

М.І. Погожих, д-р техн. наук, проф. (*ХДУХТ, Харків*)
М.А. Чеканов, канд. техн. наук, доц. (*ХДУХТ, Харків*)
А.О. Пак, канд. техн. наук, доц. (*ХДУХТ, Харків*)

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ГЕНЕРАТОРІВ ТЕПЛОТИ ДЛЯ СУШАРОК

Останнім часом в Україні триває постійне подорожчання енергоресурсів. Гостро постало питання їх раціонального використання та розширення енергетичної ресурсної бази. Одним з шляхів вирішення цих задач для підприємств, що займаються вирощуванням та переробкою сільськогосподарських сировини є використання газогенераторів. Технологія їх виробництва та використання була розроблена ще на початку 20–30 років ХХ століття. Навіть в умовах II світової війни широко використовувалися мобільні та стаціонарні газогенератори. Вони дозволяють використовувати в якості палива будь яку органічну сировину, сміття, вологі побутові відходи, траву, солому, кукурудзяне та соняшникове бадилля, листя, фекальні стоки.

Для використання в умовах сільськогосподарського виробництва найбільш ефективним є стаціонарний газогенератор оберненого типу з примусовим нагнітанням повітря. Газогенератор складається із циліндричного корпусу виготовленого з 2-міліметрової листової сталі, завантажувального люка, внутрішнього бункера, з камерою газифікації з периферійним підведенням повітря. В нижній частині газогенератора розташований зольник. Повітря під дією розрідження, через зворотній клапан надходить у камеру газифікації. Генераторний газ, через колосники зольника виходить вниз і через кільцевий простір між корпусом і внутрішнім бункером потрапляє в напірний патрубок.

Газогенератор розпалюється, виходить на стаціонарний режим, після чого у внутрішній бункер через завантажувальний люк безперервно завантажуються сировина з вологістю до 50%. Під власною вагою мокра сировина пресується й щільно перекриває бункер. Перетворення сировини в генераторний газ відбувається в камері газифікації, в яку постійно нагнітають повітря, для збільшення ефективності процесу горіння. Процес горіння вуглецю в камері газифікації можна описати наступним чином: $C + O_2 = CO_2$ – повне згоряння палива, що супроводжується виділенням вуглекислого газу CO_2 ; $C + (1/2)O_2 = C$ – неповне згоряння, у результаті якого утворюється горючий газ – оксид вуглецю CO . Обидва цих процесу

відбуваються в зоні горіння газогенератора. Оксид вуглецю CO утворюється також під час проходження вуглекислого газу CO₂ крізь шар розпеченого палива: $C + CO_2 = 2CO$. У процесі бере участь частина вологи палива з утворенням вуглекислого газу CO₂, водню H₂, і пального оксиду вуглецю CO. $C + H_2O = C + H_2C + H_2O = C_2 + H_2$. Ці реакції відбуваються в зоні відновлення газогенератора.

У зоні горіння та відновлення газогенератора безупинно утворюється надлишок горючих газів з температурою приблизно 1000°C, та оскільки нагору йому ходу немає виходить через напірний патрубок. Склад гарячого генераторного газу: водень H₂ 16,1%, вуглекислий газ CO₂ 9,2%, оксид вуглецю CO 0,9%, метан CH₄ 2,3%, неграничні вуглеводні C_nH_m (без смол) 0,2%, кисень O₂ 1,6%, азот N₂ 49,7%. Негорючі залишки потрапляють у зольник.

Для охолодження генераторного газу та очищення від органічних залишків і золи ставлять газгольдер з водою. Вода поступово насичується ацетоном, метиловим спиртом, скипидаром і іншою органікою. Ці домішки можна відганяти прямо біля газогенератора за рахунок його теплової енергії на рідке пальне для моторів або технічні розчинники. Зола з генератора – це хімічна сировина й практично готове комплексне мінеральне добриво.

Під час спалювання кілограму органічної сировини з вологістю 40–47% в газогенераторі виділяється приблизно 2 м³ генераторного газу. Його паливна ефективність 1300...1600 кКал/м³, теплотворна здатність (по масі) – як у сухого торфу. В порівнянні паливна ефективність природного газу до 8000 кКал/м³.

Генераторний газ можна подавати в локальну газову магістраль, в котельню, використовувати для опалення теплиць, побутових приміщень, подавати до карбюраторного двигуна внутрішнього згорання, використовувати для сушіння сільськогосподарської сировини та ін. Відходів при такому способі практично немає.

Запропонований газогенератор дозволить у якості пального використовувати безкоштовну сировину, проводити утилізацію відходів виробництва з отриманням енергії та добрив. Газифікація малоцінного палива збільшує енергетичний ефект від спалювання кінцевого продукту.

Примусова газифікація твердого палива й побутових відходів – повністю індустріальний спосіб безперервної дії, який потребує постійного нагнітання повітря та завантаження сировини. Це обмежує використання газогенераторів для індивідуального опалення. Генераторний газ отруйна речовина і під час використання потребує виконання певних правил безпеки. Утилізація побутових відходів основою енергетики бути не може, може бути лише додатковим ресурсом.