

1. Спосіб отримання водню, що включає стадії, на яких:

- (i) газову суміш, що містить вуглеводень і пару і має співвідношення пари і вуглецю щонайменше 2,6:1, піддають паровому риформінгу в устаткуванні риформінгу з газовим обігрівом з подальшим автотермічним риформінгом за умов використання газу, збагаченого киснем, в устаткуванні автотермічного риформінгу, з'єднаних послідовно, з метою отримання конвертованої газової суміші,
  - (ii) підвищують вміст водню в конвертованій газовій суміші шляхом її піддавання одній або більше стадіям конверсії водяного газу в устаткуванні для конверсії водяного газу з метою отримання конвертованого газу, збагаченого воднем,
  - (iii) охолоджують конвертований газ, збагачений воднем, і відділяють від нього конденсовану воду,
  - (iv) пропускають отриманий зневоднений конвертований газ, збагачений воднем, до устаткування для відділення діоксиду вуглецю з метою отримання потоку газу діоксиду вуглецю й потоку неочищеного газоподібного водню, і
  - (v) пропускають потік неочищеного газоподібного водню до очисного устаткування з метою отримання очищеного газоподібного водню та паливного газу,
- який характеризується тим, що паливний газ подають як єдине паливо до одного або більше полум'яних нагрівачів, які використовують для нагрівання одного або більше технологічних потоків у процесі.

2. Спосіб за п. 1, за яким вуглеводень являє собою потік газу, що містить метан, переважно містить >50 об. % метану.

3. Спосіб за п. 1 або 2, за яким вуглеводень є десульфурованим.

4. Спосіб за будь-яким одним із пп. 1-3, за яким співвідношення пари і вуглецю знаходиться в діапазоні від 2,8:1 до 3,5:1, переважно від 2,9:1 до 3,2:1 або від 3,2:1 до 3,5:1.

5. Спосіб за будь-яким одним із пп. 1-4, за яким газову суміш, що містить вуглеводень і пару, утворюють шляхом контакту вуглеводню з водою в сатураторі з утворенням насиченої газової суміші з необов'язковим прямим додаванням пари до насиченої газової суміші.

6. Спосіб за п. 5, за яким воду, що подають до сатуратора, нагрівають за умови теплообміну з конвертованою газовою сумішшю.

7. Спосіб за будь-яким одним із пп. 1-6, за яким газ, збагачений киснем, містить щонайменше 90 об. % O<sub>2</sub>, переважно щонайменше 95 об. % O<sub>2</sub>, більш переважно щонайменше 98 об. % O<sub>2</sub>.

8. Спосіб за будь-яким одним із пп. 1-7, за яким етап конверсії водяного газу включає етап ізотермічної конверсії й необов'язково нижчий за потоком етап низькотемпературної конверсії.

9. Спосіб за будь-яким одним із пп. 1-8, за яким на стадії (iii) перед етапом видалення діоксиду вуглецю присутні два або три етапи охолодження й відділення технологічного конденсату.
10. Спосіб за будь-яким одним із пп. 1-9, за яким етап видалення діоксиду вуглецю виконують за використання системи фізичного промивання або системи реактивного промивання, переважно системи реактивного промивання, зокрема системи промивання аміном.
11. Спосіб за будь-яким одним із пп. 1-10, за яким один або більше потоків в устаткуванні для видалення діоксиду вуглецю нагрівають за умови теплообміну з потоком конвертованого газу, збагаченого воднем.
12. Спосіб за будь-яким одним із пп. 1-11, за яким очисне устаткування являє собою устаткування адсорбції зі змінним тиском (PSA) або устаткування адсорбції при коливанні температури (TSA), переважно устаткування адсорбції зі змінним тиском (PSA).
13. Спосіб за будь-яким одним із пп. 1-12, за яким діоксид вуглецю, виділений з устаткування для видалення діоксиду вуглецю, і очищений газоподібний водень, виділений з очисного устаткування, стискають у компресорах з електричним приводом.
14. Спосіб за будь-яким одним із пп. 1-13, за яким частину неочищеного водню або чистого водню подають до вуглеводню.
15. Спосіб за будь-яким одним із пп. 1-14, за яким присутні два полум'яні нагрівачі, що працюють на паливному газі, вилученому з очисного устаткування; перший полум'яний нагрівач, який нагріває вуглеводень і/або газову суміш вуглеводню й пари, і другий полум'яний нагрівач, який функціонує як котел для утворення пари для технологічного процесу.
16. Спосіб за п. 15, за яким паливний газ розподіляється до першого й другого полум'яних нагрівачів у діапазоні від 10-90 до 90-10 об. %, відповідно, переважно становить 40-50 об. % для першого полум'яного нагрівача й 60-50 об. % - для другого полум'яного нагрівача.
17. Спосіб за п. 15 або 16, за яким частину пари, отриманої в другому полум'яному нагрівачі, використовують у газовій суміші, яку подають до устаткування риформінгу з газовим обігрівом.
18. Спосіб за будь-яким одним із пп. 15-17, за яким пару, отриману в другому полум'яному нагрівачі, подають через парову ємність, приєднану до ізотермічного конвертера.
19. Спосіб за п. 18, за яким всю пару для технологічного процесу отримують за комбінації сатуратора, другого полум'яного нагрівача й парової ємності, приєднаної до ізотермічного конвертера.

20. Спосіб за п. 19, за яким сатуратор генерує 50-60 або 55-65 % пари, другий полум'яний нагрівач піднімає 20-25 % пари, і парова ємність, приєднана до ізотермічного конвертера, піднімає решту.

21. Спосіб за будь-яким одним із пп. 1-20, за яким потік чистого водню використовують в подальшому енергетичному процесі, процесі нагрівання, подальшому процесі хімічного синтезу або використовують для підвищення якості вуглеводнів.