

Корисна модель відноситься до композицій на основі рідких вуглеводнів із процесу переробки, зокрема, до композицій, що використовують побічні продукти хімічного виробництва. Паливо пічне сумішове може бути застосоване при спалюванні в котлоагрегатах, в пічних установках для нагрівання та термічної обробки й, особливо, у двигунах внутрішнього згоряння (наприклад, на транспорті).

Відома паливна суміш у вигляді важких залишків нафтопереробки (мазуту, гудрону, крекінг-залишків), коли комплексне енерготехнологічне використання їх виражається в одержанні енергетичного палива, використовуваного в котлоагрегатах електростанцій (наприклад, при спалюванні у форсунках) при задовільних даних по ванадієвої і сірчаної корозії, а також по рівнях забруднення повітряного басейну [«Экономическая эффективность улучшения использования сырьевых и топливно-энергетических ресурсов и проведения природоохранных мероприятий в химической промышленности» под ред. Б.В.Ермоленко и А.Ф.Мальцева. Учебное пособие. -М: МХТИ им. Д.И.Менделеева, 1986. - стор.50-52].

Однак вартість застосування таких сумішних палив істотно зростає в міру зростання цін на нафту, і застосування таких сумішей стає недостатньо рентабельним.

Відомі горючі масляні залишки сумішей технологічних мастил. До-палення залишків цих мастил (у вигляді непридатних залишків) на výroбах або брукху може здійснюватися при припустимих рівнях газових забруднень, що відділяються, тільки у випадку застосування спеціальних заходів щодо придушення цих забруднень при спалюванні й наступному газоочищенню в газоходах, що відводять продукти горіння [«Элементы безотходной технологии в металлургии» Шульц Л.А. Учебное пособие -М: Металлургия, 1991. -стор.167-169].

Однак застосування таких - непридатних - горючих масляних сумішей можливо при спалюванні тільки в камерному або шаровому режимах, коли не вдається (крім одержання деякого ефекту технологічного підігріву, наприклад, підігріву брукху) досягти мети комплексного енерготехнологічного використання горючих сумішей (наприклад, із застосуванням спеціальних опалювальних пристроїв типу форсунок).

Найбільш близькою по технічній сутності й ефекту, що досягається, є паливна композиція із включенням масла ПОД у вигляді добавки у малих дозах його до рідкого палива, за рахунок чого досягається ефект зниження сірководневої корозії [ТУ В 00203826.009-95 і ТУ В 24.1-05761672-146-2002 «Масло "ПОД" (смесь высококипящих продуктов окисления циклогексана) - отходы производства капролактама»].

Масло "ПОД" утворюється як побічний продукт виробництва адипинової кислоти шляхом гідрування бензолу й наступного окислювання циклогексану киснем повітря. Масло "ПОД" - товарна назва продукту, що складається із суміші висококипящих продуктів окислювання циклогексану, в основному ефірів адипинової кислоти й продуктів поліконденсації. Головним чином масло ПОД одержують як відходи виробництва капролактаму на стадії каталітичного окислювання циклогексану.

При відомому варіанті застосування паливної композиції на основі рідкого палива з добавками "ПОД" досягається ефект зниження сірководневої корозії. Однак недоліком палива пічного сумішного за найбільш близьким з аналогів є те, що в міру підвищення цін на рідке паливо істотно знижується рентабельність його застосування. Якщо ж застосовувати відому композицію на основі масла "ПОД" (при сприятливих рівнях рентабельності), то істотно обмежується енерготехнологічне використання її, оскільки спалювання відомої композиції (з основою у вигляді масла "ПОД") неможливо здійснити із застосуванням відомих, високоефективних по енерготехнологічному використанню опалювальних пристроїв (наприклад, форсунок) через неприпустимо високий рівень в'язкості масла "ПОД".

У основі даної корисної моделі поставлене завдання вдосконалення й здешевлення палива пічного сумішного шляхом введення в основу палива - масло "ПОД" - орідинаючих добавок, що знижують в'язкість палива й дозволяють застосувати його при спалюванні в ефективних опалювальних пристроях (наприклад, форсунках).

Це завдання вирішене тим, що в паливо пічне сумішове, що містить масло "ПОД", уведено мастило промислове відпрацьоване (індустріальне, трансформаторне та автомобільне) і конденсат газу метану при такому співвідношенні компонентів, в % по масі:

масло "ПОД"	50-70
мастило промислове відпрацьоване (індустріальне, трансформаторне та автомобільне)	10-45
конденсат газу метану	5-20.

Співвідношення компонентів, що заявляються, отримані експериментальним шляхом.

Відомою ознакою, що збігається з істотною ознакою корисної моделі, що заявляється, є наявність у паливі пічному сумішному масла "ПОД".

