поверхнею нагріву по 200 м^2 і пропускною здатністю $1100 \text{ м}^3/\text{год}$;
- 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 $100 \text{ м}^3/\text{год}$, напором 65 м і один насос типу 4К-8а.

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

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

- продуктивність – 60 т/год ;
- тиск гострої пари – 40 кгс/см^2 ;
- температура гострої пари – 440°C ;
- тиск редукованої пари - 6 кгс/см^2 ;
- 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 сирі 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 На – катіонування та направляється до баку хімічно очищеної води місткістю 1000 м³. Після першої ступені суміші На – 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 паропроductивність (теплова потужність), напрацювання з моменту введення в експлуатацію по 01.07.2018 р. наведені в таблиці 4.2.

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

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

Таблиця 4.2 - Основне обладнання ТЕЦ і показники тривалості його роботи

Станційний №, тип агрегата	Дата введення в експлуа- тацію	Параметри свіжої пари (води)		Номінальна паропродук- тивність (по теплу) т/год (Гкал/год)	Напрацювання з моменту введення в експлуатацію по 01.07.2018р, годин	Основне/ резервне паливо	Примітки
		тиск, кгс/см ²	темпера- тура, °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 (Перемаркована з АТ-12 «Ігор»)	VI. 1957	35	435	14 (13) МВт	374842	-	З 1986-1987р. турбіни працюють в опалювальний сезон з погіршенням вакуумом.
ст. №2 ТР-14/35 (Перемаркована з АТ-12 «Ігор»)	VII. 1957	35	435	14 (12) МВт	419118	-	
ст. №3 Р-12/35-5м	IV 2010	35	435	12 МВт	287588	-	
Турбогенератори							
ст.№1, ЧН 5674/2	VI. 1957	-	-	14 МВт	374842	-	
ст.№2, ЧН 5674/2	VII. 1957			14 МВт	419118	-	
ст.№3, Т12-2У3	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 природного 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 википання води подрібнюється та через шандори по шлаковим каналам надходить до приймку, 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 пусконаладжувальні 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 циліндру низького тиску та вхідний сопловий апарат на циліндрі високого тиску з відновленням третього реактивного ступеню ЦВТ.

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

Електротехнічне обладнання

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

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

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

Система контролю та управління

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

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

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

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

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

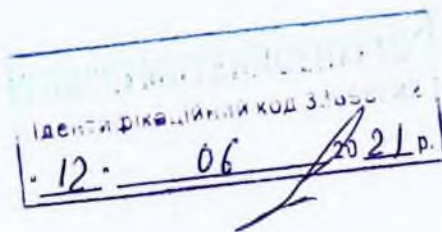
По теплофікаційній установці задіяні і знаходяться в роботі регулятори робочого та аварійного підживлення тепломережі, а по деаераційним установкам – регулятори рівня в основних деаераторах і деаераторах підживлення тепломережі.

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



Смертьак С.Ю.

1. Перелік об'єктів незавершеного будівництва, модернізації та реконструкції

тис. грн без ПДВ

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

Директор

Д.Г. Васюнін

12 червня 2021 р.



Виконавець Смертяк Сергій Юрійович 050 407 16 90

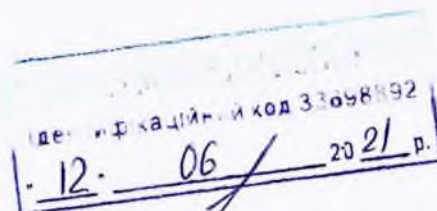
2185

2. Розрахунок джерел фінансування інвестиційної програми

тис. грн без ПДВ

№	Джерела фінансування	Капіталовкладення	
		базовий період	прогнозований 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 Смертьак Сергій Юрійович

050-407-16-90

3. Загальний опис запланованих заходів на прогнозний період

тис. грн без ПДВ

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

Директор ТОВ "Сумитеплоенерго"



Д.Г. Васюнін

12 червня 2021 р.

Виконавець Смертяк Сергій Юрійович 050 407 16 90

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

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

Директор ТОВ "Сумитеплоенерго"

Д.Г. Васюнін

12 червня 2021 р.

Виконавець Смертяк Сергій Юрійович 050 407 16 90



2188

4.1. Реконструкція, модернізація та будівництво електротехнічного обладнання

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

Директор ТОВ "Сумитеплоенерго"

Д.Г. Васюнін

12 червня 2021 р.

Виконавець Смертяк Сергій Юрійович 050 407 16 90



4.2. Реконструкція, модернізація та будівництво теплотехнічного обладнання

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

Директор ТОВ "Сумитеплоенерго"

12 червня 2021 р.

Виконавець Смертяк 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						
			додаткові джерела	прибуток	амортизація	поквартально				додаткові джерела	прибуток	амортизація	поквартально			
						I	II	III	IV				I	II	III	IV
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
РАЗОМ		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Директор ТОВ "Сумитеплоенерго"

Д.Г. Васюнін

12 червня 2021 р.

Виконавець Смертяк Сергій Юрійович 050 407 16 90



2191

4.4. Реконструкція, модернізація та будівництво будівель і споруд

тис. грн без ПДВ

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

Директор ТОВ "Сумитеплоенерго"

Д.Г. Васюнін

12 червня 2021 р.

Виконавець Смертяк Сергій Юрійович 050 407 16 90



2192

4.5. Інше

тис. грн без ПДВ

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

Директор ТОВ "Сумитеплоенерго"



Д.Г. Васюнін

12 червня 2021 р.

Виконавець Смертяк Сергій Юрійович 050 407 16 90

2193

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 низькорекційному вугіллі ($V_{\Gamma} = 6-9\%$) 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 низькорекційного 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 підсвічуючим 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 ЦКТИ -87-39Ф2 Сумської ТЕЦ то необхідно виготовити і змонтувати пальники згідно проекту, розробленому ХКЦБ «ЕНЕРГОПРОГРЕС» м. Харків.

3) результат виконання заходу:

Виготовлення по кресленням ХКЦБ «Енергопрогрес» вихрових пальників та їх монтаж на паровому котлі №2 та №3 дозволить знизити генерацією 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*6227,26грн/тис.м3=18681,78 тис.грн

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

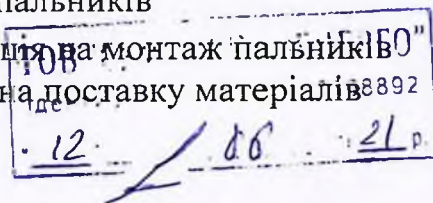
Крім того за рахунок підвищення ефективності спалення економія вугілля буде становити 1080 т на суму 1080 т*1754,43 грн/т =1894,78 тис.грн.

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

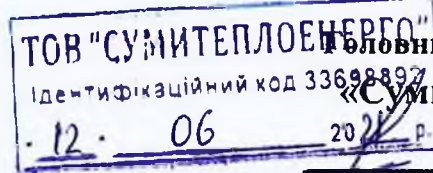
Додається:

- 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. Смертяк



«Затверджую»

2196

Головний інженер ТОВ

«Сумитеплоенерго»

С.Ю. Смертяк

ТЕХНІЧНЕ РІШЕННЯ

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

м. Суми

12.06.2021.

Були присутні:

Рябінка Є.К.- директор Сумської ТЕЦ

Смертяк С.Ю.- головний інженер ТОВ "Сумитеплоенерго"

Хурсенко О.О.- зам.начальника РЦ

Супрун С.Н.- начальник КТЦ

Пурдес В.Б. - інженер СОПР

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

2. Виступили:

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

3. Вирішили:

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

Директор Сумської ТЕЦ

Рябінка Є.К.

Зам.начальника РЦ

Хурсенко О.О.

Начальник КТЦ

Супрун С.Н.

Інженер СОПР

Пурдес В.Б.

Приложение 1
к Договору поставки №
От

СОГЛАСОВАНО:

Директор ООО «Сумытеплоэнерго»



УТВЕРЖДАЮ:



Генеральный 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 15.06.2024 г.).

3 Цель и назначение разработки

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

4 Источники разработки

Источниками для разработки рабочей документации являются:

- техническая документация по котельной установке;
- отчет о режимных испытаниях котельной установки «ТехЭнерго»;
- опыт ХЦКБ в разработке и проектировании горелочных устройств на твердом, газообразном и жидком топливах;

- результаты обследования работы котельных установок сотрудниками ХЦКБ;

- нормативная и справочная документация:

1) ЕСКД Збірник єдиної системи конструкторської документації;

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

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

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

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

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

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

8) НАПБ В.05.026-2006/111 «Протипожежний захист складів, систем паливоподачі та піло 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 повышена 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 однобарабанный. Тип топлива – уголь марки АШ, природный газ и высокосернистый мазут. Шлакоудаление – жидкое с периодической выгрузкой шлака через линии ГЗУ на золоотвал при помощи аппарата Москалькова. Производительность котла 87 т/ч, давление перегретого пара 3,9 МПа, температура перегрева 440°C.

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

Топочная камера оборудована четырьмя горелками в один ярус на боковых стенах по встречной схеме. Технологически горелка выполнена двухпоточной по воздуху – первичный воздух (транспортный) поступает в горелку прямоотком 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 однокolleкторной 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 ремонтпригодность;
- однокolleкторная 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 однопоточной схеме, то есть без резерва. Основное оборудование пылесистемы – мельница Ш-10, мельничный вентилятор МВ 40/730, сепаратор пыли диаметром 2950 мм. Отработанный сушильный агент мельничным вентилятором сбрасывается в топку через сбросные горелки, расположенные с фронта и на заднем экране.

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

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

6 Технические требования

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

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

6.3 Горелка разрабатывается на три вида топлив: основное – уголь марки «А» или смесей «А» и «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 под топки.

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 кг/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 $0,5 \text{ кг/см}^2$.

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

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

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

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

7 По результатам работы заказчику предоставляется следующая техническая документация:

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

- теплогидравлические;
- пьезонные;
- 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 пылегазозащитная. Монтажный чертеж;
- установка горелок. Монтажный чертеж;
- установка мазутной форсунки. Монтажный чертеж;
- амбразура. Монтажный чертеж;
- изоляция горелок. Монтажный чертеж

- пылепроводы в районе горелок. Реконструкция;
- воздухопроводы 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»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор ФХЦБ «Енергопрогрес»
Харківське
Центральне
конструкторське бюро
із стаціонарних, модерніза-
цій і реконструкцій тепло-
енергетичного обладнання
«Енергопрогрес»
ТОВ «Котлотурбопром»
І.Є.Риженко
2017 р.

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

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


Технічний директор - заступник
ген.конструктора з котлоагрегатів

 Л.А.Бабічев

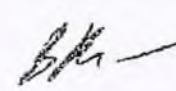
Зав. котельним відділенням -
головний конструктор проекту

 Е.М.Лейфман

Головний конструктор проекту, к.т.н.

 М.І.Расюк

Головний конструктор проекту

 В.Д.Пономаренко

ЗМІСТ

1	Вступ	3
2	Опис існуючого обладнання котельної установки	4
2.1	Котел ЦКТИ-87-39Ф2	4
2.2	Пилосистема	8
2.3	Пилоподавання	10
3	Технічні рішення щодо відновлення пилосистеми котла ЦКТИ-87-39Ф2	1
3.1	Паливо	1
3.2	Технічні рішення по пилосистемі та системи пилоподавання	1
3.3	Технічні рішення по пальниковій групі	2
3.4	Технічні рішення по вибуховим запобіжним клапанам	2
3.5	Технічні рішення по котрольно-вимірювальним приладам і автоматичі (КВП і А) пилосистеми	2
3.6	Обсяг розробки документації для відновлення пилосистемі котла ІЦКТИ-87-39Ф2 ст.№1 Сумської ТЕЦ з елементами її модернізації	2
4	Аналіз виконаних розрахунків	2
4.1	Результати теплогідравлічних розрахунків котла	3
4.2	Результати позонних розрахунків топки (КО184-1025PP)	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

Р.	Підп. і дата	Зам. інв. №	Інв. № докл.	Підп. і дата
18	14.04.17			

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

КО184-1000ПЗ

Розробка робочої конструкторської

Літ	Аркуш	Ар

1 ВСТУП

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

Під час реконструкції котлів в 70-х роках минулого століття по збільшенню паропроодуктивності була забезпечена можливість використання в якості основн палива природний газ.

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

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

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

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

Відновлення пилосистеми на антрациті повинно здійснюватися за допомою заміни обладнання на більш прогресивне або модернізації вихідного проектн обладнання.

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

В проекті виконані розрахунки пилосистеми та теплогідравличні розраху: котла, розроблена схема пилогазоповітропроводів, схема КВП і А пилосистеми, зах по відновленню та реконструкції як самого котла так і допоміжного обладна: розроблена документація по тепловій ізоляції пилосистеми, внесені доповненні існуючої інструкції по експлуатації пилосистеми.

Вся документація виконана з дотриманням вимог нормативних документів.

ор.	Підп. і дата	Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата
38	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 тр котлоагрегата ЦКТИ-75-39Ф2 паропродуктивністю по 75 т/год.

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

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

Шлаковидалення рідке, з періодичним вивантаженням та транспортування шлаку через лінії ГШВ в попеловідвал апаратом Москалькова.

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

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 трубчастим 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 повітряпідігрівача,
- перший пакет економайзера.

Перший пакет повітряпідігрівача розташований в окремій конвективній шахті.

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

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

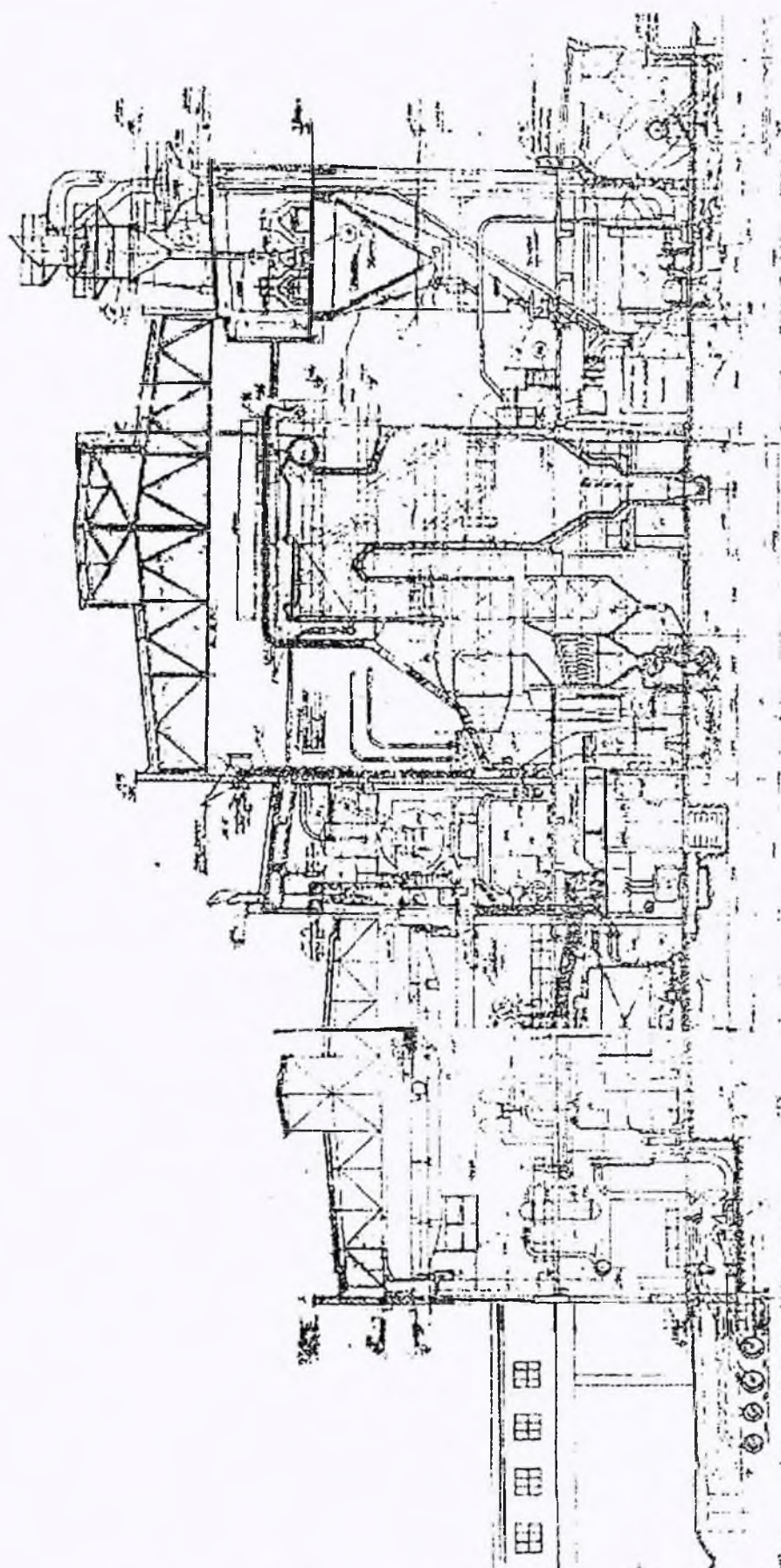


Рисунок 1 – Котлоагрегат ЦКТИ-87-39Ф2 (поперечный разрез)

