

Газогенераторные установки для использования в лесопромышленном комплексе и сельском хозяйстве

Самылин А. А., Цивенкова Н. М., Голубенко А. А., Житомирский национальный агроэкологический университет, Житомир, Украина

По ряду причин энергообеспечение за счет жидких топлив нефтяного происхождения и от централизованных электрических и тепловых сетей становится все более дорогим и ненадежным. Во всем мире это инициировало научные исследования в направлении развития устойчивой системы децентрализованного энергоснабжения, базирующейся на местных возобновляемых источниках энергии. Анализ показывает, что использование газогенераторных установок для получения электроэнергии экономически целесообразно в интервалах мощностей от 10 до 300 кВт.

В Украине отходы сельского хозяйства и лесопромышленного комплекса представляют собой мощную сырьевую базу для развития альтернативной энергетики. Термическая газификация — один из наиболее рациональных путей получения из отходов растительной и древесной биомассы универсального топлива, в равной мере пригодного для использования в топках и ДВС. Однако газогенераторные установки в Украине не сооружали уже более 50 лет, а опыт их проектирования и эксплуатации в значительной степени утрачен.

В ЖНАЭУ с 1998 г. проводятся работы по созданию и исследованию газогенераторного оборудования, работающего на отходах растительной и древесной биомассы. Конструкции газогенераторных установок созданы с учетом достоинств и недостатков существующих аппаратов. На рис. 1 представлен разработанный в ЖНАЭУ универсальный газогенераторный энергетический модуль НАТА-3 силовой мощностью 45 кВт и производительностью по газу 60 $\text{м}^3/\text{ч}$, работающий на отходах биомассы влажностью до 35–40 %.

Кроме компонентов, показанных на рис. 1, модуль содержит следующие составляющие:

- смеситель газа, присоединенный к выпускной трубе двигателя;
- вентилятор розжига, расположенный на правом несущем уголке платформы;
- воздуходувку, установленную на головке блока двигателя;
- панель управления, узлы и детали крепления газогенераторной установки к платформе;
- системы газопроводов, связанных между собой фланцами и шлангами.

Модуль НАТА-3 отличается высокой надежностью и степенью очистки вырабатываемого генераторного газа, который можно подавать в газовый двигатель-генератор или котел. Установка потребляет 35–40 кг/ч древесных чурок размером 160 × 80 × 80 мм или 30–35 кг/ч древесных (растительных) пеллет, имеет высокий КПД (70–75 %) и приемлемую стоимость (10–12 тыс. у. е.). Срок окупаемости не превышает 12–18 месяцев и зависит от аппаратного оформления и уровня автоматизации. Модуль НАТА-3 предназначен для фермерских хозяйств и небольших предприятий. Его обслуживание сводится к периодическому наблюдению за контрольными приборами и подаче топлива. Соблюдение правил эксплуатации исключает возможность утечки генераторного газа и возникновения пожара. Схема газогенераторной установки показана на рис. 2.

Газогенераторный энергетический модуль НАТА-3 при необходимости может монтироваться на транспортных средствах (автомобиле, тракторе и т. д.), что особенно актуально для сельского хозяйства (рис. 3).

Исследовали различные режимы газификации биотоплива, динамику изменения температур и состава генераторного газа по зонам газогенератора. Кроме того, изучали влияние вида биотоплива (древесные чурки, пеллеты, брикеты, неподготовленная биомасса и т. д.) и размера фракций на качество генераторного газа.

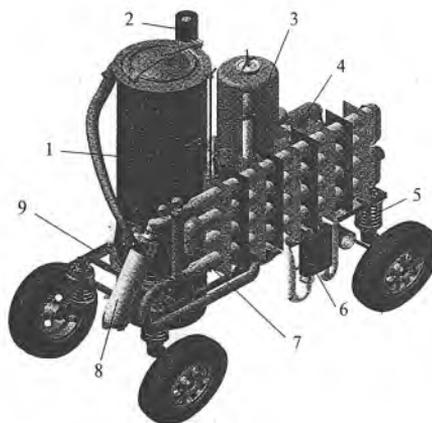


Рис. 1. Универсальный газогенераторный энергетический модуль НАТА-3:

- 1 — газогенератор обращенного типа; 2 — факел;
3 — вертикальный очиститель газа (скруббер);
4 — двигатель внутреннего сгорания; 5 — силовой агрегат (в данной компоновке насос); 6 — подогреватель двигателя; 7 — охладитель газа; 8 — циклон для грубой очистки газа; 9 — тележка