Відмінність запропонованого палива пічного сумішного від композиції, найбільш близькою з аналогів, полягає у введенні в масло "ПОД" мастила промислового відпрацьованого (індустріального, трансформаторного та автомобільного) й конденсату газу метану при зазначеному співвідношенні компонентів.

Технічним результатом від застосування пропонованого палива пічного сумішного є одержання при необхідній в'язкості високої теплоти згоряння композиції, що заявляється, що при існуючих низьких витратах (внаслідок низьких цін на масло "ПОД") дає можливість ефективного енерготехнологічного використання. А саме: використання в котлоагрегатах - для вироблення пари або нагрівання теплоносіїв, у нагрівальних пічних установках - для технологічного нагрівання матеріалів, заготовок і готових виробів, а також як палива - у двигунах внутрішнього згоряння (наприклад, на транспорті) - для приведення в дію різного роду рушіїв.

Використання орідинаючих добавок у масло "ПОД": мастил промислових відпрацьованих (індустріального, трансформаторного й автомобільного), а також конденсату газу метану забезпечує досягнення кінематичної в'язкості палива пічного сумішного, що заявляється, при 20°C на рівні не більш, ніж 8 мм²/с, що дає можливість безперебійної та надійної подачі палива по трубопроводах й інших каналах до відомих.

Використання пропонованого палива пічного сумішного при досягнутій в'язкості дає можливість безперебійної й надійної подачі палива по трубопроводах й інших каналах до відомих опалювальних пристроїв, наприклад, форсунок.

При цьому подача окислювача у вигляді повітря або водяної пари в зазначені пристрої забезпечує надійне

перемішування при зазначених вище показниках в'язкості палива, що заявляється, з окислювачем. Надійне перемішування в опалювальному пристрої (наприклад, форсунці) палива, що заявляється, і окислювача, що подається в надлишку, у свою чергу, при горінні забезпечує повне спалювання палива, що заявляється, а це виключає при горінні палива, що заявляється, вихід неприпустимих забруднень.

Використання пропонованого палива пічного сумішного при досягнутій теплоті згоряння дозволяє знизити питомі витрати тепла й палива при ефективному виконанні енерготехнологічних завдань. Ефективність досягається за рахунок високої рентабельності використання пропонованого палива внаслідок відносно низьких цін вартості компонентів, що включають у паливо.

При виготовленні пропонованого палива пічного сумішного зазначені компоненти при температурах, близьких до кімнатних, завантажуються в контейнер у наступному порядку: спочатку масло "ПОД", потім у будь-якому зручному порядку відповідно до зазначених співвідношень інші компоненти й вся композиція перемішується за допомогою механічних приладів (наприклад, лопотів).

Запропоновані склади компонентів палива можуть бути легко відтворені.

Були отримані зразки палива пічного сумішного зі змістом компонентів, що відповідають запропонованим, та вихідними за межі, що заявляються, а також складом по найбільш близькому з аналогів. Зазначені склади представлені в табл. 1.

Таблиця 1

Випробувані співвідношення
компонентів палива, що заявляється

№№ вар.	Склад компонентів в % по масі		
	Масло "ПОД"	Мастила промислові відпрацьовані	Конденсат газу метану
1	40	35	25
2	50	45	5
3	60	25	15
4	70	10	20
5	80	5	15
6	не більш 5	-	95

Примітки: 2,3,4 - пропоновані склади палива
пічного сумішного;

1, 5 - склади компонентів, що виходять за
пропоновані межі;

6 - склад, що відповідає найбільш близькому
з аналогів

Оптимальність процентних співвідношень компонентів запропонованого палива пічного сумішного визначали в ході випробування палива при спалюванні його на експериментальному пічному стенді в умовах виробничої ділянки підприємства «Автодорстрой» (м. Дніпропетровськ).

Пічний стенд являє собою футеровану робочу пічну камеру паралелепіпедної форми, у передній частині якої для спалювання палива встановлена форсунка низького тиску типу Ду 70 з тиском повітря перед форсункою 5,5КПа й подачею палива 0,003-0,005кг/с.

Витрати повітря підтримували на рівні 12-15нм³/кг, з надлишком подачі повітря, щоб виключити виділення неприпустимих газових забруднень від неповноти горіння.

В'язкість палива перед подачею його у форсунку контролювали за ДСТУ ДСТ 33-2003 і підтримували на рівні не більш 8мм²/с.

Масову частку сірки контролювали за ДСТ 19121.

Для контролю повноти спалювання палива проводили регулярні відбори проб продуктів горіння з димовідводу пічного стенда, та аналізували їх за допомогою переносного газоаналізатора ОРСА.

Аналіз повітря в зоні відводу продуктів горіння проводили у поодиноких випадках (внаслідок трудомісткості аналізу) за допомогою хроматографа.

Оскільки були труднощі з визначенням теплоти згоряння палива, цей показник визначали вибірково за ДСТ 21261.