ор.	Підп. і дата	Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата
38	<i>Розв</i> 14.04.17			

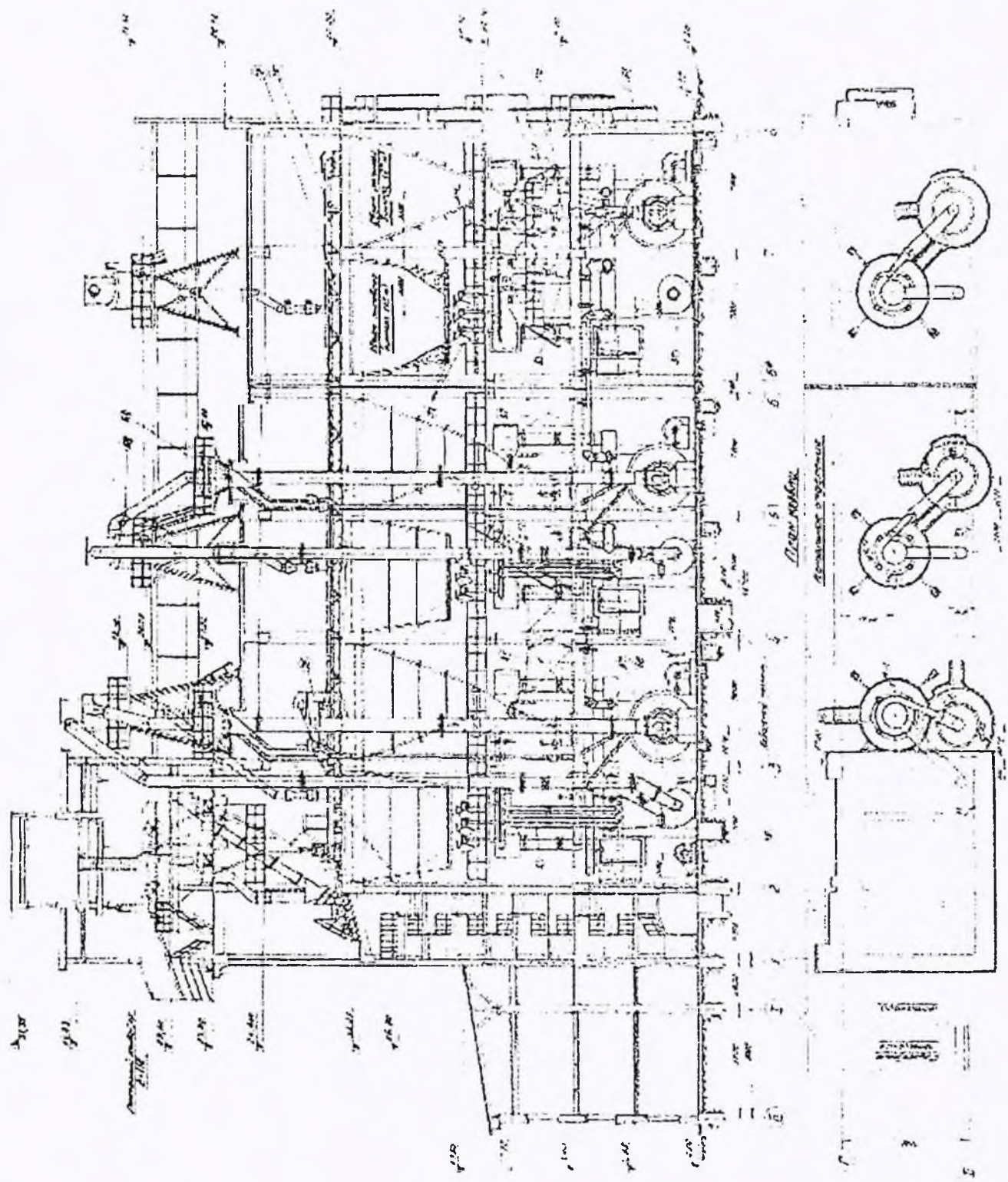


Рисунок 2 – Котлоагрегат ЦКТИ-87-39Ф2 (поперечний розріз)

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

2.2 Пилосистема

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

Основне обладнання пилосистеми – бункери вугілля і пилу з відповідними 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 пісним вугіллям з бункера сирого вугілля через дисковий живильник і протічку надходить в млин, де здійснюється одночасний процес розмелювання вугілля і його сушіння гарячим повітрям. Останній із загального короба котла надходить в млин через протічку, в якій здійснюється попереднє підсушування вугілля від поверхневої вологості.

Аеросуміш з млина по вертикальному пилопроводу надходить в сепаратор, де здійснюється розподіл пилу на кондицію і некондицію. Остання повертається в 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 (близько 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 вуглепроводі 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 вугіллям).

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.

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

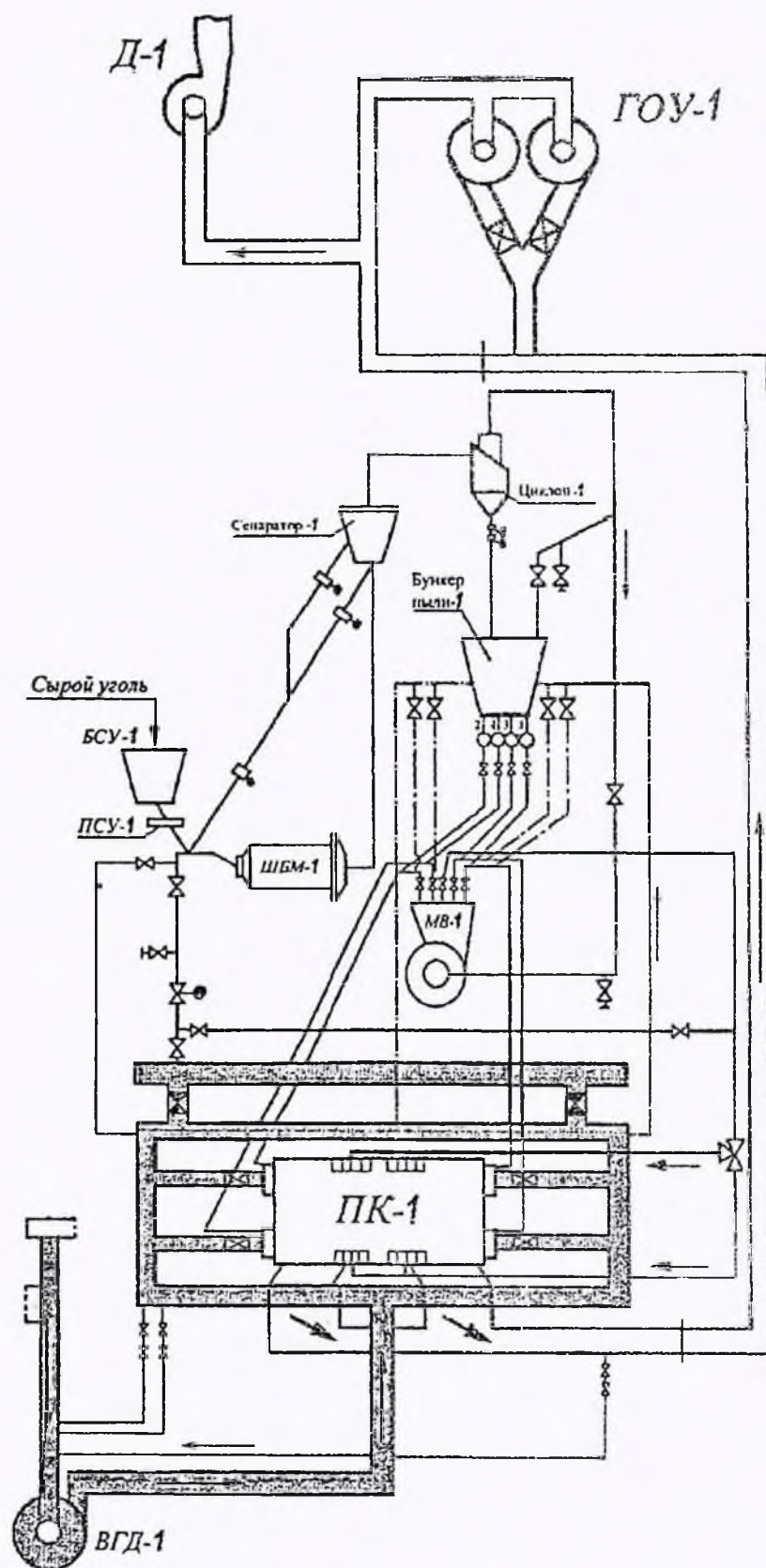


Рисунок 3 – Існуюча принципова схема пилото приготування котла ЦКТИ-87-39Ф2

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

2.3 Пилоподавання

Транспорт пилу з бункера до пальників здійснюється гарячим повітрям (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 опилопровід. Концентрація пилу в транспортуючому повітрі знаходиться на рівні 0,4-0,5 кг/кг.

Зр.	Підп. і дата	Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. 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 температура згоряння	Q_n^p	ккал/кг	5361	4920	5100
Плавкісні характеристики золи:	t_1	°C	1100	1360	1320
	t_2	°C	1220	1450	1340
	t_3	°C	1330	1500	1380

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

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

3.2 Технічні рішення по пилосистемі та системі пилоподавання

Опис роботи пилосистеми та системи пилоподавання після відновлення

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

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

Прийняті технічні рішення щодо пилосистеми відповідають РД 34.03.35: ((НПАОП 40.3.1.05-89) (НАОП 1.1.10-1.05-89)) «Правила взривобезопасности топливоподач и установок для приготовления и сжигания пылевидного топлива».

Принципова технологічна схема відновлених 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.

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

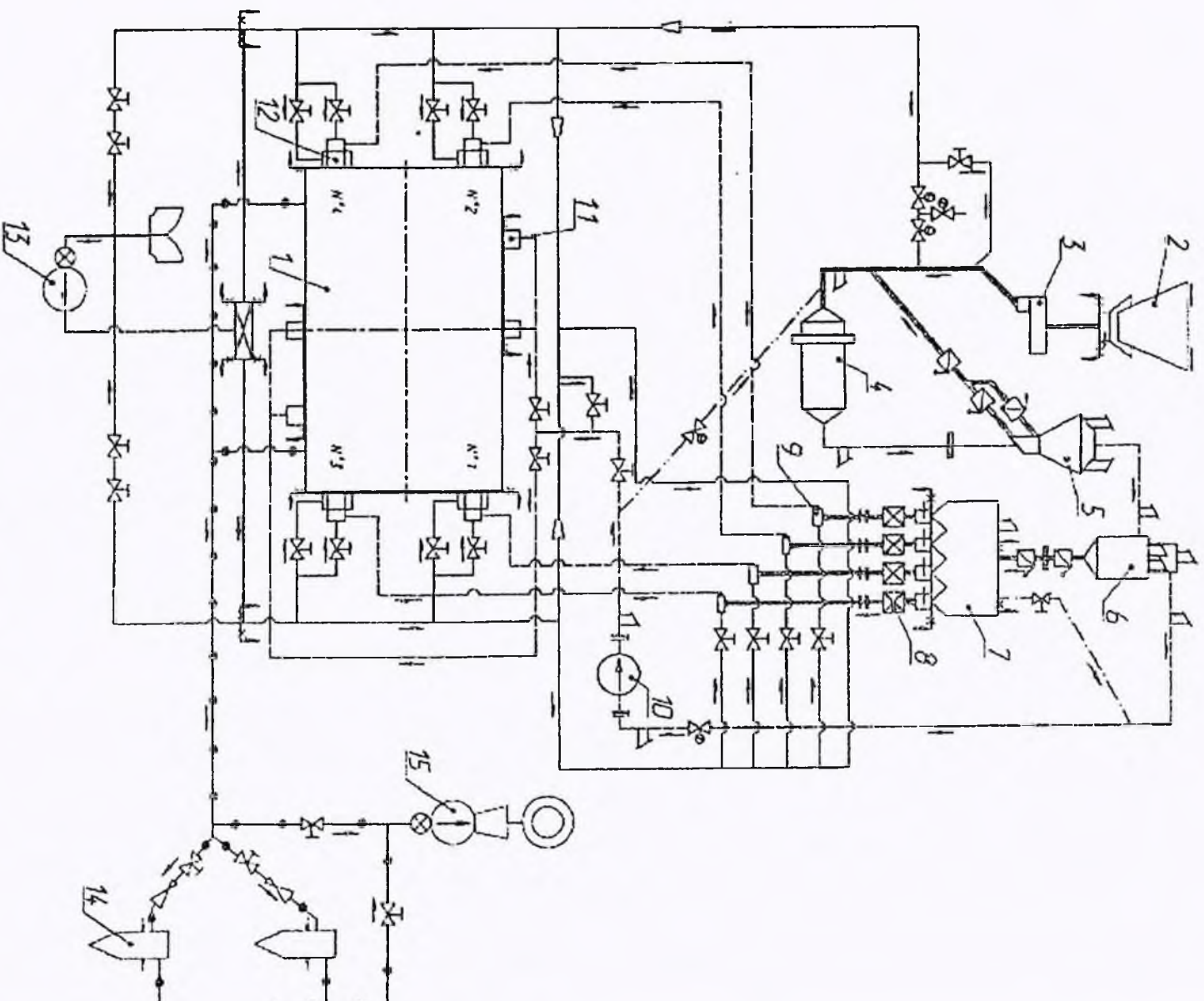


Рисунок 4 – Схема пилотприготування і пилотодачі

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

Вугілля марки АШ або його суміш з пісним вугіллям з бункера сирого вугілля (поз.2) через дисковий живильник ПСУ850/30 (поз.3) і протічку надходить в мли 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 протічку, в якій здійснюється попереднє підсушування 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). В циклоні здійснюється виділення з сушильного агента до 90% вугільного пилу, а частинки пилу, що залишилися (близько 10%), і весь сушильний агент з парами надходить на 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 (збільшуються втрати тепла з відхідними газами q_2).

Для зниження присосів передбачений ряд заходів, зокрема, на протічках пилу сепаратора і пилового циклону встановлені мигавки. У протічку сирого вугілля піпсам 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.

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

Вологовідсмоктувачі бункеру пилу підключені до пилопроводу перед млинові вентилятором пиросистеми.

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

Відновленні елементи пиросистеми в обсязі проектування ХЦКБ:

1) Млин ШБМ-250/390

ШБМ-250/390 має барабан внутрішнім діаметром 2,5 м, довжиною 3,9 м, який завантажується кулями діаметром 40 мм. Барабан викладений всередині по торцях плоскими, а по циліндру – 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 бабітовою заливкою нижніх вкладишів, підшипники самоустановлюванні з кульовою опорною поверхнею.

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

Корінні підшипники змащуються машинним мастилом яке подається від мастильної станції.

Приводні підшипники редуктора млина змащуються консистентним мастилом солідолом.

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

2) Сепаратор діаметром 2850 мм (модернізований)

На існуючих пиросистемах 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 вугільної 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 другої.

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

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

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

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

В результаті модернізації сепаратора корінним чином змінюється характер роботи 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 евакуації основної частини виділених в другому ступеню великих частинок через периферичну частину лопаток у перший ступень, що сприяє його провіюванню у першому ступені порожнини між зовнішнім і внутрішнім конусами до лопаточного апарату).

Істотну роль в виділенні великих частинок пилу під дією гравітаційних сил на і 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 радіальних 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 Змиївської ТЭС. Експлуатація показала ефективність реконструйованого сепаратора частини регулювання тонкощі помелу ($R_{90}=3-15\%$) і поділу пилу. Продуктивність помелу збільшилась на 2-3 т/год.

