

Винахід відноситься як до технології отримання штучного газового палива, так і до утилізації зношених автомобільних шин шляхом їх високотемпературного нагріву.

Проблема накопичення зношених автомобільних шин у всьому світі є надзвичайно актуальною і має загрозливий характер, бо згідно даних конференції Європейської Асоціації переробників зношених автомобільних шин в 1999 році їх нагромадження досягли 2,7 млн. тонн, в той час як переробляється близько 30%. В США нагромадження зношених автомобільних шин досягли 11 млн. тонн, переробляється лише 20% цієї маси.

Відомий спосіб утилізації зношених автомобільних шин простим їх спалюванням, але при цьому в навколишнє середовище потрапляє велика кількість сажі, токсичних продуктів неповного окислення, діоксид сірки, попіл від спалювання зношених автомобільних шин, що містить окис цинку, який забруднює навколишню воду, тому цей спосіб зараз заборонений.

Відомо, що більшість спеціалістів по утилізації зношених автомобільних шин в результаті проведених досліджень, прийшли до висновку, що найбільш ефективним способом утилізації шин є отримання з них палива [Отчет Совета Управления по переработке измельченных шин «Survey binds TDT best scarp tire use Elastomerics», 1991, 123, №12, с.11, Англія]. Але в більшості відомих способів утилізації зношених автомобільних шин використовують піроліз (термічне розкладання резини), де в якості теплоносія виступають як самі піролізні гази, так і гази від часткового або повного спалювання піролізних газів та часткового спалювання вуглецевого залишку, при цьому розігрів шин проходить за рахунок проходження цих газів по течії завантаження реакторів або протитечі [патент РСТ WO 92/01767, С 10 G 1/10, 1992; патент Росії №2062284 «Способ переработки горючих отходов типа изношенных шин или подобных резиновых отходов», С 10 G 1/10, 1992; патент США №4588477, G 10 B 49/10, 1986] при цьому відходи подрібнені. В усіх вище згаданих способах утворені піролізні гази працюють самі на себе, тобто використовуються для розігріву шин, втрачається найбільш цінна частина горючих продуктів - вуглеводнів, до того ж, сірка, що міститься в летючих продуктах піролізу, потрапляє в атмосферу у вигляді двоокису сірки або потребує наявності системи очистки.

Відомий спосіб автопіролізу зношених автомобільних шин в баштовому реакторі, котрий ізолюваний від атмосфери [патент ЕР №969073 А" від 25.06.1999 "Способ и устройство для обработки путем автопирилизиса использованных шин"], де завантажені в реактор шини запалюють знизу і коли тиск в реакторі досягне відповідного значення, зношені шини стискаються в обідненій киснем атмосфері і проходить процес їх автопіролізу з утворенням газів, які відсмоктуються для подальшої очистки та конденсації. Недоліком даного способу є обов'язкова наявність спеціальних способів очистки газів, конденсації їх, їх послідовного збереження, контролю процесу горіння шин, наявності твердого залишку. Як суміші заліза, мінеральних складових, сажі.

Відомий також, обраний як прототип, спосіб отримання штучного палива з вуглецевої, у тому числі і органічної сировини [патент України №1451 ЗА "Способ отримання штучного палива з вуглецевої, у тому числі й органічної сировини і установка для його здійснення", С 10 J 3/00, С 10 B 1/00 від 09.01.1997]. Цей спосіб передбачає проведення піролізного процесу розкладу резини зношених автомобільних шин в герметичному замкненому об'ємі без присутності кисню, що забезпечує рівномірний екзотермічний процес по всій загрузці в реакторі; гази, що відходять з реактора, використовуються після очистки від смоли, газового бензину частково для подачі споживачеві, частково ж газ після підігріву в регенеративному теплообміннику подаються в реактор і використовуються як підігрівач при циркуляції газу в робочому режимі реактора. Недоліком даного способу є періодичність самого процесу з повною зупинкою реактора, часткове використання отриманого палива після очистки для потреб споживача, а часткове для саморозігріву, потреба в спеціальних технологіях очистки піролізного газу, періодичному вивантаженню смоли, напівкоксу, надсмольної води, твердого залишку у вигляді суміші сажі, заліза та інших мінеральних складових.

