

Установки газогенераторні на твердому біопаливі УГК і АГК

Наведена інформація про особливості конструкції та результати випробувань газогенераторних установок на твердому біопаливі УГК та АГК виробництва ТОВ «Альянс Економ Україна».

Ключові слова: тверде біопаливо, газогенераторні установки, генерація, очищення та охолодження газу, результати випробувань.

Вступ. Різке зростання цін на природний газ та електроенергію спонукають до пошуку дешевих альтернативних енергоносіїв. ТОВ «Альянс Економ Україна» з 2006 року займається розробкою і виготовленням промислових газогенераторних установок, які працюють на твердому біопаливі.

У лютому 2016 року фахівцями УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого проведені державні періодичні випробування установки газогенераторної УГК-1200С.

Результати випробувань. Установки газогенераторні типу УГК та АГК призначені для виробництва горючого (генераторного) газу способом зворотного процесу газифікації під час спалювання твердого біопалива рослинного та штучного походження. Установки використовуються для живлення двигунів внутрішнього згорання промислового призначення (АГК) та споживачів, які працюють на природному газі у сільськогосподарських та промислових підприємствах (УГК) в кліматичних зонах з помірним та холодним кліматом.

Установки виготовляють відповідних типорозмірів з номінальними значеннями продуктивності за виробленим газогенераторного газом від 250 до 2700 м³/год.

Установка складається з агрегата газогенерувального, комплексу обладнання для очищення і охолодження газу, автоматичної системи управління та силового електричного.

До складу агрегата газогенерувального входять: газогенератор, вентилятор подачі повітря в генератор, комплекс шнеків і бункерів для автоматичного видалення попелу.



До комплексу обладнання для очищення і охолодження газу входять: циклон, відцентровий промивач, скруббер-охолоджувач, вологозбірник та електричний фільтр.

Автоматична система управління представляє собою пульт системи автоматики пуску, контролю стану і регулювання продуктивності газогенератора, розміщений у окремому закритому приміщенні.

Газогенератор складається з корпусу, бункера, завантажувального пристрою, шнекового транспортера для видалення попелу. На корпус, виготовлений у вигляді циліндра з листової сталі, закріплюють опори і монтує решту елементів газогенератора. Бункер, виготовлений з листової маловуглецевої сталі у вигляді циліндра, який встановлено на корпус з використанням фланцевого з'єднання, ущільнено жаростійким прокладковим матеріалом. Рівень палива в газогенераторі підтримується автоматично завдяки датчикам рівня, встановленим у бункері.

Завантажувальний пристрій складається з двох шлюзових живильників.

На боковій поверхні корпусу в його нижній частині передбачено люк для очищення колосникової решітки.

Для видалення попелу з нижньої частини корпусу вмонтовано шнек.

У верхній частині газогенератора приварено патрубок для відбору газу.

Всередині корпусу газогенератора розташована камера горіння, в якій відбувається інтенсивне згорання палива. Корпус камери горіння виготовлено з жароміцної сталі. У нижній частині корпусу камери закріплено горловину з жароміцної хромистої сталі для крекінгу смол. Між корпусом і горловиною вкрито жаростійку ущільнювальну прокладку. У середній частині корпусу камери горіння розташовані калібровані отвори - фурми для підведення повітря, які з'єднані з повіторозподільною коробкою.

У газогенераторі, який працює, внутрішній простір розділено на чотири зони: підсушки, сухої перегонки, горіння, відновлення.

Зона підсушки – це верхня частина бункера, температура в якій утримується в межах від 150°C до 200°C.

Зона сухої перегонки – середня частина бункера з температурою в ній від 300°C до 500°C.

Зона горіння розташована в поясі фурм. Температура в цій зоні – від 1100°C до 1300°C і більше.

Зона відновлення розташована між зоною горіння

та колосниковою решіткою.

Подача повітря для горіння здійснюється через патрубков, з'єднаний з повітроділювальною коробкою.

Колосникова решітка розташована в нижній частині корпусу газогенератора, утримує шар розжареного вугілля під камерою горіння. Попіл через колосникову решітку провалюється в бункер для попелу. Середню частину колосникової решітки виконано рухомою для поліпшення її очищення від шлаку і відповідним важелем здійснюють поворот колосників.