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

ор.	Підп. і дата	Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата
38	<i>Р</i> 14.04.17			

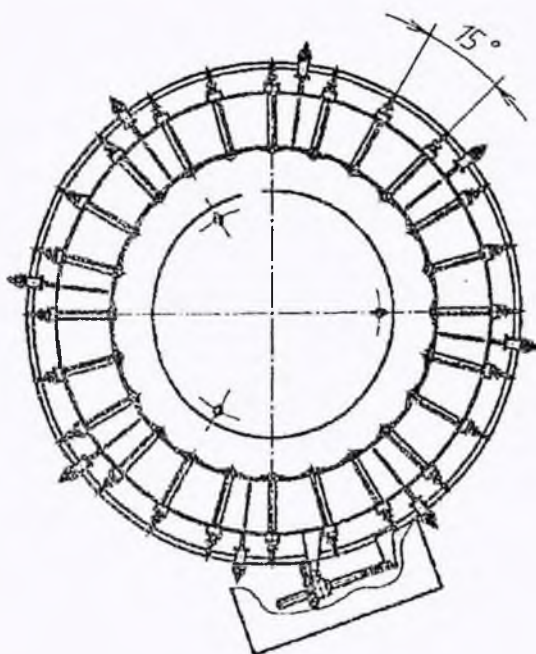
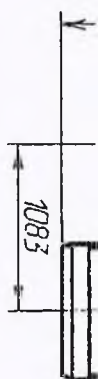
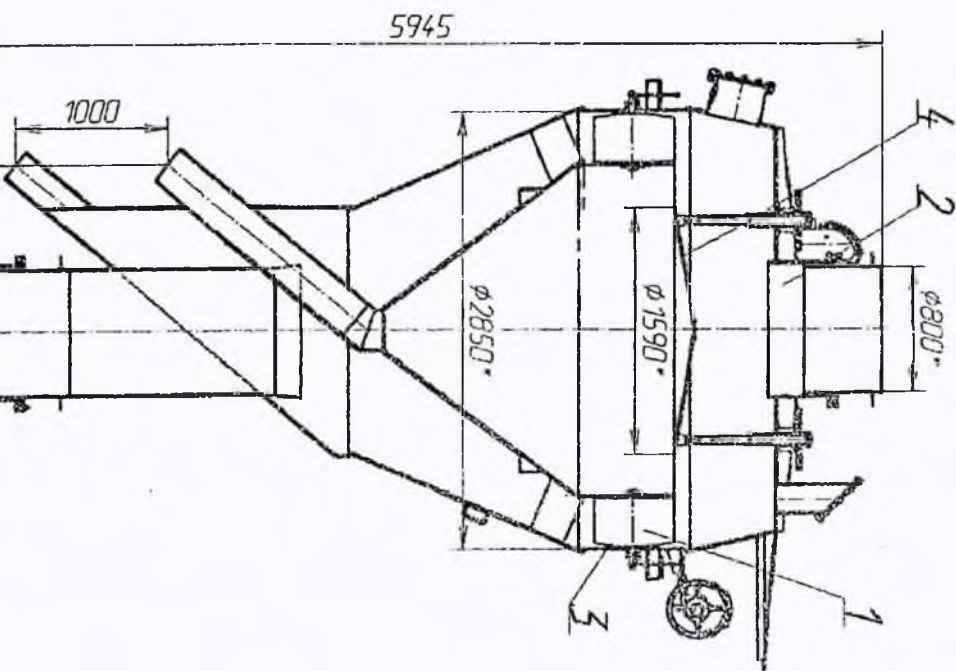


Рисунок 5 – Сепаратор пилу (модернізований)



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 стіни циклона, а потім надходять в пиловий бункер.

Очищена аеросуміш виходить з циклона через вихлопну трубу і відводячи трубопровід.

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

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

Витрата сушильного агенту 20-43 тис.м³/год

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

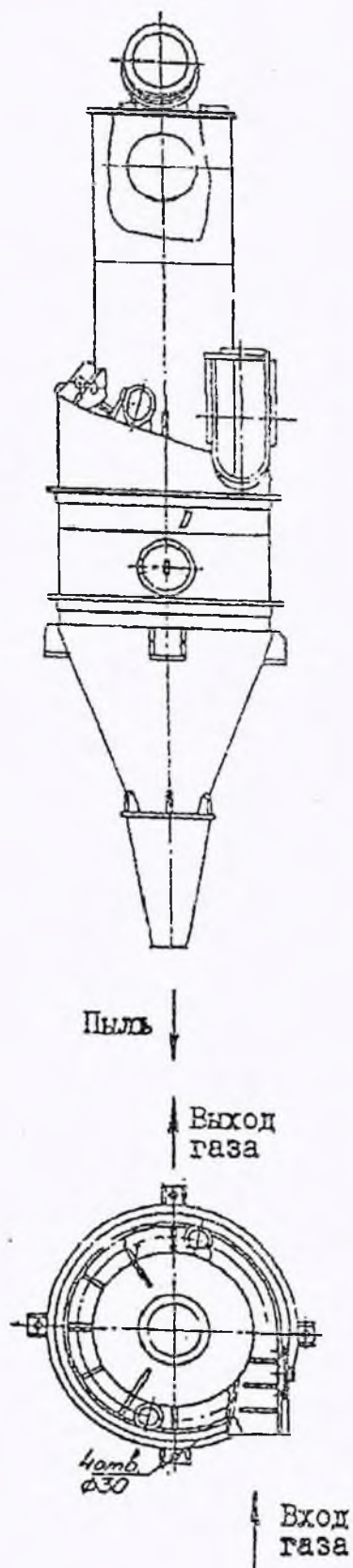


Рисунок 6 – Циклон пилу ЦП2-1800

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

4) Живильник пилу УЛПП-1

Живильники пилу служать для рівномірної подачі пилу з пилового бункера регулювання вугільного пилу, що подається в пидопроводи до пальників. На кожному пальнику встановлений один пидоживильник типу УЛПП-1 (вугільний лопатеви живильник пилу з одної тичкой та максимальною продуктивністю 5 т/год).

На котлі встановлено 4 пидоживильника.

Пидоживильник складається з наступних основних вузлів:

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

Вугільний пил при відкритих шиберах під дією власної ваги надходить з бункера пилу через бункер пидоживильників 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, через які заповнює осередки мірального колеса. Міральним колесом пил переміщується до вихідних вікон в нижній тарілці, через які під дією власної ваги зсипається в патруб з'єднані з тичками пидопроводів.

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

5) Млиновий вентилятор ВМ40/750

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

Основними вузлами вентиляторів є робоче колесо, ходова частина, завітка, рухома частина, всмоктуючий патрубок.

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

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

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

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

б) *Дисковий живильник вугілля ПСУ850/30*

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

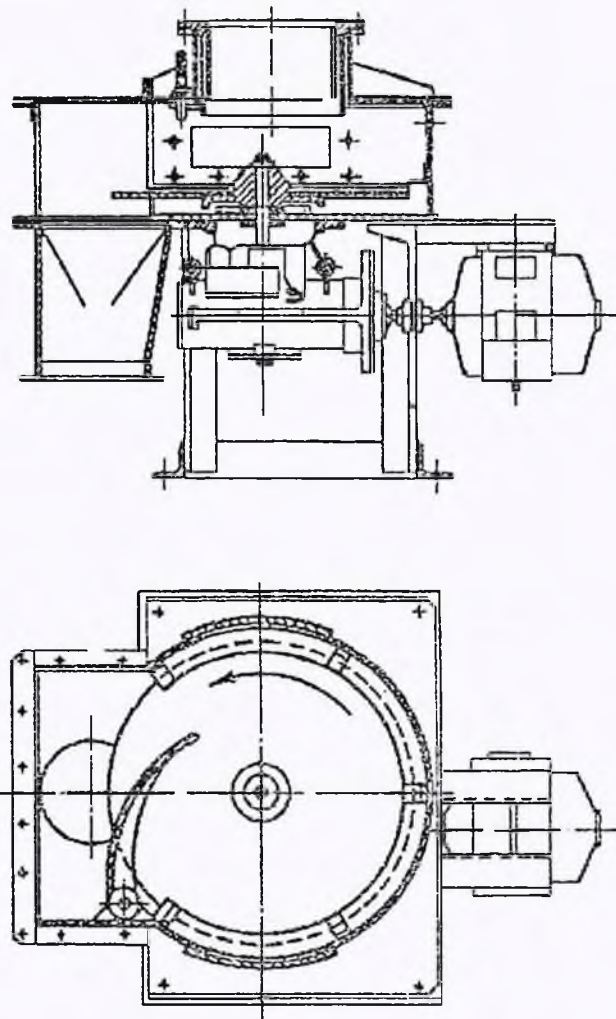


Рисунок 7 – Дисковий живильник вугілля ПСУ850/30

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

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

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

Паливо надходить на диск зверху через телескопічну трубу.

З диска паливо скидається ножом, 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 млині;
- пилопроводу рециркуляції сушильного агента.

зр.	Підп. і дата	Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата
38	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 конструюванн пальників з урахуванням економічних та екологічних показників роботи котлі надійності та маневреності.

Пальник пилогазوماзутний вихровий триканальний потужністю 17,5 МІ спроектований на три види палива: основне – вугілля, резервне і розпалювальне – маз і природний газ. В якості підсвічувального палива може використовуватися газ а 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 турбулентніс пальника, змінювати крутку, що вкрай важливо при зміні навантаження котла, якос вугілля, присосів в топку і пилосистему. Пальник забезпечує підвищення екологічні характеристик за рахунок ступінчастості спалювання вугілля, що можна реалізува при спалюванні якісного пісного або газового вугілля.

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

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

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

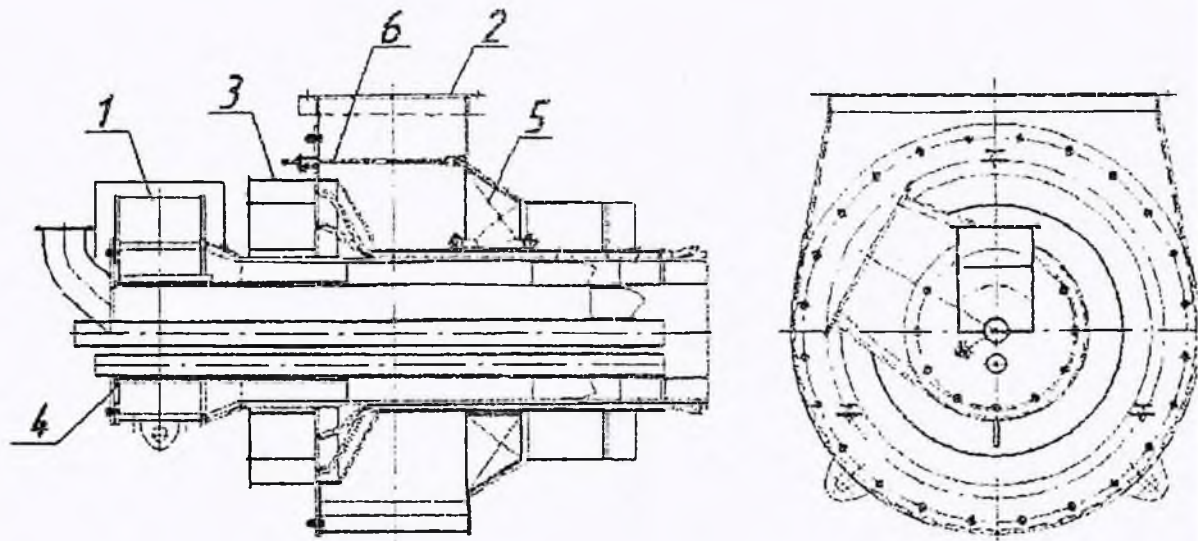


Рисунок 8 – Пальник вихровий

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

Для забезпечення ремонтпридатності пальник виконаний розбірним на болтові з'єднаннях.

Відмітним елементом пальника є також наявність знімної броні на ділянці пальника, що піддаються значному срозійного зносу.

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

Регулювання витрати вторинного повітря на пальники здійснюється регулюючими апаратами дугтьових 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. і дата	Інв. № дубл.	Зам. інв. №	Підп. і дата
			14.04.17

3.4 Технічні рішення по вибуховим запобіжним клапанам

Враховуючи можливість спалювання пісного вугілля, або суміші вугілля мар. АШ з пісним вугіллям на відновленій пилосистемі встановлені вибухові запобіжні клапани:

- на входному 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 контрольно-вимірювальним приладам і автоматизації (КВП і А) пилосистеми

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

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

Спрацьовування технологічних захистів та блокувань супроводжується світлозвуковою сигналізацією.

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

3.6 Обсяг розробки документації для відновлення пилосистеми 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 модернізації, увійшла наступна документація.

<u>Розрахунки</u>			
1	Результати розрахунку пилосистеми	KO184-1028PP	
2	Теплогідравлічний розрахунок котла	KO184-1022PP	
3	Теплогідравлічний розрахунок котла	KO184-1023PP	
4	Теплогідравлічний розрахунок котла	KO184-1024PP	
5	Результати позонного розрахунку топки	KO184-1025PP	
6	Результати розрахунку ізоляції вузлів пилосистеми	KO184-1021PP	
<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.	KO184-1000ПЗ	
2	Інструкція з приготування і нанесення пластичної хромітової маси на обшиванні екрани	KO184-1035И	
3	Інструкція з експлуатації пилосистеми. Доповнення	KO184-1041И	
4	Список технічних документів проекту	KO184-2100	
5	Пальник вихровий. Рекомендації	KO184-741Д	По окремому договору
<u>Схеми</u>			
1	Схема пилוגазоповітропроводів	KO184-1020СЗ	
2	Принципова схема встановлення відбірних пристроїв для штатних КВП і А пилосистеми	KO184-1038СЗ	
<u>Креслення</u>			
1	Компоновка пилосистеми	KO184-1010	
2	Пилопроводи до основних пальників	KO184-1450	
3	Пилопроводи до скидних пальників	KO184-1700	

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

4	Траса циклон-млиновий вентилятор і циклон-бункер пилу	KO184-1150		
5	Траса млин-сепаратор-циклон. вертання з сепаратора	KO184-1050		
6	Повітропроводи гарячого повітря до пальників	KO184-1200		
7	Повітропроводи підведення гарячого повітря на транспорт пилу	KO184-1350		
8	Повітряпроводи підведення гарячого повітря до млина	KO184-1800		
9	Траса сирого палива. живильник сирого вугілля-млин	KO184-1900		
10	Траса рециркуляції сушильного агента	KO184-1315		
11	Встановлення млинового вентилятора ВМ40/730	KO184-1950		
12	Встановлення млина Ш-10 (ШБМ-250/390)	KO184-1951		
13	Сепаратор модернізований	KO184-1500		
14	Встановлення сепаратора	KO184-1080		
15	Циклон			Покупний виріб
16	Установка циклону	KO184-1348		
17	Встановлення живильника сирого вугілля	KO184-1952		
18	Встановлення живильника пилу	KO184-1953		
19	Встановлення МЕО	KO184-2060		
20	Теплова ізоляція пило системи:			
	– Ізоляція теплова траси рециркуляції сушильного агента	KO184-1304		
	– Ізоляція теплова траси млин-сепаратор, циклон, вертання з сепаратора	KO184-1303		
	– Ізоляція теплова траси пилопроводів до скидних пальників	KO184-1301		
	– Ізоляція теплова повітропровода підведення гарячого повітря на транспорт пилу	KO184-1305		
	– Ізоляція теплова повітропровода підведення гарячого повітря до млина	KO184-1306		
	– Ізоляція теплова повітропровода гарячого повітря до пальника	KO184-1307		
	– Ізоляція теплова траси циклон-млиновий вентилятор та циклон-бункер пилу	KO184-1302		

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

4 АНАЛІЗ ВИКОНАНИХ РОЗРАХУНКІВ

Для визначення необхідних заходів та гарантійних показників роботи обладнання при відновленні пилосистеми котлоагрегату ст.№1 Сумської ТЕЦ для вугілля марок «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 проєктне, розрахункове паливо АШ - калорійністю 6331 ккал/кг, для роботи з використанням палив з більш низькою калорійністю розмельно-продуктивності млина Ш-10 недостатньо. Наприклад, при роботі на АШ розмельно-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 в проєкті, з більш низькою калорійністю при збільшеній продуктивності котла до 87 т/год виникла необхідність для забезпечення роботи котла з номінального навантаження використовувати або підсвічування природним газом або мазутом, або працювати на суміші вугілля АШ і Т з необхідною величиною розмелюєдності.

Значення розмелюєдності (Кло) суміші АШ і Т наведені в розрахунку 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 теплогидравлічні розрахунки на вугілля за варіантами № 2 та № 3 таблиці 3.1.

Варіант №2 (з мінімальної вологості - 6%) і Варіант №3 (з максимальної вологості - 14%).

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

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

На базі теплогидравлічних розрахунків виконані теплові розрахунки роботи пилосистеми.

Результати усіх перелічених розрахунків наведені нижче.