У робочій зоні експериментального пічного стенда відповідно до ТУ У 24.1-05761672-146-2002 проводили контроль наявності в повітрі робочої зони газових забруднень, пов'язаних із застосуванням масла "ПОД": адипінової кислоти (по МУ 2877-83); оксиду вуглецю (по МУ 2905-83); метану, етану, пропану, бутану, ізобутану й інших вуглеводнів (по МУ 3112-84); ароматичних вуглеводнів (по МУ 3119-84); фенолу й аніліну (по МУ 3988-76); бензолу й циклогексану (по МУ-4168-86); ацетальдегіду (по МУ 4472-87); оцтової кислоти (по МУ 4592-88); кобальту й його з'єднань (по МУ 5897-01).

Підбір оптимальних співвідношень компонентів палива проводили, орієнтуючись на досягнення максимальної температури футерівки камери в контрольній точці, обраної на відстані 2/3 довжини камери від челюсті форсунки до початку димовідводу продуктів горіння. Максимальний рівень досягнутих температур у контрольній точці склав (700-800)°С.

Цей рівень пояснюється значними тепловими втратами при опаленні експериментальної пічної камери, але,

незважаючи на це, може служити мірилом досягнення максимальних значень показників теплоти згоряння випробуваних паливних сумішей. Виміри температури футерівки робили регулярно за допомогою ХА-термопар і вторинного записуючого приладу (потенціометра).

На Фіг. представлені графічні дані експериментального визначення оптимальних співвідношень компонентів палива. Криві графіків побудовані по експериментальних точках з осередненням експериментальних точок методом мінімальних квадратичних відхилень. Експериментальні точки графіків не виявлені внаслідок їхньої багаточисленності.

У результаті найбільші значення показників теплоти згоряння суміші були досягнуті на рівні 40-45 МДж/кг, які й визначили оптимальні співвідношення компонентів палива (в %% по масі): «мастила промислові відпрацьовані»: «конденсат газу метану», як 2:1.

Відповідні технічні показники випробуваних варіантів співвідношення компонентів палива, що заявляється, визначилися так, як показано в таблиці 2.

Найкращі порівняльні дані по характеристиках палива пічного сумішного були отримані по варіантах 2-4 співвідношень компонентів (в % по масі) у запропонованому технічному рішенні «паливо пічне сумішове»:

Основа палива - масло "ПОД" 50-70

Добавки, що забезпечують необхідну в'язкість палива:

Мастило промислове відпрацьоване

(індустріальне, трансформаторне й автомобільне)

конденсат газу метану 10-45

5-20

Таблиця 2

№№ вар.	Кінематична в'язкість палива при 20°С, мм ² /с	Теплота згоряння МДж/кг	Масова частка загальної сірки, %	Оцінка витрат (відносна)	Характер подачі палива і його спалювання
1	4,5	35	0,35	1,25	Подача безперебійна, спалювання малоефективне
2	6,0	40	0,12	1,00	Подача безперебійна, «спалювання ефективне
3	7,0	40	0,17	1,00	Подача безперебійна, спалювання ефективне
4	8,0	45	0,17	1,00	Подача безперебійна, спалювання ефективне
5	10,0	45	0,17	1,00	Подача нестабільна
6	2,5	35	0,8	1,75	Подача безперебійна, спалювання неефективне

Для випадків оптимальних процентних співвідношень компонентів палива подача його була безперебійною, а спалювання - ефективним, показник по теплоті згоряння склав 40-45 МДж/кг. Порівняльні витрати на паливо були мінімальними.

Аналіз показав повне спалювання палива при наявності в продуктах горіння надлишкового кисню. Продукти згоряння палива практично повністю складаються із СО₂, Н₂О, N₂ та надлишкового О₂. Аналіз у зоні відводу продуктів горіння показав відсутність неприпустимих газових забруднень.

Контроль показав відсутність неприпустимих газових забруднень у повітрі робочої зони газових забруднень.

Таким чином, відповідаючи рівню показників теплоти згоряння не менш показників традиційних видів рідкого вугловодного палива, а цінам значно нижчими, запропоноване паливо може бути застосовано (наприклад, при спалюванні за допомогою форсунок) для ефективного та економічно виправданого енерготехнологічного використання. А саме: для застосування в котлоагрегатах - при виробленні пари або нагріванні теплоносіїв, у нагрівальних пічних установках - для технологічного нагрівання матеріалів, заготовок і готових виробів; у двигунах внутрішнього згоряння - для приведення в дію різного роду рушіїв.