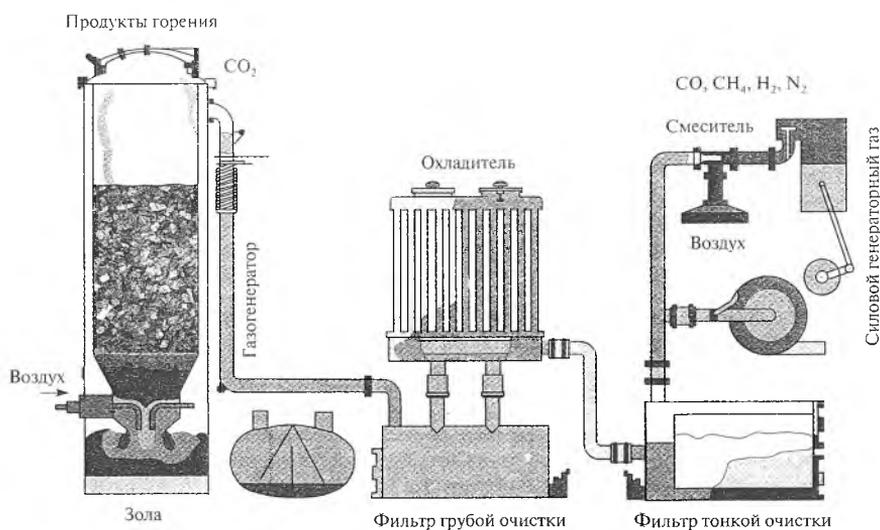


Рис. 2. Схема газогенераторной установки

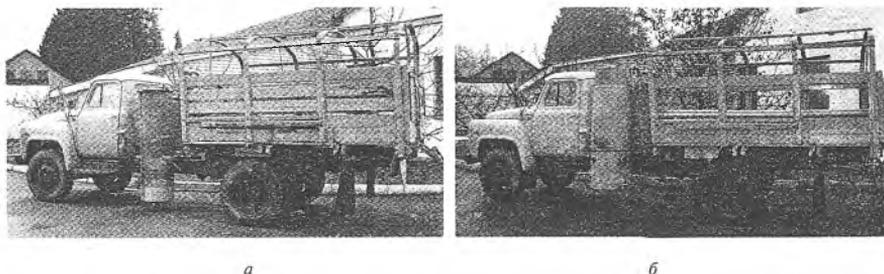


Рис. 3. Смонтированная на автомобиле ГАЗ-52 газогенераторная установка обращенного типа, работающая на дровах (а) и торфяных брикетах (б)

На основе полученных результатов предложено устройство для производства топливных гранул (патент Украины на полезную модель № 31608 от 10.04.2008 г.), подана заявка на получение патента Украины на универсальный газогенераторный энергетический модуль.

Разрабатывается газогенераторная установка тепловой мощностью 300 кВт, сырьем для которой будут служить сельскохозяйственные растительные отходы влажностью до 40%. Аналогом является оборудование, произведенное в КНР (рис. 4).

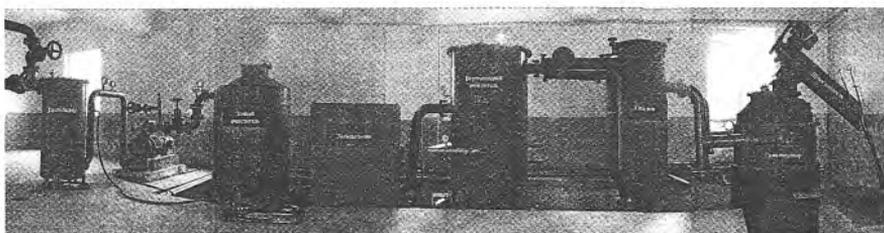


Рис. 4. Газогенераторная установка тепловой мощностью 300 кВт, работающая на древесных или растительных отходах влажностью до 40%

Универсальный газогенераторный энергетический модуль может служить основой для создания серийного оборудования для газификации отходов растительной и древесной биомассы.

Gas-generation Plant for Use in Timber Industry and Agriculture

Samylin A. A., Tsyvenkova N. M., Golubenko A. A., Zhitomir National University of Agriculture and Ecology,
Zhitomir, Ukraine

The report presents gas-generation plants developed by the ZhNUAE and consuming organic and wood wastes as raw materials.