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

4.1 Результати теплогідравлічних розрахунків котла

Теплогідравлічні розрахунки виконувались з урахуванням нормативних присосів повітря по газовому тракту котла і існуючих розмірах поверхонь нагріву. Температури газів перед (першим по ходу газів) конвективним перегрівачем не перевищує 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 частини топки

пр.	Підп. і дата	Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата
18	14.04.17			

4.2 Результати позонних розрахунків топки (КО184-1025PP)

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

паливо – вугілля $Q_p'' = 5361$ ккал/кг

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

р.	Підп. і дата	Зам. інв. №	інв. № дубл.	Підп. і дата
8	14.04.17			

4.3 Результати розрахунку пилосистеми (KO184-1028PP)

Таблиця 4.5 – Основні дані для розрахунку

Найменування	Позначення	Одиниця виміру	Розрахункові значення		
			KO184-1023PP	KO184-1022PP	KO184-1024PP
Початкова вологість	W_1	%	6,0	10,0	14,0
Гігроскопічна вологість	W_n	%	2,5		
Вихід летючих на горючу масу	V_1	%	10	8	9
Коефіцієнт дробимості	$K_{до}$	—	1,32	1,21	1,24
Тонкість помелу	R_{90}	%	7		
Витрата палива на котел	B_k	т/год	13,52	12,35	13,0
Кінцева вологість пилу	$W_{пл}$	%	0,5	0,5	1,0
Температура гарячого повітря за повітропідігрівачем	$t_{га}$	°C	392	392	395
Температура гарячого повітря на вході в пилосистему	$t''_{га}$	°C	382	382	385
Прямохіт по пилосистемі	$K_{прс}$	—	0,35		
Температура повітря в котельній	$t_{ка}$	°C	30		
Кількість млинів	n_m	шт.	1		
Необхідна продуктивність млина без запасу	B_m	т/год	13,54	12,35	13,01
Температура сушильного агенту за млином	t_2	°C	130	130	120,6
Температура сушильного агенту на вході в млиновий вентилятор	t_1	°C	302	348	385
Температура сирого палива	$t_{зд}$	°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 завантажено	G	т	22		
Об'єм барабана млина	$V_б$	м ³	19,6		

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

Таблиця 4.6 – Розрахунок продуктивності млина

Найменування	Позначення	Одиниця виміру	Розрахункові значення двох палив		
			KO184-1023PP	KO184-1022PP	KO184-1024PP
Коефіцієнт завантаження	Ψ_0	—	0,2291		
Коефіцієнт на вологість	$\Pi_{в1}$	—	1,0276	0,9834	0,976
Коефіцієнт переводу	$\Pi_{в2}$	—	1,044	1,079	1,113
Коефіцієнт форми броні	$K_{б2}$	—	1,0		
Коефіцієнт зносу	$K_{ж}$	—	0,9		
Коефіцієнт подрібнення вугілля	$\Pi_{др}$	—	1,0		
Оптимальна продуктивність млинового вентилятору за умовами розмелу	$V_{мл}$	м ³ /ч	30008	29093	29348
Коефіцієнт, що враховує вплив вентиляції барабану на продуктивність ШБМ	$K_{всп}$	—	1,0	1,0	1,0
Розрахункова продуктивність млина	V_2^p	т/ч	13,72	12,39	13,05
Коефіцієнт запасу по продуктивності	K_3	—	1,01	1,00	1,00
Коефіцієнт запасу, що рекомендовано	$K_{1,р}$	—	1,1		

Таблиця 4.7 – Розрахунок потужності млина

Найменування	Позначення	Одиниця виміру	Розрахункові значення двох палив		
			KO184-1023PP	KO184-1022PP	KO184-1024PP
Потужність на валу двигуна	$N_{ав}$	кВт	258,7		
Додаткова потужність, що витрачено на побудження і охолодження двигуна	$N_{дод}$	кВт	50		
Питома витрата енергії за умовами розмелу	Σ_p	кВт·ч/т	22,50	24,91	23,65

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

Таблиця 4.8 – Тепловий розрахунок і визначення кількості сушильного агенту

Найменування	Позначення	Одиниця виміру	Розрахункові значення двох палив		
			KO184-1023PP	KO184-1022PP	KO184-1024PP
Кількість випареної вологи 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	$r_{гп}$	—	0,692	0,866	1,000
Доля присадки холодного повітря на кг сушильного агента	$r_{хп}$	—	0,000	0,000	0,000
Доля рециркуляції сушильного агенту на кг сушильного агента	$r_{рц}$	—	0,308	0,134	0,000
Масова кількість гарячого повітря	$G_{гп}$	кг/кг	0,943	1,284	1,557
Витрата гарячого повітря	$V_{гп}$	м ³ /с	2,795	3,440	4,393
Густина повітря	$\gamma_{оп}$	кг/м ³	1,285		
Масова кількість присадки холодного повітря	$G_{хп}$	кг/кг	0,000	0,000	0,000
Витрата присадки холодного повітря	$V_{хп}$	м ³ /с	0,000	0,000	0,000
Масова кількість сушильного агенту на рециркуляцію	$G_{рц}$	кг/кг	0,420	0,199	0,000
Витрата сушильного агенту на рециркуляцію	$V_{рц}$	м ³ /с	1,272	0,547	0,000
Густина сушильного агенту, що рециркулює	$\gamma_{орц}$	кг/м ³	1,257	1,249	1,241
Масова кількість вологого сушильного агенту у млинового вентилятору	$G_{ал.сч}$	кг/кг	1,895	2,092	2,334
Об'ємна кількість вологого сушильного агенту у млинового вентилятору	$V'_{ал.сч}$	м ³ /кг	2,170	2,411	2,528
Витрата сушильного агенту за умовами сушки	$V_{ш}$	м ³ /год	30000	30000	33000

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

4.4 Результати аеродинамічних розрахунків (KO184-1028PP)

Таблиця 4.9 – Визначення перепадів тиску за трактом

Найменування	Поз- вачен- ня	Одн- ниця виміру	Розрахункові значення		
			KO184- -1023PP	KO184- -1022PP	KO184- -1024PP
Розрідження перед млином	S'	даПа	20		
Ділянка 1: Млин з патрубками					
Вхідний патрубок млина					
Концентрація палива	μ	кг/кг	1,707	1,517	1,392
Діаметр перетину	d	м	0,8		
Прохідний перетин	F	м ²	0,5024		
Температура сушильного агенту	t	°C	302	348	385
Витрата сушильного агента на ділянці	V_{ca}	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	$\Delta h_{1,1}$	даПа	25,9	25,8	33,0
Вихідний патрубок млина					
Концентрація палива	μ	кг/кг	1,347	1,173	1,05
Діаметр перетину	d	м	0,8		
Прохідний перетин	F	м ²	0,5024		
Температура сушильного агенту	t	°C	130	130	121
Витрата сушильного агента на ділянці	V_{ca}	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	$\Delta h_{1,2}$	даПа	29,3	26,9	31,8
Млин без патрубків					
Концентрація палива	μ	кг/кг	1,347	1,173	1,05
Розрахункова швидкість	ω	м/с	16,1	15,8	17,4
Коефіцієнт опору	ξ_0	—	3,18		
Опір елементу	$\Delta h_{1,3}$	даПа	74,4	69,4	81,5
Опір ділянки	ΔH_1	даПа	129,6	122,1	146,3
Ділянка 2: Млин - сепаратор					
Концентрація пилу на ділянці	μ	кг/кг	1,347	1,173	1,05
Температура сушильного агенту на ділянці	t_2	°C	130	130	121
Витрата сушильного агенту на ділянці	V_{ca}	м ³ /с	8,1	8,1	8,9
Густина сушильного агенту на ділянці	γ	кг/м ³	0,851	0,846	0,861
Для повороту на 10°					
Діаметр перетину	d	м	0,808		
Прохідний перетин	F	м ²	0,512		
Розрахункова швидкість	ω	м/с	15,8	15,8	17,4

Підп. і дата

Інв. № дубл.

Зам. інв. №

Підп. і дата

938

14.04.17

Продовження таблиці 4.9

Найменування	Позначення	Одиниці виміру	Розрахункові значення		
			KO184-1023PP	KO184-1022PP	KO184-1024PP
Коефіцієнт опору	ξ	—	0,6	0,6	0,5
Опір елементу	$\Delta h_{2,1}$	даПа	6,6	5,9	6,7
Опір від тертя на ділянці					
Діаметр перетину	d	м	0,808		
Довжина ділянки	L	м	21,5		
Розрахункова швидкість	ω	м/с	15,8	15,8	17,4
Коефіцієнт опору від тертя	λ_0	—	0,018		
Опір елементу	$\Delta h_{2,2}$	даПа	22,7	20,3	23,1
Опір ділянки	ΔH_2	даПа	29,3	26,2	29,8
Ділянка 3: Сепаратор					
Діаметр перетину	d	м	0,8		
Прохідний перетин	F	м ²	0,5024		
Розрахункова швидкість	ω	м/с	16,1	16,1	17,7
Коефіцієнт опору	ξ_0	—	3,0		
Опір ділянки	ΔH_3	даПа	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	°C	125,0	125,0	115,6
Витрата сушильного агенту на ділянці	V_a	м ³ /с	8,2	8,2	9,0
Густина 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	$\Delta h_{4,1}$	даПа	2,3	2,3	2,8
Зміна перетину (конфузор)					
Вхідний перетин	F_1	м ²	0,512		
Вихідний перетин	F_2	м ²	0,354		
Розрахункова швидкість	ω	м/с	23,2	23,2	25,6
Коефіцієнт опору	ξ_0	—	0,15		
Опір елементу	$\Delta h_{4,2}$	даПа	7,1	7,1	8,7
Поворот на 60° зі зміною перетину					
Вхідний перетин	F_1	м ²	0,354		
Вихідний перетин	F_2	м ²	0,448		
Розрахункова швидкість	ω	м/с	23,2	23,2	25,6
Коефіцієнт опору	ξ_0	—	0,315		
Опір елементу	$\Delta h_{4,3}$	даПа	16,6	16,5	17,5

Підп. і дата

Інв. № дубл.

Зам. інв. №

Підп. і дата

14.04.17

Продовження таблиці 4.9

Найменування	Позначення	Одиниця виміру	Розрахункові значення		
			KO184-1023PP	KO184-1022PP	KO184-1024PP
Опір від тертя на ділянці					
Діаметр перетину	d	м	0,808		
Довжина ділянки	L	м	7,5		
Розрахункова швидкість	ω	м/с	16,2	16,2	17,9
Коефіцієнт опору від тертя	λ_0	---	0,018		
Опір елементу	$\Delta h_{t,4}$	даПа	4,4	4,0	4,7
Опір ділянки	ΔH_4	даПа	30,4	29,9	33,7
Ділянка 5: Циклон					
Діаметр перегину	d	м	1,8		
Прохідний перетин	F	м ²	2,545		
Розрахункова швидкість	ω	м/с	3,2	3,2	3,6
Коефіцієнт опору	ξ_0	---	165		
Опір ділянки	ΔH_5	даПа	75,6	75,1	92,6
Ділянка 6: Циклон – млиновий вентилятор					
Концентрація пилу на ділянці	n	кг/кг	0,050	0,043	0,039
Температура сушильного агенту на ділянці	t	°C	120,0	120,0	111,0
Витрата сушильного агенту на ділянці	V _{ca}	м ³ /с	8,33	8,33	9,17
Густина сушильного агенту на ділянці	γ	кг/м ³	0,873	0,868	0,883
Повороти (секторні): 2x30°, 1x52,5°, 1x37,5°					
Діаметр перетину	d	м	0,84		
Прохідний перетин	F	м ²	0,554		
Розрахункова швидкість	ω	м/с	15,0	15,0	16,5
Коефіцієнт опору	ξ_0	---	0,6		
Опір елементу	$\Delta h_{6,1}$	даПа	7,1	7,0	8,6
Зміна перетину (конфузор)					
Вхідний перетин	F ₁	м ²	0,554		
Вихідний перетин	F ₂	м ²	0,330		
Розрахункова швидкість	ω	м/с	25,3	25,3	27,8
Коефіцієнт опору	ξ_0	---	0,1		
Опір елементу	$\Delta h_{6,2}$	даПа	2,8	2,8	3,5
Поворот на 60°					
Діаметр перетину	d	м	0,648		
Прохідний перетин	F	м ²	0,330		
Розрахункова швидкість	ω	м/с	25,3	25,3	27,8
Коефіцієнт опору	ξ_0	---	0,26		
Опір елементу	$\Delta h_{6,3}$	даПа	8,5	8,5	10,4
Опір від тертя на ділянці					
Діаметр перетину	d	м	0,84		
Довжина ділянки	L	м	38,5		
Розрахункова швидкість	ω	м/с	15,0	15,0	16,5

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

Продовження таблиці 4.9

Найменування	Позначення	Одиниця виміру	Розрахункові значення		
			KO184-1023PP	KO184-1022PP	KO184-1024PP
Коефіцієнт опору від тергги	λ_0	—	0,015		
Опір елементу	$\Delta h_{0,4}$	даПа	7,8	7,6	9,3
Опір ділянки	ΔH_4	даПа	26,2	25,9	31,8
Ділянка 7: Млиновий вентилятор – скидальні пальники					
Концентрація пилу на ділянці	μ	кг/кг	0,050	0,043	0,039
Температура сушильного агенту на ділянці	t_1	°C	120,0	120,0	111,0
Витрата сушильного агенту на рециркуляцію	$V_{\text{ср}}$	м³/с	1,27	0,55	0,00
Витрата сушильного агенту на ділянці	$V_{\text{св}}$	м³/с	7,06	7,79	9,17
Густина 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	$\Delta h_{7,1}$	даПа	2,8	3,4	4,8
Зміна перетину (конфузор)					
Вхідний перетин	F_1	м²	0,466		
Вихідний перетин	F_2	м²	0,282		
Розрахункова швидкість	ω	м/с	25,0	27,6	32,5
Коефіцієнт опору	ξ_0	—	0,1		
Опір елементу	$\Delta h_{7,2}$	даПа	4,8	3,4	2,8
Зміна перетину (дифузор)					
Вхідний перетин	F_1	м²	0,282		
Вихідний перетин	F_2	м²	0,466		
Розрахункова швидкість	ω	м/с	25,0	27,6	32,5
Коефіцієнт опору	ξ_0	—	0,2		
Опір елементу	$\Delta h_{7,3}$	даПа	5,6	6,7	9,5
Клапан (у відкритому стані)					
Діаметр перетину	d	м	0,770		
Прохідний перетин	F	м²	0,466		
Розрахункова швидкість	ω	м/с	15,2	16,7	19,7
Коефіцієнт опору	ξ_0	—	0,1		
Опір елементу	$\Delta h_{7,4}$	даПа	1,0	1,2	1,7
Похороти (секторні): 1х60°, 1х90°					
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	$\Delta h_{7,5}$	даПа	10,3	11,1	15,7

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

Продовження таблиці 4.9

Найменування	Позначення	Одиниця виміру	Розрахункові значення		
			KO184-1023PP	KO184-1022PP	KO184-1024PP
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 роздає (Рис. 7.136)					
Діаметр вхідний	d_c	м	0,770		
Перетин вхідний	F_c	м ²	0,466		
Діаметр відводу	d_0	м	0,520		
Перетин відводу	F_0	м ²	0,212		
Розрахункова швидкість	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): 1х90°, 1х22,5°, 1х15°					
Діаметр перетину	d	м	0,520		
Прохідний перетин	F	м ²	0,212		
Розрахункова швидкість	ω	м/с	16,6	18,3	21,6
Коефіцієнт опору	ξ_0	—	0,54		
Опір елементу	$\Delta h_{7,8}$	даПа	7,4	8,9	12,6
Клапан (у відкритому стані)					
Діаметр перетину	d	м	0,520		
Прохідний перетин	F	м ²	0,212		
Розрахункова швидкість	ω	м/с	16,6	18,3	16,6
Коефіцієнт опору	ξ_0	—	0,1		
Опір елементу	$\Delta h_{7,9}$	даПа	1,2	1,5	2,1
Опір від тертя на ділянці					
Діаметр перетину	d	м	0,520		
Довжина ділянки	L	м	12,5		
Розрахункова швидкість	ω	м/с	16,6	18,3	21,6
Коефіцієнт опору від тертя	λ_0	—	0,018		
Опір елементу	$\Delta h_{7,10}$	даПа	5,8	7,0	9,8
Трійник симетричний, що роздає (Рис. 7.136)					
Діаметр вхідний	d_c	м	0,520		
Перетин вхідний	F_c	м ²	0,212		
Діаметр відводу	d_0	м	0,367		
Перетин відводу	F_0	м 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): 1х45°, 2х90°					
Діаметр перетину	d	м	0,367		
Прохідний перетин	F	м ²	0,106		
Розрахункова швидкість	ω	м/с	16,7	18,4	21,7

Підп. і дата

Інв. № дубл.

