



УКРАЇНА

(19) UA (11) 41146 (13) U
(51) МПК (2009)
B01J 20/20МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ГАЗИФІКАЦІЇ ТВЕРДОГО ПАЛИВА

1

2

(21) u200813136

(22) 12.11.2008

(24) 12.05.2009

(46) 12.05.2009, Бюл.№ 9, 2009 р.

(72) КРЕМНЕВА КАТЕРИНА ВОЛОДИМИРІВНА,
UA, ШЕВЧЕНКО ГЕННАДІЙ ЛЕОНІДОВИЧ, UA,
ШИШКО ЮЛІЯ ВІКТОРІВНА, UA, УСЕНКО АНДРІЙ
ЮРІЙОВИЧ, UA, КРЕМНЕВ ВОЛОДИМИР ЄВГЕ-
НОВИЧ, UA, ГУБІНСЬКИЙ СЕМЕН МИХАЙЛО-
ВИЧ, UA(73) НАЦІОНАЛЬНА МЕТАЛУРГІЙНА АКАДЕМІЯ
УКРАЇНИ, UA

(57) Спосіб газифікації твердого палива, що вклю-
чає термообробку шару палива у вертикальному
апараті шахтного типу при подачі повітря через
шар палива, що розпалений зі сторони, протилеж-
ної подачі повітря, який **відрізняється** тим, що
термообробку шару палива проводять у дві стадії
попередньо, при цьому піроліз твердого палива
здійснюють на першій стадії, а газифікацію вугле-
цевого залишку пролізу - на другій при масовому
співвідношенні витрат повітря на першій і другій
стадіях 0,03÷0,3.

Корисна модель відноситься до способу одержання газу із твердого палива шляхом газифікації, і може бути використаний у паливовикористовуючих агрегатах енергетичної, металургійної та хімічної галузей промисловості.

Відомий спосіб газифікації твердого палива, що включає термообробку шару палива у апараті шахтного типу при подачі повітря в середину шару. При цьому стадії піролізу й газифікації палива здійснюють одночасно. Газу що утворилися в зоні піролізу опускаються вниз і, проходячи через шар розпаленого палива, попадають у зону газифікації. У результаті чого відбувається часткове розкладання смол, що вмістяться у піролізному газі [Юдушкин Н.Г. Газогенераторные тракторы - М.: МАШГИЗ, 1955. - С.8-10].

У відомому способі газ, що утворився в процесі газифікації, являє собою суміш із газу газифікації, піролізного газу та смол. Наявність у газі смол знижує його споживчі характеристики з погляду використання цього газу в системах виробництва електричної енергії. У цьому випадку систему необхідно обладнати додатковими апаратами для очищення газу від смол, що збільшує капітальні й експлуатаційні витрати й у кінцевому підсумку приводить до підвищення собівартості отриманого газу і як наслідок збільшення собівартості електричної енергії.

Найбільш близьким по технічній сутності до способу, що заявляється, узятим за прототип, є спосіб одержання вуглецевого адсорбенту з вугілля, який представляє собою різновид способу газифікації твердого палива, що включає термооб-

робку шару палива у вертикальному апараті шахтного типу при подачі повітря через шар палива, що розпалений зі сторони, протилежній подачі повітря [Патент российской федерации №2014883 МПК В 01 J 20/20, 30.06.94, Бюл. №12].

Недоліком даного способу є низька енергетична ефективність використання вихідного твердого палива, у зв'язку з тим що спосіб спрямований на одержання технологічного продукту - вуглецевого адсорбенту. В умовах дефіциту газоподібного палива доцільно використовувати даний спосіб для одержання енергетичного продукту - газу, що придатний для спалювання в системах виробництва електричної енергії.

В основі винаходу поставлене завдання підвищення енергетичної ефективності способу газифікації твердого палива.

Поставлене завдання досягається тим, що у відомому способі, який включає термообробку шару палива у вертикальному апараті шахтного типу при подачі повітря через шар палива, що розпалений зі сторони, протилежній подачі повітря, відповідно до винаходу термообробку шару палива проводять у дві стадії послідовно, при цьому, піроліз твердого палива здійснюють на першій стадії, а газифікацію вуглецевого залишку піролізу - на другій при масовому співвідношенні витрат повітря на першій і другій стадіях 0,03÷0,3.

Загальними ознаками способу, що заявляється й прототипу є термообробка шару палива у вертикальному апараті шахтного типу при подачі повітря через шар палива, що розпалений зі сторони, протилежній подачі повітря.

(19) UA (11) 41146 (13) U

Відмінними ознаками способу, що заявляється, є те, що термообробку шару палива проводять у дві стадії послідовно при цьому, піроліз твердого палива здійснюють на першій стадії, а газифікацію вуглецевого залишку піролізу - на другій при масовому співвідношенні витрат повітря на першій і другій стадіях $0,03 \div 0,3$, що дозволяє отримувати газ на стадії газифікації без смол.

Необхідність відмінних ознак способу, що заявляється обумовлена наступними причинами.

Організація термообробки шару палива у дві стадії послідовно дозволяє одержувати піролізний газ і газ газифікації окремо. Піролізний газ, що містить у собі смоли, може бути використаний як паливо в енергетичних і технологічних агрегатах або для технологічного забезпечення обох стадій термообробки (підігріву повітря, палива). Газ, який отримується на стадії газифікації не містить смол і може бути використаний, без додаткового очищення, як паливо в системах виробництва електричної енергії.

Дотримання масового співвідношення витрат повітря на процес термообробки на першій і другій стадіях $0,03 \div 0,3$ дозволяє здійснювати процес піролізу з мінімальними енерговитратами при відносно низьких температурах процесу $700-800^\circ\text{C}$. Піролізний газ, що отримується, має теплоту згоряння $15 \div 16 \text{ МДж/кг}$, а залишковий зміст летучих у вуглецевому залишку не перевищує 8% і дозволяє використовувати даний вуглецевий залишок як паливо на стадії газифікації.

Реалізація процесу газифікації в зазначеному діапазоні масового співвідношення витрат повітря дозволяє одержувати газ із теплотою згоряння $3,5 \div 5,0 \text{ МДж/м}^3$.

Таким чином, у сукупності, за рахунок процесу термообробки палива у дві стадії, при масовому співвідношенні витрат повітря на першій й другій стадіях $0,03 \div 0,3$, створюються умови для підвищення енергетичної ефективності способу газифікації твердого палива.

Спосіб, що заявляється, наприклад, при одержанні газу шляхом газифікації часток лушпиння насіння у вертикальному апараті шахтного типу, здійснюється таким чином.

У вертикальний апарат діаметром $0,550 \text{ м}$ і висотою їм завантажується 11 кг часток лушпиння насіння. Знизу подається повітряне дуття при масовому співвідношенні витрат повітря на першій і другій стадіях $0,04$. Розпалення палива здійснюють зверху.

Температура процесу на стадії піролізу становить $550-600^\circ\text{C}$. По закінченні процесу піролізу починається процес газифікації вуглецевого залишку, що супроводжується підвищенням температури в нижній частині шару. Температура в нижній частині шару при газифікації становить $950-1000^\circ\text{C}$.

У період процесу піролізу смолоскип пальника має солом'яний колір за рахунок вмісту у газі значної кількості смол. При переході до процесу газифікації вуглецевого залишку, світлимість смолоскипа падає, і він стає прозорим, що свідчить про відсутність смол у газі.

Корисна модель, що заявляється, може бути багаторазово відтворена в промислових умовах при одержанні газу із твердого палива шляхом газифікації у вертикальних апаратах шахтного типу.