В основу винаходу поставлена задача використати вже відомий спосіб піролізу вугілля (коксування вугілля) з його способом отримання палива, способом уловлювання газів, їх очищенням та використанням для потреб опалення коксових батарей в запропонованому способі утилізації зношених автомобільних шин і отримання з них при цьому штучного газового палива та додатково більш чіткого розділу газу та твердого залишку з відділенням металу.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі утилізації зношених автомобільних шин і отримання з них штучного газового палива шляхом їх газифікації в герметичному реакторі сухою перегонкою без доступу повітря з протіканням екзотермічної реакції розкладу шин - піролізного процесу, тобто розігрівання шин до температур екзотермічної реакції розкладу резини, отримання піролізного газу та твердого залишку з уловлюванням та очищенням газу для отримання штучного газу згідно з винаходом процес газифікації не подрібнених шин ведуть в камері коксової печі, де нагрівання газу проходить за рахунок теплопередачі від розігрітих стін камери коксування та від тепла, що утворюється від допалювання в індукційній печі плавлення при подачі повітря мінеральних складових твердого залишку від шин, котрі самовивантажуються під дією своєї ваги і плавляться на розігрітому індукційними токами дні печі, розділяючись на розплав металевих кордів на дні печі та розплав мінеральних складових зверху над металом, які періодично зливаються, при цьому піролізні гази, що утворюються в процесі екзотермічної реакції розкладу автомобільних шин, відсмоктуються в систему уловлювання та очищення коксового газу з видачею штучного газового палива. До того ж згідно винаходу утворені піролізні гази можуть відсмоктуватись в систему уловлювання та очищення коксового газу змішуючись з коксовим газом, утворюючи сумішне штучне паливо, яке може подаватись, в тому числі, і на опалення коксових батарей. Реалізація запропонованого способу утилізації зношених автомобільних шин і отримання штучного газового палива без подрібнення шин значно зменшує енергозатрати, бо 500кВт/т йде тільки на подрібнення шин. Реалізація запропонованого способу в умовах коксохімічного виробництва дозволяє максимально зменшити капітальні затрати, бо використовується вже існуюча інфраструктура коксохімічного виробництва, тобто нагрівання шин до температур піролізу проходить в основному за рахунок теплопередачі від стін камери коксування ~1400°C, додатково від газів допалювання мінеральних складових твердого залишку в індукційній камері плавлення при подачі в неї повітря. Уловлювання газів піролізу та газів допалювання твердого залишку проводиться штатною системою уловлювання та очищення коксового газу з отриманням штучного палива. Можливе одночасне уловлювання газів піролізу з коксовим газом та їх очищення і використання як сумісного

штучного палива, в тому числі, і для опалення коксових батарей, що зменшує потреби палива на коксування, так як вуглеводи, водень та CO, що є складовими штучного палива, збільшують об'єм газу для опалювання та його калорійність відносно коксового газу, при цьому збільшуються і об'єми уловлюваних рідких продуктів коксування. Сірка, що виділяється з газоподібними продуктами піролізу, уловлюється в відділенні сіроочистки і не забруднює оточуюче середовище.

Застосування способу утилізації зношених автомобільних шин і отримання штучного палива в коксохімічному виробництві дозволяє поповнити запаси палива, так як дефіцит коксуючого вугілля призвів до збільшення часу коксування вугілля, що, в свою чергу, призвело до більших витрат палива. Запропонований спосіб дозволяє зменшити недозавантаження коксових батарей через відсутність в достатній кількості вугілля і дозволяє використати декілька крайніх камер коксування для утилізації зношених автомобільних шин.

Заявлений спосіб здійснюється таким чином.

В крайню камеру коксової батареї вставляється направляюча (металева або керамічна) у вигляді жолоба, ширина якого відповідає ширині камери, до того ж найтовща камера входить в камеру коксування шириною 450мм. Жолоб встановлюється з машинного боку з нахилом на коксову сторону з переломом перед коксовою стороною для різкого збільшення кута нахилу жолоба. Жолоб герметично з'єднується з завантажувальним пристроєм зношених автомобільних шин з машинної сторони коксової батареї, з коксової сторони жолоб герметично входить в індукційну камеру плавлення, що стоїть на залізничній колії вагона для тушіння коксу. В дверях камери коксування для проходження жолоба зроблені отвори - зверху з машинної сторони, знизу - з коксової сторони. Зі спеціального пристрою проходить завантаження зношених автомобільних шин по жолобу в камеру коксування, яка котиться по ньому і розігрівається до екзотермічних температур піролізу резини, утворюються піролізний газ та твердий залишок. Твердий залишок поступово накопичуються і зсовується вниз - в індукційну камеру плавлення. В індукційній камері плавлення дно розігрівається індукційними токами до температур плавлення металу. Зверху в індукційну камеру плавлення подається повітря для допалювання твердого залишку, який згорає, а гази, що утворилися, відсмоктуються через камеру коксування разом з піролізним газом системою уловлювання газів коксохімічного виробництва, їх очисткою та подачею в систему опалення коксової батареї. Метал, що знаходиться в твердому залишку, розплавляється і періодично зливається з камери індукційного плавлення.

На Авдіївському коксохімічному заводі провели експеримент по утилізації зношених автомобільних шин. Шини завантажили в спеціальний контейнер. Цей контейнер подали з машинного боку в камеру коксування, закрили її і проаналізували чи збільшилась кількість опалювального газу. Результат був задовільний, бо кількість газу збільшилась на 10% від 2 тонн зношених автомобільних шин. Інші етапи способу не випробовувалися ще, бо це потребує відповідної підготовки.