Зам. інв. №

Підп. і дата

14.04.17

ор.

38

Продовження таблиці 4.9

Найменування	Позначення	Одиниця виміру	Розрахункові значення		
			KO184-1023PP	KO184-1022PP	KO184-1024PP
Коефіцієнт опору від тертя	ξ_0	—	1,14		
Опір елементу	$\Delta h_{7,12}$	даПа	16,1	19,5	27,6
Опір від тертя на ділянці					
Діаметр перетину	d	м	0,367		
Довжина ділянки	L	м	10,0		
Розрахункова швидкість	ω	м/с	16,7	18,4	21,7
Коефіцієнт опору від тертя	λ_0	—	0,021		
Опір елементу	$\Delta h_{7,13}$	даПа	5,0	6,1	8,5
Опір ділянки	ΔH_7	даПа	68,6	81,5	115,0
Ділянка 8: Скидальні 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	даПа	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	t	°C	120,0	120,0	111,0
Витрата сушильного агенту на рециркуляцію	V_{α}^p	м ³ /с	1,27	0,55	0,00
Густина сушильного агенту на ділянці	γ	кг/м ³	0,873	0,868	0,883
Трійник (відбір сушильного агенту на рециркуляцію)					
Перетин проходу і сеті	F_c	м ²	0,466		
Швидкість у вхідному 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_0	—	0,2	1,0	0,0
Опір елементу	$\Delta h_{9,1}$	даПа	5,2	5,3	0,0
Поворот на 95°					
Діаметр перетину	d	м	0,259		
Прохідний перетин	F	м ²	0,053		
Розрахункова швидкість	ω	м/с	24,2	10,4	0,0
Коефіцієнт опору	ξ_0	—	0,33		
Опір елементу	$\Delta h_{9,2}$	даПа	9,7	1,8	0,0
Клапан (у відкритому стані)					
Прохідний перетин	F	м ²	0,053		
Розрахункова швидкість	ω	м/с	24,2	10,4	0,0
Коефіцієнт опору	ξ_0	—	0,1		
Опір елементу	$\Delta h_{9,3}$	даПа	9,7	0,5	0,0

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

Продовження таблиці 4.9

Найменування	Позначення	Одиниця виміру	Розрахункові значення		
			КО184-1023PP	КО184-1022PP	КО184-1024PP
Опір від тертя на ділянці					
Діаметр перетину	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	λ_0	—	0,021		
Опір елементу	Δh_{24}	даПа	23,8	4,3	0,0
Трійник (підвід сушильного агенту на рециркуляцію)					
Перетин проходу і сеті	F_c	м ²	0,52		
Перетин бокового відводу	F_6	м ²	0,053		
Витрата сушильного агенту на вході в млин	Q_c	м ³ /с	8,6	9,3	11,0
Витрата сушильного агенту на рециркуляцію	Q_8	м ³ /с	1,27	0,55	0,00
Розрахункова швидкість	ω_c	м/с	16,7	19,0	21,6
Коефіцієнт опору	ξ_0	—	1,2	0,1	0,0
Опір елементу	$\Delta h_{0,3}$	даПа	16,1	1,6	0,0
Опір ділянки	Δh_0	даПа	57,4	13,5	0,0
Загальний опір тракту					
Розрідження перед млином	S'	даПа	20		
Ділянка 1: млин з патрубками	Δh_1	даПа	129,6	122,1	146,3
Ділянка 2: млин - сепаратор	Δh_2	даПа	29,3	26,2	29,8
Ділянка 3: сепаратор	Δh_3	даПа	69,8	65,0	75,9
Ділянка 4: сепаратор – циклон	Δh_4	даПа	30,4	29,9	33,7
Ділянка 5: циклон	Δh_5	даПа	75,6	75,1	92,6
Ділянка 6: циклон – млиновий вентилятор	Δh_6	даПа	26,2	25,9	31,8
Ділянка 7: млиновий вентилятор – скидальні пальники	Δh_7	даПа	63,6	81,5	115,0
Ділянка 8: скидальні пальники	Δh_8	даПа	34,0	41,0	57,9
Розрідження в тонці на рівні скидальних пальників	h'	даПа	10,2		
Загальний опір тракту, що всмоктує	$\Delta h_{\text{всх}}$	даПа	380,9	364,2	430,1
Загальний опір тракту під напором	$\Delta h_{\text{нап}}$	даПа	92,4	112,3	162,7
Сумарний опір тракту	Δh	даПа	473,3	476,5	592,8

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

Таблиця 4.10 – Вибір млинового вентилятора і електродвигуна

Найменування	Позначення	Одиниця виміру	Розрахункові значення для двох палив		
			KO184-1023PP	KO184-1022PP	KO184-1024PP
Тип млинового вентилятора	–	–	MB-40/750		
Кількість млинових вентиляторів	z	шт.	1,0		
Швидкість обертання	n	Об/хв	1480		
Середній ефективний тиск в вентиляторі	$P_{\text{дог ср}}$	даПа	728	730	729
Робоча продуктивність вентилятора	$Q_{\text{р}}$	м³/год	31306	31241	34394
Розрахункова продуктивність	$Q_{\text{ка}}$	м³/год	32871	32804	36114
Коефіцієнт приведення	K_p	–	1,17	1,18	1,16
Приведений опір	$H^{\text{пр}}$	даПа	554	552	688
Розрахунковий опір з нормативним запасом 10%	$H^{\text{н}}$	даПа	609	618	756
Максимальна продуктивність млинового вентилятора	$Q_{\text{пр}}$	м³/ч	36000	36000	36000
Максимальний тиск, що розвиває вентилятор	$H_{\text{пр}}$	даПа	755	755	755
ККД вентилятора в робочому режимі	η	%	68,3	69	70
ККД вентилятора при максимальному навантаженні	η_{max}	%	69,0	70	70
Фактичний запас за продуктивністю	β_1	%	15	15	5
Фактичний запас за тиском	β_2	%	35	34	10
Потужність, що споживає вентилятор в робочому режимі	N	кВт	59	59	79
Потужність, що споживає вентилятор при максимальному навантаженні	N_p	кВт	68	68	91
Потужність, що споживає вентилятор	$N_{\text{дв}}$	кВт	71	71	96
Тип двигуна	–	–	Даті заводу-виробника:		
Номінальна потужність двигуна	$N_{\text{дв}}$	кВт	132		
Кількість обертів	n	об/хв	1500		
Напруга в сеті	U	В	380		

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

4.5 Результати розрахунку пальника

Таблиця 4.11 – Результати розрахунку пальника

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

ор.	Підп. і дата	Зам. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. 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 відновленні 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 выполнения 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 «АШ» і «П» (по всіх трьох розглянутим варіантам вугілля) достатня для роботи котла з продуктивністю 87 т/год без підсвічування природним газом.

Нижче наведені підсумкові результати.

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

Таблиця 5.1 – Підсумкові результати розрахунків

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

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

5.3.3 Потужність, що споживає електродвигун в робочому стані і в широкому діапазоні палив при вологості від 6 до 14 % складає 59-79 кВт при швидкості обертів 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.

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

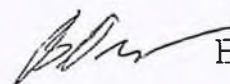
Філія

Харківське Центральне конструкторське бюро «Енергопрогрес»
ТОВ «Котлотурбопром»


КОТЕЛ ЦКТИ-87-39Ф2
ПАЛЬНИК ВІХРОВИЙ

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 пального	4
3 Конструктивні і технологічні особливості пального	7
4 Технічна характеристика пального	8
5 Експлуатація паливників	9

№ докум.	Підп.	Дата
Расюк Д.	Расюк	

KO184-742P3

Літ | Аркуш | Архивів

78

1. ПРИЗНАЧЕННЯ І ОБЛАСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ

Пальник пилогазوماзутний 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 ЦКТИ і зокрема на котлах ЦКТИ -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 реєстр вторинного повітря (поз.4);
- механізм переміщення реєстра вторинного повітря (поз.5);
- камера газова (поз.6).

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

В каналі вторинного повітря встановлений регульований аксіальний реєстр (поз.14) з профільованими лопатками. Лопатки реєстра виконані зі сталі Ст3 товщиною 1 мм. Кут встановлення лопаток становить 60° .

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

Переміщення реєстра здійснюється на двох напрямних візках (поз.15). Повне переміщення реєстра вздовж осі пальника становить 200 мм. Фіксація реєстра проти повертання 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 20×3 мм (сталь 12Х18Н10Т), а до

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

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

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

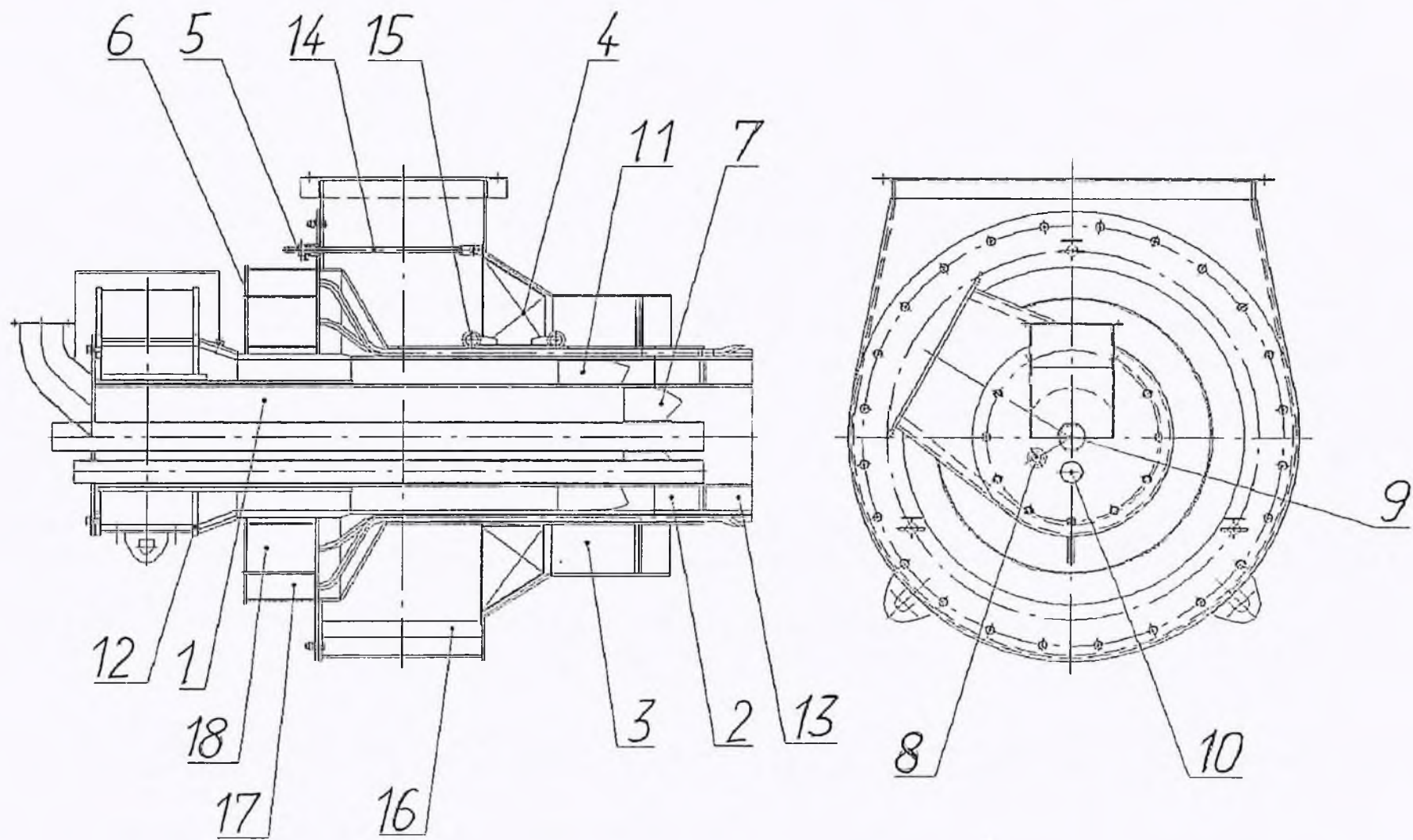


Рисунок 1 – Пальник вихровий

1 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 реєстру в каналі вторинного повітря. Він дозволяє ефективно впливати на турбулентність пальника, змінювати крутку, що дуже важливо при зміні навантаження котла, якості вугілля, присосів в топку і пилосистему. Пальник забезпечує підвищення технологічних характеристик за рахунок ступінчастості спалювання вугілля, що можна регулювати при спалюванні якісного пісного або газового вугілля.

3.2 Другою відмінною особливістю є установка "карманного" підведення вторинного повітря та аксіального реєстру в каналі аеросуміші замість розсікача з "карманним" підведенням пилу в канал. Таке рішення дозволить забезпечити рівномірну подачу пилу по перетину каналу, усунути сепарацію пилу на під з усіма наслідками, що супроводжують 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 утворення і горіння при малих навантаженнях та розпалюванні котла на газі.

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

3.5 Для забезпечення ремонтпридатності 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 мастилом.

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

5 ЕКСПЛУАТАЦІЯ ПАЛЬНИКІВ

5.1 Пальники забезпечують номінальне навантаження котла на твердому, напідібному або рідкому паливі. Для захисту торкрету топки від руйнування рекомендується обмежувати навантаження котла на природному газі та мазуті на рівні 80% від номінальної.

5.2 При роботі котла на твердому паливі та газі витрата центрального повітря встановлюється 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 регулюючими апаратами дуттьових вентиляторів. Встановлені перед пальниками шибери використовують для відключення пальників і вирівнювання витрат вторинного повітря по пальниках. В окремих випадках, наприклад, при відключенні живильника пилу, 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 збільшується при пусконаладжувальних випробуваннях за умови надійного транспорту 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 регістра 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. Підвічування котла газом при знижених навантаженнях і поганій якості вугілля необхідно здійснювати 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 безпеки, передбачені інструкцією з пуску котельного агрегату на газі або мазуті, крім чого треба переконатися в готовності паливного, повітряного і тягодуттьового обладнання.

5.7.2 При підготовці пальника до розпалювання необхідно переконатися:

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

5.7.3 Розпалювання пальника на газі:

- прикрити шибер вторинного повітря на пальник;
- включити запальник і при наявності стійкого факелу відкрити першу по ходу газу засувку на газопроводі перед пальником (до малого колектору). Шляхом відкриття другої по ходу газу засувки подати газ до пальника. Газ повинен спалахнути від факелу запальника без ударів і поштовхів корпусу пальника;
- відрегулювати витрату вторинного повітря і газу на пальник за характеристиками факела - при нестачі повітря газовий факел буде довгий та яскравий, при великих надлишках - короткий і світлий (що не світиться);
- якщо газ не загорівся або пальник згас, або погас факел запальника необхідно негайно відключити запальник і припинити подачу газу до пальника. Провентилувати 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 вивчаються при пусконаладжувальних випробуваннях.

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

Філія

Харківське Центральне конструкторське бюро «Енергопрогрес»

ТОВ «Котлотурбопром»

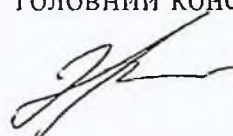
КОТЕЛ ЦКТИ-87-39Ф2

ПАЛЬНИК ВИХРОВИЙ


ТЕХНІЧНІ УМОВИ

КО184-740ТУ

Зав. котельним відділенням -
головний конструктор проекту

 Е.М.Лейфман

Головний конструктор проекту, к.т.

 М.І.Пасюк

ЗМІСТ

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

М.	Арк.	№ докум.	Підп. Дата

KO184-740TY

889

1 ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

Ці технічні умови поширюються на палиник пілогоазомазутний виспро-
тхохканальний тепловою потужністю 17,5 МВт (далі - «палиник»).

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

1.1 Елементний склад і фізичні властивості вугілля

Таблиця 1

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

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

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

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

Режим №3 – робота на природному газі в діапазоні навантажень котла 0,3-1,0 (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 одного виду палива на інше.

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

2 ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблиця 2

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

3 ВИМОГИ ДО МАТЕРІАЛІВ

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

Якість матеріалів повинна підтверджуватися сертифікатами підприємств 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 відрізнятися більш ніж на 0,3%;
- різниця товщини стінок обичайок і насадок, що стикуються з ними, не повинні 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 засвідчує 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, пор, подрізів.

3.7 Вимоги до зовнішніх покриттів:

- підготовка і покриття зовнішніх поверхонь складальних одиниць пальників повинні проводитися 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 пилотгазозапальні (кількість пальників у відповідності із замовленням за 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 вложена 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 пальника 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 здійснюватися у відповідності з 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-виробни перевіряється:

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

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

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

5.8 Газові камери підлягають випробуванням на герметичність тиском повітря 0,1 МПа ($1,0 \text{ кгс/см}^2$) протягом 1 години із зовнішнім оглядом і перевіркою зварних з'єднань. Допустиме падіння тиску - 1,5%, яке дорівнює 0,0015 МПа ($0,015 \text{ кгс/см}^2$).