Для зміни продуктивності газогенератора передбачено частотний перетворювач на електродвигуні приводу вентилятора подачі повітря.

Конічний циклон призначений для очищення саже-газових і сажоповітряних сумішей від твердих часток у системах пневмотранспорту. Конічний циклон має подовжену конічну частину та спіральний вхідний патрубок.

Відцентровий промивач газу призначений для охолодження та попереднього очищення газу, отриманого в газогенераторі. Колектор промивача через підсилену муфту під'єднано до вала електродвигуна, який обертає лопатки механізмів промивача в колекторі. Установка змонтована на рамі, висота якої визначається розташуванням вихідного патрубка газогенератора, газ з якого через вхідний патрубок промивача надходить на обробку і після неї подається для використання через вихідний патрубок. Для охолодження і промивання газу до промивача через трубку підведена холодна вода.

Показник	Значення показника
Показники якості виконання технологічного процесу	
Тривалість розпалювання установок до встановлення робочого режиму, хв.	25
Тривалість перебування установок у робочому режимі без відбору газу, год	4
Вміст твердих частинок, сажі, пилу і вологи, мг/м ³	12
Температура газу на виході з охолоджувача, °С	20
Номинальний тиск газу на виході з газогенераторної установки, кг/см ²	0,25
Температура зовнішніх поверхонь, доступних для доторкування, °С	50
Експлуатаційно-технологічні показники	
Продуктивність установки за генераторним газом, м ³ /год	1200
Витрати палива, кг/год	330
Питомі витрати електроенергії, кВт·год/1000 м ³	7,1
Кількість обслуговування, чол.	2
Енергетичні показники	
Напруга мережі живлення, В	389/225
Встановлена потужність, кВт	11,4
Споживана потужність, кВт	11,0
Економічні показники	
Затрати праці, люд.-год/1000 м ³	1,67
Прямі експлуатаційні витрати, грн/1000 м ³	96,3

Скруббер-охолоджувач призначений для очищення генераторного газу від механічних домішок і його охолодження. Газ із циклона через патрубок потрапляє в корпус скруббера і, проходячи через розбрикувану форсунками воду, очищується. Очищений газ через патрубок відводиться до мокрої пастки, де відбувається уловлювання крапель рідини. Забруднена вода відводиться через патрубок і циркулює в оборотному контурі.

Випробування проведені на території ПАТ «Яготинський молокозавод». Установа газогенераторна працювала на дубових брикетах вологістю 4,4 % і щільністю 940 кг/м³. Вироблений газогенераторний газ споживався котельнею молокозаводу для теплозабезпечення, вироблення гарячої води та пари для технологічних потреб виробництва.

Основні показники споживчих властивостей газогенераторної установки, визначені за результатами випробувань, наведені в таблиці.

Аналіз результатів випробувань засвідчив високий рівень безпечності газогенераторної установки завдяки використанню автоматичної системи керування технологічним процесом, застосуванням запобіжних клапанів відсікання газу та огорожень і термоізоляції небезпечних зон. Відмічено високу якість очищення виробленого газу, яка досягається застосуванням багатоступеневої системи очищення та охолодження. Витрати на виробництво одиниці газу, визначені в результаті випробувань, за ціни твердого палива 1200 грн/т, більше ніж удвічі нижчі за ціну природного газу.

Висновок. У цілому, газогенераторні установки типу УГК і АГК виробництва ТОВ «Альянс Економ Україна» надійно і якісно виконують технологічний процес виробництва дешевого газу з твердого біопалива, безпечні під час експлуатації та обслуговування і рекомендуються до широкого застосування на підприємствах України.

Анотація. Приведена інформація об особливостях конструкції і результатах испытаний газогенераторних установок на твердом биотопливе УВК и АГК производства ООО «Альянс Эконом Украина».

Summary. The information concerning the design features and testing results of generator units on solid biofuel for gas production manufactured by «Альянс Економ Україна» company is presented.

Стаття надійшла до редакції 16 березня 2016 р.