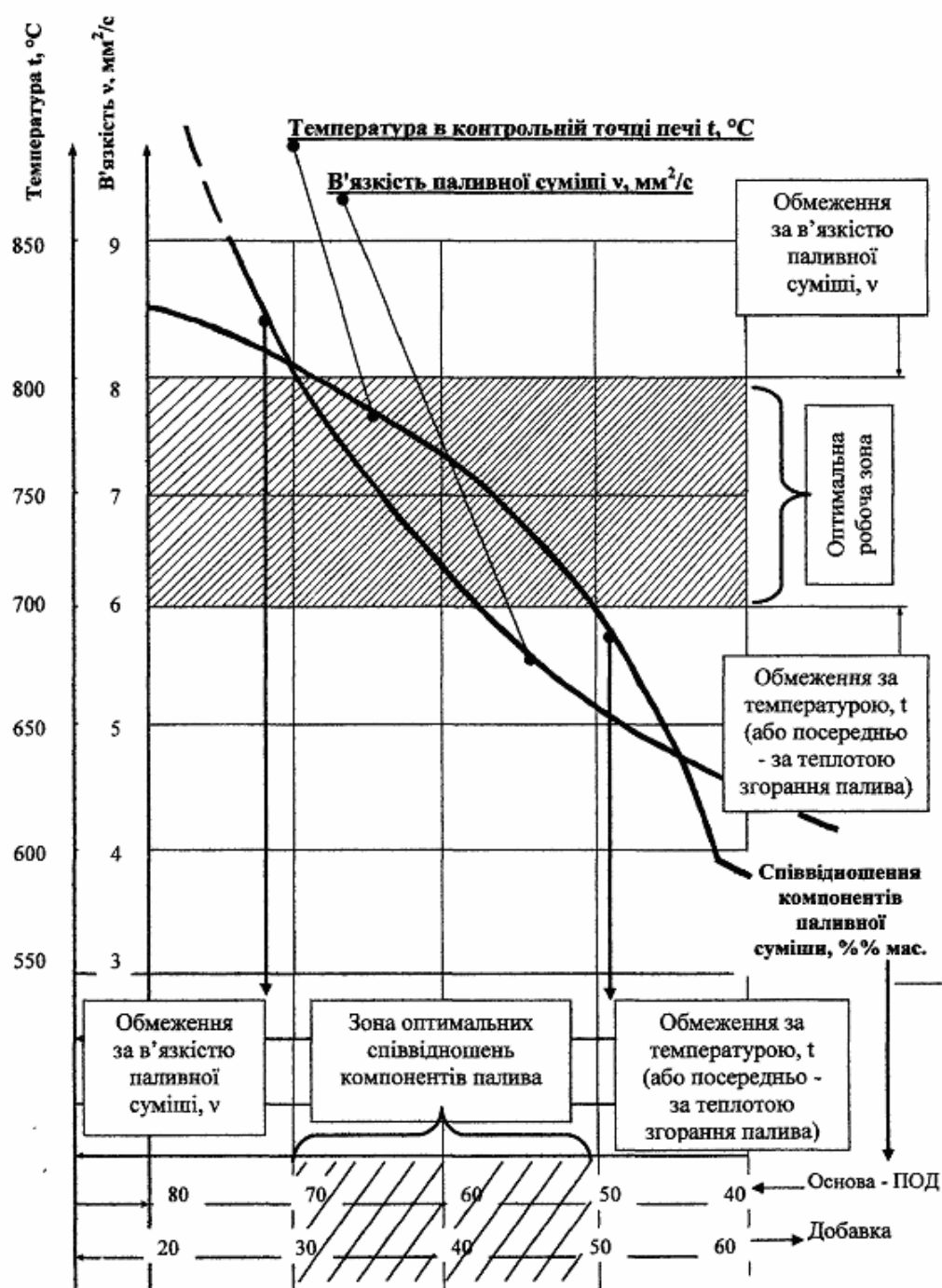
Додатковими технічними ефектами від застосування пропонованого палива пічного сумішного є:

- досягнення ефекту поєднання утилізації (видалення) практично непридатних відходів (за рахунок їхнього спалювання) з одночасним використанням одержуваної теплоти задля енерготехнологічного застосування;

- зниження витрат на забезпечення паливом дизельних двигунів внутрішнього згоряння, що застосовуються на транспорті й для інших технологічних потреб, оскільки пропоноване паливо є конкурентноздатним у порівнянні з дизельним паливом нафтового та біопоходження;

- досягнення високих інгібіторних властивостей пропонованих паливних сумішей завдяки введенню в основу палива масла "ПОД", що має високі антикорозійні властивості, при одночасному одержанні порівнянних показників теплоти згоряння пропонованих сумішей із традиційними видами палива;

- зниження загального рівня техногенних забруднень внаслідок зменшення рівня виділюваних шкідливостей (наприклад, сірчаних з'єднань) при спалюванні пропонованого палива в порівнянні зі спалюванням традиційних видів рідких палив.



Фіг. Графічні дані експериментального визначення оптимальних співвідношень компонентів палива