5.9 Комплект пальників зазнає випробувань спільно з котлом під час проведення пусканалагоджувальних 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.

80 24.03.2018

7 ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ

7.1 Пальник може транспортуватися будь-яким видом транспорту з дотримання Правил перевезення вантажів». Навантаження і кріплення пальника повинні 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, повинен контролюватись не рідше одного разу в три місяці.

8 ВКАЗІВКИ ЩОДО МОНТАЖУ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ

8.1 Поставлений комплект пальників, який має заводські паспорти (сертифікати) може бути допущений до монтажу.

Вхідний контроль пальників до монтажу повинен здійснюватися у відповідності з ГОСТ 24297-87 і включати наступні операції:

- перевірку наявності маркування підприємства-виробника і відповідності його сертифікаційним або паспортним даним;
- огляд пальників для виявлення дефектів і пошкоджень.

Результати вхідного контролю металу та елементів пальників, проведеного підприємстві-виробнику, повинні бути передані монтажній організації.

8.2 Приймання та перевірка пальників після монтажу повинні проводитися спільно з котлом за ГОСТ 27303-87.

8.3 Пальники повинні пройти приймальні випробування разом з котлом.

Пальники повинні забезпечувати надійне запалення і стійке горіння палива без відриву і проскакування полум'я в заданому діапазоні режимів роботи котла, 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 факел 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 ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА

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

9.2 Строк гарантії встановлюється 12 місяців з дня введення котла 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 тривал експлуатації котла при номінальних параметрах.

Поп. Годин

24.03.2017

Філія

Харківське Центральне конструкторське бюро «Енергопрогрес»

ТОВ «Котлотурбопром»

РЕКОМЕНДАЦІЇ
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 Вступ..... 3

2 Нормативні посилання..... 4

3 Технічні характеристики пальника..... 5

4 Описання пристрою та принципу роботи..... 6

5 Конструктивні та технологічні особливості пальника..... 9

6 Експлуатація пальників..... 11

7 Ремонт та технічне обслуговування пальника..... 14

8 Техніка безпеки..... 19

Арк.	№ докум.	Підп.	Дата
1000.	Расюк Д.	<i>Расюк</i>	

КО184-741Д

103

Рекомендації по експлуатації

Літ.	Аркуш	Аркуш
1	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 введенні 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 механічного обладнання електростанцій, теплових мереж і тепловикористовувальних установок»;

– ОСТ 34-38-453-79 «Котлы паровые стационарные. Ремонтпригодность. 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-ВИШУКУВАЛЬНИЙ ІНСТИТУТ
«НДПРОЕКТРЕКОНСТРУКЦІЯ»

01133, 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
(стадія проектування)

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

Замовник будівництва – **Товариство з обмеженою відповідальністю**
«СУМИТЕПЛОЕНЕРГО»

(найменування організації)

Генеральний проектувальник — **Товариство з обмеженою відповідальністю**
«УКРЕНЕРГОПРОМ-3»

(найменування організації)

Заявлена кошторисна вартість будівництва, передбачена наданою кошторисною документацією, у поточних цінах станом на 20.02.2017 р. складала 30369,170 тис. грн.; у тому числі: будівельні роботи – 8477,673 тис. грн.; устаткування, меблі та інвентар – 15428,958 тис. грн.; інші витрати – 6462,539 тис. грн.

За результатами розгляду кошторисної документації і зняття зауважень встановлено, що зазначена кошторисна документація, яка враховує обсяги робіт, передбачені робочим проектом та відомістю обсягів робіт, складена відповідно до вимог ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 «Правила визначення вартості будівництва».

Загальна кошторисна вартість будівництва, передбачена наданою кошторисною документацією, у поточних цінах станом на 07.03.2017 р. складає 26992,776 тис. грн.; у тому числі: будівельні роботи – 7496,035 тис. грн.; устаткування, меблі та інвентар – 14144,068 тис. грн.; інші витрати – 5352,673 тис. грн.

Примітка:

Технічна та технологічна частини проектної документації не розглядалися.

Відповідальний експерт проекту



Галій

Інший сертифікат АЕ № 003666)



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.udhe@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 - ССЗ

Замовник будівництва: ТОВ «Сумитенлоенерго»

Генеральний проектувальник: Харківське центральне конструкторське бюро

«Енергопрогрес» ТОВ «Котлотурбопром»

За результатами розгляду проектної документації і зняття зауважень встановлено, що зазначена документація розроблена відповідно 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 виміру	Кількість
Вид будівництва	реконструкція	
Встановлена потужність ТЕЦ	Гкал/год	469
Річне вироблення теплової енергії	тис. Гкал	244,3
Паропроодуктивність котла ст.№1	т/год	87,0
Загальна кількість працюючих	осіб	329

Кількість робочих місць, у т. ч. - новостворених	місце	329 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.п./рік	77236,2
Річна потреба у воді	тис.м³	39,00
Ступінь вогнестійкості об'єкта	-	II

Обов'язковий додаток до експертного звіту на б-н прокуратури

Головний експерт проекту

/Кваліфікаційний сертифікат серії АЕ №000709/

М.В. Аторіна

Відповідальний експерт

/Кваліфікаційний сертифікат серії АЕ №000432/

О.Д. Голота

/Кваліфікаційний сертифікат серії АЕ №000059/

Відповідальний експерт

/Кваліфікаційний сертифікат серії АЕ №000440/

О.В. Цимбал

Відповідальний експерт

/Кваліфікаційний сертифікат серії АЕ №000709/

М.В. Аторіна

**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 Артюмов В. А. (кваліфікаційний сертифікат серія АР №010438), на підставі:

- завдання на проектування, затвердженого замовником;
- технічних умов.

Експертиза проекту виконана відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 11.05.2011р. №560 «Про затвердження Порядку затвердження проектів будівництва і проведення їх експертизи та визнання такими, що втратили чинність, деяких постанов Кабінету Міністрів України» та ДСТУ-Н Б А. 2.2-10:2012 «Настанова з організації проведення експертизи проектної документації на будівництво».

Загальні відомості та проектні рішення

Проектом передбачається реконструкція парового котла ст. №1 існуючої ТЕЦ в м. Суми, яка забезпечує тепловою енергією до 70 % споживачів центральної частини міста та 10-15% електричних навантажень міста.

Встановлена теплова потужність ТЕЦ становить 469 Гкал/год.

В склад обладнання ТЕЦ входять:

- парові турбіни ст. №№1-2 АТ-12;
- парові котли ст. №№1-3 ЦКП-87-39-Ф2М;
- три водогрійних котла ст. №1 (ПТБМ-100), ст. №2 (ПТБМ-100), ст. №3 (ПТБМ-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 (антрацит АШ та суміш АШ + Т).

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

Проектом передбачається:

- відновлення фундаменту млина Ш-10 і млинового вентилятора;
- влаштування фундаментів опорних конструкцій скрубєрів і труб Вентурі;
- влаштування бункерів сирого вугілля і пилу;
- влаштування опорних конструкцій сепаратору;
- влаштування опорних конструкцій пилового циклону;
- влаштування опорних конструкцій пилонпроводів, повітронпроводів, МЕО регулюючих органів пилосистеми;
- установка скрубєрів (труб Вентурі) і газопроводів, майданчиків обслуговування етакування і трубопроводів пилосистеми;
- установку КВП і А (СКУ) пилосистеми;
- реконструкцію РУВН 6 кВ і РУВН 0.4 кВ;
- підключення млина Ш-10;
- підключення млинового вентилятора;
- підключення МЕО регулюючих органів пилосистеми;
- установка датчиків і системи пожежогашіння у бункерах готового пилу і сирого вугілля.

Сумська ТЕЦ входить до переліку об'єктів підвищеної небезпеки.

Генеральний план

Паровий котел ст.1 знаходиться в існуючому головному корпусі.

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

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

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

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

Внутрішньо-майданчикові автодороги і під'їзди виконані з урахуванням експлуатаційних і протипожежних вимог.

Розташування будівель і споруд, інженерних комунікацій відповідають вимогам щодо планування і забудови та вимогам з пожежної безпеки.

Архітектурно-будівельні рішення

Роботи по переведенню парового котла ст. 1 на вугілля включають такі будівельні роботи:

- відновлення фундаментів млина III-10 і млинового вентилятора шляхом застосування арматурних стержнів, які кріпляться до існуючого фундаменту за допомогою хімічних анкерів. Нові масиви фундаментів армують арматурою класу А400С;

- влаштування фундаментів опорних конструкцій скруберів та газопроводів. Влаштування опорних конструкцій скруберів виконується шляхом встановлення чотирьох металевих колон. Просторова жорсткість між колонами забезпечується зв'язками. Для газопроводів влаштовуються металеві колонні з траверсами. Під колони влаштовуються монолітні залізобетонні фундаменти на загальній несучій плиті з окремими підколонниками;

- влаштування опорних конструкцій сепаратору: конструкції сепаратору пілу спираються на монолітні залізобетонні конструкції покриття в осях 3-4, Г-Д, опорна частина сепаратору кріпиться до залізобетонних конструкцій хімічними анкерами;

- влаштування опорних конструкцій пиллового циклону виконується шляхом влаштування опорної металевої конструкції з прокатних профілів. Встановлюються чотири стійки із зв'язками. Сійки спираються на існуючі фундаменти;

- влаштування опорних конструкцій пиллопроводів. Опорні частини пиллопроводів кріпляться до конструкцій перекриттів і покриття хімічними анкерами.

Технологічні рішення

Котел ст.№1 призначений для факельного спалювання вугілля з двоступінчастим винаровуванням. Для очищення димових газів, на їх виході з котла, встановлені зололовлювальні установки з трубами Вентурі.

Котел ст.1 обладнаний напіврозімкненою пилосистемою з промбункером. Пилосистема виконана однопотікова з повітряним сушінням.

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

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

На котлі встановлюються нові пилловугільні паливники, які виконані у вибухонебезпечному виконанні. Пилосистема також виконана у вибухонебезпечному виконанні.

Електропостачання і блискавкозахист

Електроприймачі запроєктованої пилосистеми належать до другої категорії теплопостачання, внаслідок чого електричні споживачі пилосистеми по надійності електропостачання є споживачами другої категорії.

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

Проектом передбачається підключення такого електрообладнання запроєктованої пилосистеми котла ст.1: вентилятора млинного, млина шарового, живильника вугілля та живильника пилу.

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

Вентилятор млинний підключається до існуючої комірки №9 секції III РУП-0,4 кВт із заміною існуючого вимикача на трьохполюсний автоматичний вимикач з електронним пристроєм захисту. Для підключення живильників вугілля і пилу приймається існуюча збірка засувок №501 з АВР на ввіді.

Живильники 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 запроєктованого електрообладнання пилосистеми котла ст.№1 використовується існуюча система робочого і аварійного освітлення.

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

Проектом передбачається використання існуючої системи блискавкозахисту.

Автоматизація, сигналізація

Управління вимикачем 6 кВт електродвигуна шарового млина і електродвигуном 0,4 кВт млинного вентилятора здійснюється із шита керування котлом.

Можливість аварійного відключення електродвигунів передбачається забезпечується влаштуванням кнопок аварійного відключення, що входять до складу ящиків керування.

Проектом передбачається попереджувальна і аварійна сигналізація, які виводяться на існуючу панель центральної сигналізації.

Проектом передбачається: сигналізація положення вимикачів ліній робочого живлення, сигналізація виклику персоналу, система пожежної сигналізації.

На шиті керування котла передбачаються: світлова сигналізація положення об'єктів управління, індивідуальна світлова сигналізація аварійного відключення і автоматичного вк.ючення, світлова попереджувальна сигналізація порушення нормального режиму.

Від багатофазних і однофазних замикань передбачений релейний захист присадань 6 кВт.

Енергозбереження

Проектом передбачається часткове використання золи, а також економія води шляхом планування зворотної системи гідроприбирання тракту паливоподачі. Використання золи в гонці з кидячим паром, де вона служить баєтом і дає економію наповнювача (піску) і клінкерного в'язкого.

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

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

Скорочення часу розналювальних операцій дає 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 теплоізоляційною ізоляцією.

Інженерно-технічні заходи цивільного захисту

На ТЕЦ існує система раннього виявлення надзвичайних ситуацій та локальних систем оповіщення, відпрацьований план локалізації аварійних ситуацій.

На території підприємства є чотири захисних споруди цивільного захисту (сховища).

Здійснення контролю за концентрацією забруднюючих речовин в повітрі робочої зони виконується за допомогою газоаналізаторів.

Проектом передбачається: світлова сигналізація положення об'єктів управління, індивідуальна світлова сигналізація аварійного відключення і автоматичного включення, світлова попереджувальна сигналізація порушення нормального режиму, пожежна сигналізація.

Проектом передбачається попереджувальна і аварійна сигналізація, які виводяться на існуючу панель центральної сигналізації.

Водопостачання і каналізація

Проектом передбачається використання існуючої системи гідрозоловидлення і системи очищення димових газів з використанням води.

Охорона праці

Проектом передбачаються конструктивні і організаційні рішення, спрямовані на зниження шкідливих виробничих впливів на працюючих.

Проект містить вказівки щодо виконання монтажних і ремонтних робіт на електричних мережах і установках після зняття напруги.

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

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

Працівники забезпечуються засобами індивідуального захисту та спецодягом.

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

Пожежна безпека

Проектом передбачена система пожежної сигналізації.

На котлі встановлюються нові пилосугільні пальники, які виконані у вибухонебезпечному виконанні.

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

Пилосистема запроектована у вибухонебезпечному виконанні.

Проект передбачає застосування існуючої системи внутрішнього і зовнішнього 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 навколишнє середовище проекрованої діяльності полягає у:

- викидах забруднюючих речовин у викидах продуктів згорання палива;
- викидах забруднюючих речовин при навантаженні, розвантаженні вугілля;
- утворенні відходів (зола від складовання 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 ТНЦ є дві димові труби висотою 100 м і 62 м, які забезпечують розсіювання забруднюючих речовин.

При спалюванні вугілля (антрацит АПН і АПН+Т) в котлі ст.№1 в атмосферне повітря викидаються такі забруднюючі речовини: діоксид азоту (427,098 т/рік), оксид вуглецю (37,155 т/рік), двоокис сірки (284,732 т/рік), метан (2,407 т/рік).

Кількість викидів парникових газів становить: діоксиду вуглецю - 191945,567 т/рік, оксиду діазоту - 2,931 т/рік, метану - 2,404 т/рік.

Розрахунок розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі виконаний за програмою FQI+ з урахуванням існуючих джерел викидів.

Концентрації забруднюючих речовин в точках найбільших концентрацій не перевищують ГДК для населених місць.

Відстань до найближчої житлової забудови від джерел викидів близько 200 м. Концентрації забруднюючих речовин на межі житлової забудови не перевищують ГДК для населених місць.

Оцінка ризику планованої діяльності на здоров'я людей проведена шляхом визначення коефіцієнту небезпек HQ, який становить 0,584. Оскільки $HQ < 1$ - ризик шкідливих ефектів - вкрай малий.

Рівень розвитку канцерогенного ризику мінімальний ($4 \cdot 10^{-6}$). Забруднююча речовина канцерогенної дії (бенз(а)пірен) - продукт згорання палива двигунів будівельної техніки.

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

Джерелами шуму, які визначають рівень звукового тиску, є технологічне обладнання, автомобільний транспорт. Рівень звукового тиску на межі житлової забудови не перевищує допустимих показників.

З метою дотримання принципу гласності та врахування громадської думки. Заява про екологічні наслідки планованої діяльності оголошена в газеті «Ярмарок» від 13.07.2017 р.

Санітарно-епідеміологічне благополуччя населення

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

Проектом надані пропозиції щодо розрахункової санітарно-захисної зони (50 м). Відстань до джерела викидів до житлової забудови становить близько 200 м.

Згідно результатів розрахунку розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі в точках найбільших концентрацій, останні не перевищують ГДК населених місць.

В результаті проведення експертизи в проекті були виявлені такі помилки:

1. Інженерні випикування, технічне обетеження були відсутні в складі проекту. порушена вимога п.10.6 ДСТУ Б А.2.4-4:2009.
2. Завдання на проектування було оформлене з порушенням вимог додатку Б ДБН А.2.2-3:2014.
3. Оформлення проектної документації не відповідало вимогам ДСТУ Б А.2.4-4:2009.
4. Були відсутні пропозиції щодо розміру розрахункової санітарно-захисної зони. Був відсутній розрахунок викидів парникових газів при спалюванні вугілля в котлі ст. №1. Порушена вимога п. 2.14 ДБН А.2.2-1-2003.

Після опрацювання цих питань до проекту внесено необхідні зміни і доповнення.

Головний експерт проекту

Кваліфікаційний сертифікат серії АЕ №000709

М.В. Аторіна

Відповідальний експерт

Кваліфікаційний сертифікат серії АЕ №000443

О.І. Голова

Кваліфікаційний сертифікат серії АЕ №000630

Відповідальний експерт

Кваліфікаційний сертифікат серії АЕ №000444

О.В. Цимбал

Відповідальний експерт

Кваліфікаційний сертифікат серії АЕ №000709

М.В. Аторіна





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 15.06.2021р.

Головному інженеру
Сумської ТЕЦ
пану Смертяку С.Ю..

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

Шановний Сергію Юрійовичу!

На Ваш запит (№2900 від 16.06.2021 р.) стосовно надання комерційної пропозиції на поставку пальників для парового котла ЦКТИ-87-39Ф2 повідомляємо, що ТОВ «Котлотурбопром» може виготовити та поставити на Сумську ТЕЦ комплект пальників у кількості 4 шт. з їх установкою.

Вартість поставки пальників включно з інжинірингом становить порядку 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 пилогазозамаутний. Монтажне креслення;
- установка пальників. Монтажне креслення;
- установка мазутної форсунки. Монтажне креслення;
- обмурівка амбразури. Монтажне креслення;
- теплова ізоляція пальника. Монтажне креслення;
- пилопроводи в районі пальників. Реконструкція;
- повітропроводи в районі пальників. Реконструкція.

З повагою,

Генеральний директор



О.В.Чупира

Договір поставки № _____

м.Харків

«___» _____ 2021р.

Товариство з обмеженою відповідальністю «Котлотурбопром» (м.Харків, Україна), іменоване надалі «Постачальник», в особі генерального директора Чупира В.О., який діє на підставі Статуту, з однієї Сторони, та

Товариство з обмеженою відповідальністю «Сумитеплоенерго» (м.Суми, Україна), іменоване надалі «Покупець», в особі директора Васюніна Д.Г., що діє на підставі Статуту, з іншої Сторони, надалі при одночасному згадуванні іменовані Сторони, уклали цей Договір про наступне:

1. ПРЕДМЕТ ДОГОВОРУ

1.1. Постачальник бере на себе зобов'язання в порядку та на умовах, визначених Договором виготовити і здійснити поставку Продукції згідно, Технічного завдання на реконструкцію пальників Сумської ТЕЦ котлів ЦКТИ 87-39-Ф2 (Додаток №1 до Договору) і розробленої Постачальником проектно-конструкторської документації. Найменування продукції, кількість, ціни і інші показники вказані в специфікації (Додаток №2 до Договору), що є невід'ємною частиною цього Договору. Покупець бере на себе зобов'язання на умовах, визначених Договором, прийняти та оплатити поставлену Продукцію.

1.2. Постачальник гарантує, що поставляється Продукція нова, є власністю Постачальника, вільна від будь-яких прав третіх осіб, не закладена, під заборону або арештом не перебуває.

1.3. Постачальник гарантує якість продукції, що поставляється, якість використаних для виконання робіт матеріалів, відповідність продукції, що поставляється нормам і вимогам, зазначеним в Технічному завданні.

1.4. Разом з Продукцією Постачальник передає Покупцеві технічну документацію в обсязі, зазначеному в п. 7 Технічного завдання (Додаток №1 до Договору) в 3-х примірниках.

2. ЯКІСТЬ ПРОДУКЦІЇ

2.1. Якість і комплектність поставляємої продукції за цим Договором, повинна відповідати вимогам технічної документації, ГОСТам, ТУ та іншій нормативно-технічній 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 сво 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 перепогодженню додатковою угодою Сторін. Покупець зобов'язується протягом 10-ти днів з моменту отримання зазначеного додаткової угоди оперативно (по факсу, поштою) повідомити Постачальника про прийняте рішення. У разі неотримання рішення Покупець в зазначений термін Сторони за Договором будуть вважати, що дія Договору тимчасово призупинено до узгодження цін за Договором. У разі отримання Постачальником письмової відмови Покупця про збільшення цін Постачальник має право не відвантажувати продукцію до моменту погодження цін (при цьому термін поставки, зазначений в специфікації продукції продовжується).

3.3. Покупець здійснює оплату продукції, що виготовляється і 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», затвердженою 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», затвердженої 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, комплектністю, номенклатурою, 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 триденний 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'явитися 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) Стороною, у відношенні якої отримано негативний висновок.

5.13. При виявленні Покупцем прихованих 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 прихованих недоліків фіксується Сторонами в Акті виявлених недоліків, який підписується уповноваженими представниками Сторін, і повинен містити дані щодо ідентифікації сторін, продукції, договору, виду та характеру 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 прийнятим (узгодженим) в редакції Покупця.

6. МАРКУВАННЯ І УПАКОВКА ТОВАРІВ

6.1. Упаковка та маркування Продукції повинні відповідати нормам, визначеним 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 поширюється 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 пеню 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 пеню 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 припинення. Документом, що підтверджує настання форс-мажорних обставин, є відповідне повідомлення Торгово-Промислової палати.

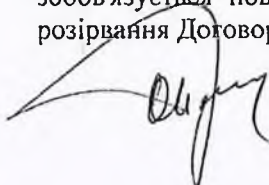
10. ОСОБЛИВІ УМОВИ

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. Досудовий порядок врегулювання суперечок: що виникають з цього Договору, є обов'язковим. Претензії (в тому числі за кількістю і якістю) пред'являються протягом терміну позовної давності і розглядаються в терміни передбачені чинним законодавством. У разі недосягнення згоди, спір передається на вирішення господарського суду за місцем знаходження відповідача.

12. ІНШІ УМОВИ

12.1. Цей Договір набуває чинності з моменту його підписання обома Сторонами і діє до 31.12.2021 року або його розірвання в установленому порядку, а в частині зобов'язань Сторін - до повного їх виконання.

12.2. Всі додатки до цього Договору складають його невід'ємною частиною.

12.3. Після укладення цього Договору все попереднє листування щодо нього втрачає юридичну силу, проте може враховуватися при тлумаченні відповідних положень Договору, в разі виникнення спору.

12.4. Даний Договір складений в двох оригінальних примірниках російською мовою, які мають однакову юридичну силу, по одному для кожної із Сторін.

12.5. Умови даного Договору можуть бути змінені за взаємною згодою Сторін з обов'язковим складанням письмового документа.

12.6. Покупець має статус платника податку на прибуток на загальних підставах. Постачальник має статус платника податку на прибуток на загальних підставах. При зміні вказаного статусу Сторона зобов'язується повідомити в письмовому вигляді іншу не пізніше десяти календарних днів з дати зміни такого статусу.

12.7. Додаток до договору:

Додаток № 1 - Технічне завдання;

Додаток № 2 - Специфікація;

13. РЕКВІЗИТИ ТА ПІДПИСИ СТОРІН

Постачальник:

Покупець:

ТОВ «КОТЛОТУРБОПРОМ»

Товариство з обмеженою відповідальністю
«Сумитеплоенерго»

61001 г. Харків, пр. Гагаріна, 1
п/р IBAN 433281680000026008000001780
в ПАТ «МТБ БАНК»
п/р IBAN UA 913348510000026000962504616
в АТ „ПУМБ”
ЕГРПОУ 25464226
Св.-во № 100319589
ІНН 25464220384

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



Генеральний директор

В.О.Чупира

М.П.

Директор

Д.Г.Васюнін

М.П.

Форма №5

[назва організації, що затверджує]

Затверджено

Зведений кошторисний розрахунок в сумі 558,436 тис.грн.

В тому числі зворотних сум 0,000 тис.грн.

[посилання на документ про затвердження]

"26" 05 2026 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	2-1	Глава 2. Об'єкти основного призначення Сумська ТЕЦ ТОВ "Сумитеплоенерго"	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	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	13-16Р	Кошторисний прибуток (диференційований розрахунок по об'єктах)	13,199	-	-	13,199
4	13-26Р	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельно-монтажної організації (диференційований розрахунок по об'єктах)	-	-	2,916	2,916
5	13-4Р	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами	9,685	-	-	9,685
		Разом (гл. 1-12 + П + АВ + Р + І)	507,12	-	51,316	558,436
		Разом	507,12	-	51,316	558,436
		Всього по зведеному кошторисному розрахунку	507,12	-	51,316	558,436

Керівник проектної організації

[підпис (ініціали, прізвище)]

Головний інженер проекту
(Головний архітектор проекту)

[підпис (ініціали, прізвище)]

Керівник _____
(найменування)

[підпис (ініціали, прізвище)]

2294

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 "Сумитеплоенерго"

[найменування робіт та витрат, найменування будинку, будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури]

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість	484,236	тис. грн.
Кошторисна трудомісткість	3,1350726	тис. люд.год
Кошторисна заробітна плата	221,331	тис. грн.
Середній розряд робіт	3,9	розряд

Складений в поточних цінах станом на 17.06.2021 р.

№ п/п	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год.	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
										тих, що обслуговують машини	
					заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Заміна старих пальників і монтаж пилогазозамазутних пальників нової конструкції									
1	TE1-10127-2-1	Поверхні нагріву. Транспортування інвентарних риштувань. Спосіб навантаження, розвантаження механізований (до місця монтажу)	т	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	т	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.	т	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, площадки, елементи каркасу котла та інші металоконструкції. Зняття листів зовнішньої обшивки топкової камери або конвективної шахти.	м2	40	<u>81,2</u> 81,2	= -	3248	3248	= -	<u>1,4</u> -	<u>56</u> -

2295

121

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 пилотгазозадутих 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, площадки, елементи каркасу котла та інші металоконструкції. Встановлення листів зовнішньої обшивки топкової камери або конвективної шахти. Площа листа понад 1 м2.	м2	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 механізований (на склад)	т	5	<u>316.15</u> 316,15	- -	1581	1581	- -	<u>5</u> -	<u>25</u> -
Роботи по заміні повітряпроводів гарячого повітря до пальників											
10	TE1-80303-1-1	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.	т	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.	т	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> -

2296

122

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
16	TE1-80305-2-1	Газоповітропроводи. Виготовлення фланців для газоходів. 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.	т	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.	т	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 273х9 ст.3	т	1,5	<u>41166,67</u> -	-	61750	-	-	-	-
21	C1524-17-ИНБ13	Труба 219х6 ст.3	т	1	<u>41166,67</u> -	-	41167	-	-	-	-
22	C15453-1-В11-ИНБ6	лист 4 ст3	т	0,5	<u>39320,42</u> -	-	19660	-	-	-	-
23	C15453-1-В11-ИНБ5	лист 6 ст3	т	0,05	<u>38841,25</u> -	-	1942	-	-	-	-
24	C111-965-ИНБ6	Круг 20 ст.3	т	0,1	<u>26761,45</u> -	-	2676	-	-	-	-
Роботи по заміні газової обов'язки 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> -

2294

123

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
27	TE1-50301-10-1	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	TE1-50301-5-1	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	TE3-30101-2-4	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	TE3-30101-2-5	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	TE3-30101-5-4	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	TE3-30101-5-5	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	TE1-50503-5-1	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	TE1-50503-2-1	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	C1524-17-ИНБ14	Труба 133х4 ст.3	т	0,18	<u>41166,67</u> -	- -	7410	-	- -	- -	- -
36	C1524-17-ИНБ15	Труба 89х3,5 ст.3	т	0,05	<u>39583,33</u> -	- -	1979	-	- -	- -	- -
37	C1524-17-ИНБ18	Відвід 90 133х4 ст.3	шт.	12	<u>280,67</u> -	- -	3368	-	- -	- -	- -
38	C1524-17-ИНБ16	Відвід 90 89х3,5 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	<u>9015,5</u>	-	36062	-	-	-	-
40	C130-1175-ИНБ1	Засувка Ду80 Ру16	шт	4	<u>4243,2</u>	-	16973	-	-	-	-
41	C130-985-ИНБ2	Фланці плоскі приварні Ду150 Ру16	шт	10	<u>750</u>	-	7500	-	-	-	-
42	C130-985-ИНБ1	Фланці плоскі приварні Ду80 Ру16	шт	6	<u>350</u>	-	2100	-	-	-	-
		Разом прямі витрати по кошторису					373993	170988	-		<u>2638,95</u>
		у тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів і конструкцій					203005				
		заробітна плата						170988			
		Загальновиробничі витрати					110243				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах									496,1226
		заробітна плата в загальновиробничих витратах						50343			
		Всього по кошторису					484236				
		Кошторисна трудомісткість									3135,0726
		Кошторисна заробітна плата						221331			

Склав

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

2299
6622

195

Демонтаж старых пальников та монтаж пальников нової конструкції для ПК-3

Форма №4

[найменування об'єкта будівництва]

Об'єктний кошторис № 2-1на Сумська ТЕЦ ТОВ "Сумитеплоенерго"

[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 старых пальников та монтаж пальников 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)]

Склад _____

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив _____

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]



2300

126

Будівництво: Демонтаж старих пальників та монтаж пальників нової конструкції для ПК-3

Підсумкова відомість ресурсів
до зведеного кошторисного розрахунку вартості будівництва

№ п/п	Шифр ресурсу	Найменування	Одиниця виміру	Кількість	Поточна ціна за одиницю, грн.	у тому числі:			Обґрунтування ціни
					всього, грн.	відпускна ціна, грн.	транспортна складова, грн.	заготівельно-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		Витрати труда робітників, заробітна плата яких враховується у складі:							
2.1		загальновиробничих витрат	люд.год	496,1226	101,47				
		Разом загальна кошторисна трудомісткість (Середній розряд робіт: 3,93)	люд.год	3135,0726					
		III. Будівельні матеріали, вироби і конструкції							
3	C111-965 ИНБ6	Круг 20 ст.3	т	0,1	26761,45 2676,15	26761,45 2676,15	-	-	(30 км)
4	C130-985 ИНБ1	Фланці плоскі приварні Ду80 Ру16	шт	6	350 2100	350 2100	-	-	(30 км)
5	C130-985 ИНБ2	Фланці плоскі приварні Ду150 Ру16	шт	10	750 7500	750 7500	-	-	(30 км)
6	C130- 1175- ИНБ1	Засувка Ду80 РУ16	шт	4	4243,2 16972,8	4243,2 16972,8	-	-	(30 км)
7	C130- 1175- ИНБ2	Засувка Ду150 РУ16	шт	4	9015,5 36062	9015,5 36062	-	-	(30 км)
8	C1524-17 ИНБ12	Труба 273х9 ст.3	т	1,5	41166,67 61750,01	41166,67 61750,01	-	-	(30 км)
9	C1524-17 ИНБ13	Труба 219х6 ст.3	т	1	41166,67 41166,67	41166,67 41166,67	-	-	(30 км)
10	C1524-17 ИНБ14	Труба 133х4 ст.3	т	0,18	41166,67 7410	41166,67 7410	-	-	(30 км)

1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
11	C1524-17 ИНБ15	Труба 89х3,5 ст.3	т	0,05	39583,33 1979,17	39583,33 1979,17	-	-	(30 км)
12	C1524-17 ИНБ16	Відвід 90 89х3,5 ст.3	шт.	4	104,46 417,84	103,68 414,72	-	0,78 3,12	(30 км)
13	C1524-17 ИНБ18	Відвід 90 133х4 ст.3	шт.	12	280,67 3368,04	278,58 3342,96	-	2,09 25,08	(30 км)
14	C15453-1 В11- ИНБ5	лист 6 ст3	т	0,05	38841,25 1942,06	38841,25 1942,06	-	-	(30 км)
15	C15453-1 В11- ИНБ6	лист 4 ст3	т	0,5	39320,42 19660,21	39320,42 19660,21	-	-	(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:

Перевірів:

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 н/р Постачальника самовивозом, за наявності довіреності та паспорта.

Зразок заповнення платіжного доручення

Одержувач	ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "УКРТРУБОДЕТАЛЬ ТД"	
Код	38301210	КРЕДИТ рах. N
Банк одержувача	Код банку	56 305299 00000 260000502284
ПРИВАТБАНК, КБ	305299	

Рахунок на оплату по замовленню № 1048 від 06 травня 2021 р.

Постачальник: ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "УКРТРУБОДЕТАЛЬ ТД"
П/р UA56 305299 00000 26000050228415, Банк ПРИВАТБАНК, КБ, МФО 305299
49008, м. Дніпро, проспект Кірова, буд. 50Д, тел.: (0562) 32-38-08,
код за ЄДРПОУ 38301210, ІПН 383012104650, № свід. 200074774

Покупець: Товариство з обмеженою відповідальністю "Сумитеплоенерго"

Договір: № - від 29.09.2017

№	Товар	Кількість	Ціна без ПДВ	Сума без ПДВ
1	Фланець 1- 40-16 ГОСТ 12820-80	10 шт	143,61	1 436,10
2	Фланець 1- 50-16 ГОСТ 12820-80	10 шт	189,10	1 891,00
3	Фланець 1- 80-16 ГОСТ 12820-80	8 шт	256,80	2 054,40
4	Фланець 1-100-16 ГОСТ 12820-80	20 шт	327,94	6 558,80
5	Фланець 1-150-16 ГОСТ 12820-80	20 шт	597,00	11 940,00
6	Фланець 1-200-16 ГОСТ 12820-80	6 шт	624,82	3 748,92
7	Фланець 1-50-16 ст12X18Н10Т ГОСТ 12820-80	8 шт	1 629,72	13 037,76
8	Фланець 1-100-16 ст12X18Н10Т 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.12X18Н10Т ГОСТ 17375-2001	8 шт	1 183,43	9 467,44
19	Відводи 90° 108x5 ст.12X18Н10Т ГОСТ 17375-2001	5 шт	4 585,66	22 928,30
20	Відводи 90° 42x4 ст.12X18Н10Т 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 UA713808050000000026004425645, Банк АТ "РАЙФФАЙЗЕН БАНК
 АВАЛЬ" У М.КИЄВІ. МФО 380805
 Юр.адреса: 02081, м.Київ, вул.Здолбунівська, буд.9-Б, кв.136
 Код за ЄДРПОУ 31724621, ІПН 317246226540, № свід. 100322505,
 Є платником податку на прибуток на загальних підставах
 Тел.: (044) 501-34-17, (044) 501-57-04 (бvx.)

ТАСТА
якіСТЬ

Покупець: М.Т.С.
 Тел.: (056) 7443112

Договір: М.Т.С. Днепр Основной

№	Товар	Код УКТ ЗЕД	Кількість	Вага	Ціна без ПДВ	Сума без ПДВ
1	Фланець пл. DN40/48,3 PN16 01 B1 EN1092-1 ст 20	7307 91 00 00	10 шт	20,8	200,00	2 000,00
2	Фланець пл. ф 50/57,0*16 атм	7307	10 шт	25,8	270,00	2 700,00
3	Фланець пл. ф 80/88,9*16 атм	7307 91 00 00	8 шт	29,68	350,00	2 800,00
4	Фланець пл. EN 1092- 1/01/B1/DN100/108/PN16/20	7307 91 00 00	20 шт	94,6	470,00	9 400,00
5	Фланець пл. ф 150/159*16 атм	7307 91 00 00	20 шт	156,2	760,00	15 200,00
6	Фланець пл. ф 200/219,1*16 атм	7307 91 00 00	6 шт	60,6	1 140,00	6 840,00
7	Відвід сталевий ф 50/57,0*4,0 EN10253-2 type A 30 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 SI 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

Всього найменувань 20, на суму 199 255,20 ГРН.

Всього: 363 одиниць

Загальна вага товару: 1 216,13 кг

Сто дев'яносто дев'ять тисяч двісті п'ятдесят п'ять гривень 20 копійок

У т.ч. ПДВ: Тридцять три тисячі двісті дев'ять гривень 20 копійок

Знижка:

Всього:

Сума ПДВ:

33 209,20

Усього з ПДВ:

199 255,20

Виписав(ла):

Васильєв Валерій Васильович



№364 от 02.03.2021г.

ООО «Сумытеплоэнерго»
Руководителю тендерного комитета

Уважаемые господа!

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

№	Найменування	Технічні характеристики		Од вим.	Ціна без ПДВ	Сума без ПДВ
1	вентиль сталевий	Номінальний тиск PN, кгс/см2: 100, 25 Температура робочого середовища, С - 450.Робоча среда - пара Клас герметичності за Клас герметичності: «А» по ГОСТ 9544- 2015. . Керування – ручне. Тип з'єднання - під приварку. Ущільнення салынка за допомогою гранд букен на шпильках. матеріал корпусу - угл. сталь ст..20, ДСТУ 5761:2018	Ду 32 Ру100 под приварку	шт.	3 133,00	43 862,00
2	вентиль сталевий		Ду 25 Ру100 под приварку	шт.	2 860,00	20 020,00
3	вентиль сталевий		Ду 20 Ру100 под приварку 999-20-0	шт.	2 604,29	39 064,35
4	вентиль сталевий		Ду 25 Ру 63 под приварку	шт.	2 860,00	11 440,00
5	вентиль сталевий		Ду 40 Ру100 под приварку	шт.	5 070,00	5 070,00
6	вентиль сталевий		Ду 32 Ру25 под приварку	шт.	3 133,00	18 798,00
7	вентиль сталевий	Номінальний тиск PN, МПа (кг/см2) - 16,0 (160) Температура робочого середовища, С - 425 Робоча среда - Вола, пара, нафтопродукти Клас герметичності за ГОСТ 9544-2015 - В. Температура навколишнього середовища, С - від -40 до +40 Керування - ручне ТИП з'єднання - під приварку Матеріал корпусу - 20, ДСТУ 5761:2018	Ду 15 Ру160 15с546к	шт.	520,00	4 160,00
8	вентиль сталевий		589-10-0 Ду10 Ру100	шт.	1 664,00	3 328,00
9	засувка сталева	серидовище -пар Т-450С клас А	з сл.приводом Ду 100, Ру100под приварку	шт.	169 650,00	508 950,00
10	засувка сталева	серидовище -пар Т-450С клас А	Ду 50 Ру100 под приварку	шт.	6 662,50	46 637,50
11	засувки сталева	Управління ручне - маховик,клас герметичності "А", ДСТУ 5762:2004	Ду 200 Ру16 30с41нж	шт.	16 984,50	135 876,00
12	засувка сталева		Ду 80 Ру16 30с41нж	шт.	4 243,20	55 161,60
13			Ду 100 Ру16 30с41нж	шт.	5 608,20	11 216,40
14	засувка стилева		Ду 50 Ру16 30с41нж	шт.	2 678,00	10 712,00
15	засувка сталева		Ду 150 Ру16 30с41нж	шт.	9 015,50	72 124,00
16	засувка сталева	Управління під сл.привід - маховик,клас герметичності "А", ДСТУ 5762:2004	Ду 250 Ру25 30с 64нж флянц.	шт.	24 765,65	49 531,30



17	засувка сталєва		Ду 400 Ру25 30с964 фланц - під елпривід з виваженим штоком	шт.	92 625,00	92 625,00
18	засувка сталєва		Ду 300 Ру25 фланц - під ел.привід з виваженим штоком	шт.	51 285,00	51 285,00
19	засувка сталєва		Ду 100 Ру25 30с64нж	шт.	7 722,00	15 444,00
20	Засувка сталєва		du400 мм 30с41нж, Ру16, управління ручне - маховик, клас "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 дані муфтового вентилі 15ч95см: Привід: ручний (маховик); Номінальний тиск PN, МПа (кгс / см²): 0,6-1 (6-10);	Ду 100 15ч 95см емальований	шт.	7 800,00	124 800,00
30	вентиль чавунний		Ду 40 15ч 94см емальований	шт.	3 120,00	31 200,00
31	вентиль чавунний		Ду 80 15ч 94см емальований	шт.	5 044,00	25 220,00

		Приєднання до трубопроводу фланцеве по; Установче положення на трубопроводі: горизонтальне; Клас герметичності: 3 по ГОСТ 9544-2015; Номер креслення: КА26323; Таблиця-фігура: 15ч 95см;94см Матеріали основних деталей муфтового з'єднання 15ч95см: Матеріал виробу (корпус кришка): чавун СЧ318; Матеріал виробу (діафрагма):фторопласт Показники надійності муфтового з'єднання 15ч95см:Напращовання на відмову, циклів: 2000, ДСТУ ГОСТ 5762:2004				
32	засувка чавунна	ДСТУ ГОСТ 5762:2004	Ду 100 Ру10-16 30ч6бр	шт.	2 293,20	96 314,40
33	засувка чавунна		Ду 80 Ру10-16 30ч6бр	шт.	1 937,00	44 551,00
34	засувка чавунна		Ду 50, Ру10-16 30ч6бр	шт.	1 241,50	22 347,00
35	засувка чавунна		Ду 200 Ру10-16 30ч6бр	шт.	8 041,80	64 334,40
36	засувка чавунна		Ду 150 Ру10-16 30ч6бр	шт.	4 539,60	127 108,80
37	засувка чавунна		Ду 300 Ру10-16 30ч6бр	шт.	16 380,00	16 380,00
38	Клапан зворотний чавунний	вода/пар при t=+225 °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/см2) -1,6-4,0 (16-40) температура робочого середовища, С - 150 , Робоча среда - Вода, нпр , Клас герметичності за ГОСТ 9544-2015 - А , температури навколишнього середовища, С - від -15 до +40 Керування - ручне ,тип з'єднання - муфтове, Матеріал корпусу - латунь , матеріал ущільнення –фторопласт, ДСТУ 5762:2004	Ду15 Ру10	шт.	65,00	520,00
42	Кран кульовий		Ду20 Ру10	шт.	91,00	2 821,00
43	Кран		кульовий стандартнопрохідний, фланцевий 11с33п Ду50 Ру16,клас "А",L=181	шт	1 657,50	1 657,50



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

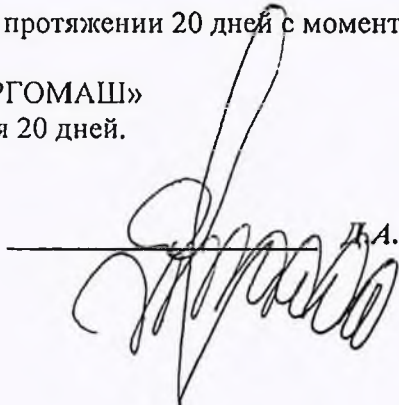
Условия оплаты – 50% предоплата, 50% на протяжении 20 дней с момента получения Товара на склад Покупателя.

Производитель – ООО «НВО «СОЮЗЭНЕРГОМАШ»

Срок действия коммерческого предложения 20 дней.

С уважением,
Директор департамента ТПА

исп. Безуглый А.В.
+38(067)568-85-66
bav@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 зарахування коштів на п/р Постачальника, самовивозом, за наявності довіреності та паспорта

Зразок заповнення платіжного доручення

Одержувач ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "АВ метал груп"

Код 36441934

IBAN: UA783348510000000026005120116

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

Рахунок на оплату № 500390636 від 28 травня 2021р.

Постачальник: ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "АВ метал груп"

IBAN UA783348510000000026005120116, Банк ПАТ "ПЕРШИЙ УКР.МІЖН.БАНК", м.Київ
Юр. адреса: 49000, Дніпропетровська обл., м.Дніпро, вулиця Шолом-Алейхема, будинок 5.
код за ЄДРПОУ 36441934, ІПН 364419304624, № свід. 200021062

Покупець: ТОВ "СУМИТЕПЛОЕНЕРГО"

Тел.: 0542786986

Договір: № 96 від 10.11.2020р.

Увага: Рахунок дійсний протягом 1-го дня

Увага!!! При сплаті обов'язково вказувати номер, дату договору та рахунка.

№	Товар	Кількість	Ціна без ПДВ	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 240 С, 9 м	0,135 т	26 761,45	3 612,80
5	Круг 6 мм 3 ПС, 6 м	0,020 т	30 062,92	601,26
6	Круг 10 мм 3 ПС, 6 м	0,019 т	29 598,13	562,36
7	Круг 12 мм 3 ПС, 6 м	0,005 т	29 598,13	147,99
8	Круг 16 мм 3 ПС, 6 м	0,010 т	26 761,45	267,61
9	Круг 18 мм 3 ПС, 6 м	0,025 т	26 761,45	669,04
10	Круг 25 мм 3 ПС, 6 м	0,055 т	26 761,45	1 471,88
11	Круг 25 мм ст. 20, 6 м + н/дл	0,039 т	33 854,08	1 320,31
12	Круг 25 мм ст. 20, 6 м	0,033 т	33 854,08	1 117,18
13	Круг 25 мм ст. 45, 6 м	0,002 т	33 854,08	67,71
14	Круг 30 мм ст. 20, н/дл 3,5-5,5 м	0,007 т	33 854,08	236,98
15	Круг 30 мм ст. 45, 6 м	0,070 т	33 854,08	2 369,79
16	Круг 32 мм S235 JR, 6 м	0,133 т	32 416,58	4 311,41
17	Круг 36 мм ст. 20, н/дл 3,5-5,5 м	0,045 т	33 854,08	1 523,43
18	Круг 36 мм ст. 45	0,040 т	33 854,08	1 354,16
19	Круг 40 мм 3 СП, н/дл 3,5-5,5 м	0,023 т	33 854,08	778,64
20	Круг 40 мм ст. 20, 6 м	0,030 т	33 854,08	1 015,62
21	Круг 40 мм ст. 45, 6 м	0,010 т	33 854,08	338,54
22	Круг 45 мм ст. 45, н/дл 3,5-5,5 м	0,070 т	31 950,83	2 236,56
23	Круг 50 мм 3 ПС, 6 м	0,025 т	31 950,83	798,77
24	Круг 50 мм ст. 45, н/дл 3,5-5,5 м	0,210 т	30 130,00	6 327,30
25	Круг 60 мм 3 СП, н/дл 3,5-5,5 м	0,070 т	31 950,83	2 236,56
26	Круг 60 мм ст. 45, н/дл 3,5-5,5 м	0,020 т	31 950,83	639,02
27	Круг 65 мм ст. 45, н/дл 3,5-5,5 м	0,080 т	31 950,83	2 556,07
28	Круг 70 мм 3 СП, н/дл 3,5-5,5 м	0,020 т	31 950,83	639,02
29	Круг 75 мм ст. 45, н/дл 3,5-5,5 м	0,070 т	31 950,83	2 236,56
30	Круг 80 мм 3 ПС, н/дл 3,5-5,5 м	0,020 т	31 950,83	639,02
31	Круг 90 мм ст. 3 СП, н/дл 3,5-5,5 м	0,010 т	31 950,83	319,51
32	Круг 90 мм ст. 45, н/дл 3,5-5,5 м	0,085 т	31 950,83	2 715,82
33	Круг 120 мм ст. 45, н/дл 3,5-5,5 м	0,088 т	31 950,83	2 811,67
34	Кутник 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

2310

45	Лист г/к 8,0 мм 1500х6000, 3 ПС	0,775	т	38 937,08	30 176,24
46	Лист г/к 10,0 мм 1500х6000, 3 СП 5 (т/в)	0,205	т	38 937,08	7 982,10
47	Лист г/к 16,0 мм 1500х6000, 3 СП 5 (т/в)	0,370	т	38 937,08	14 406,72
48	Лист оцинк. 0,55 мм 1000х2000, DX51D+Zn 140	0,027	т	54 580,92	1 473,68
49	Лист х/к 1,2 мм 1000х2000, 08 КП	0,040	т	47 346,45	1 893,86
50	Лист х/к 1,5 мм 1250х2500, 08 КП	0,076	т	47 188,33	3 586,31
51	Швелер № 14П міра 12,00 м + ндл	0,150	т	30 906,25	4 635,94
52	Швелер № 20П міра 12,00 м + ндл	0,230	т	30 810,42	7 086,40
53	Швелер № 24У 3 ПС, 12 м + ндл	0,080	т	37 422,92	2 993,83
54	Шестиграник 14 мм ст. 35, калібрований	0,018	т	34 509,58	621,17
55	Шестиграник 17 мм ст. 20	0,022	т	28 012,08	616,27
56	Шестиграник 19 мм ст. 20	0,025	т	28 012,08	700,30
57	Шестиграник 22 мм ст. 20	0,030	т	28 012,08	840,36
58	Шестиграник 24 мм ст. 20	0,057	т	28 012,08	1 596,69
59	Шестиграник 27 мм ст. 20	0,035	т	31 300,00	1 095,50
60	Шестиграник 32 мм ст. 20	0,035	т	31 300,00	1 095,50
61	Шестиграник 36 мм ст. 20	0,010	т	31 300,00	313,00

Сума ПДВ: 139 050,92

Разом: 834 305,51

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

Вісімсот тридцять чотири тисячі триста п'ять гривень 51 копія

Виписав:

Головаш Оксана

1. Адреса складу: м. Суми, вул. Промислова (Кіровоградська), 2 тел. 700-874
2. Адреса офіса: м. Суми, вул. Промислова (Кіровоградська), 2 тел. 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 ДОВІРНОСТІ.





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