

УДК 662.76: 620.9

Е.Ю.Суточникова (5 курс, каф. ПТЭ), В.В.Сергеев, к.т.н., доц.

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕПЛОВОЙ СХЕМЫ ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ ТЭС

При проведении расчетов элементов схемы мини-ТЭС необходимо задаться конкретными характеристиками исходного местного топлива, величиной полезной электрической и тепловой нагрузок. Поскольку наиболее типичным местным топливом является древесина и отходы ее переработки, считаем, что газогенераторная установка работает на древесной щепе с относительной влажностью 50 %.

Схема мини-ТЭС на местном твердом топливе показана на рис. 1.

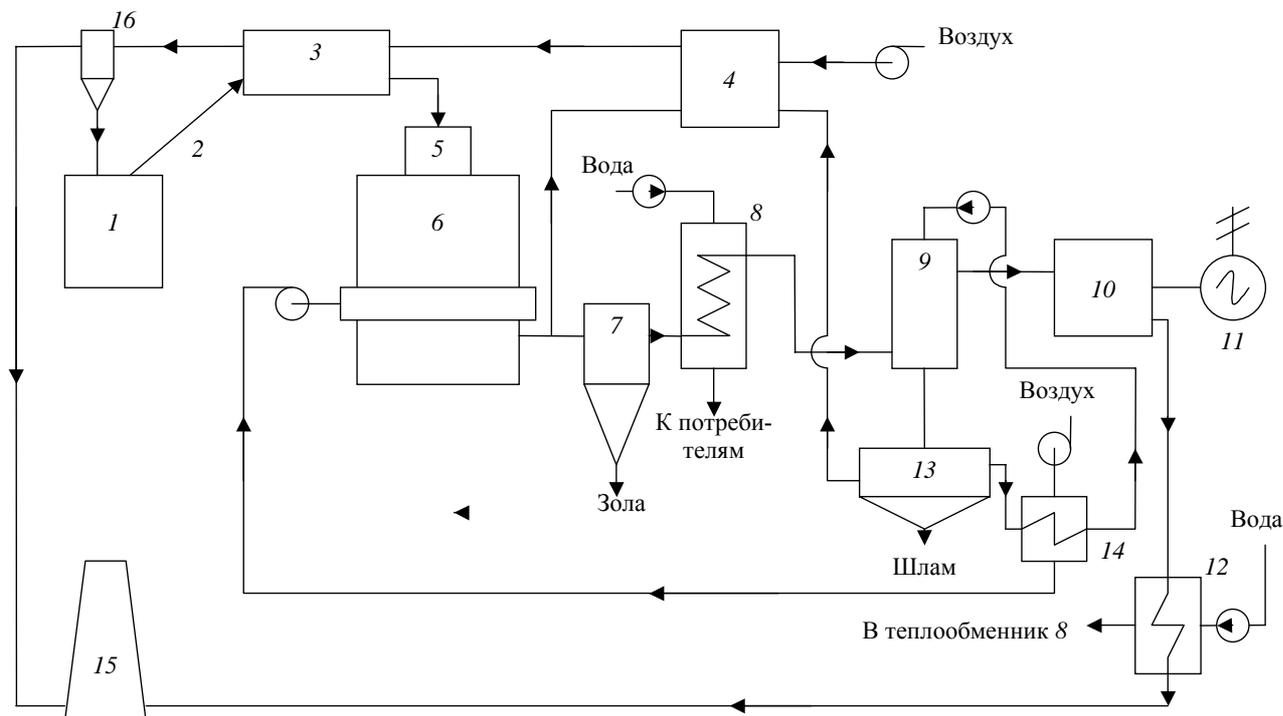


Рис. 1. Схема мини-ТЭС на твердом топливе:

- 1 – склад топлива; 2 – транспортер; 3 – барабанная сушилка; 4 – циклонная топка;
5 – шлюзовый питатель; 6 – газогенератор; 7 – циклон; 8 – газовойодяной теплообменник;
9 – насадочный скруббер; 10, 11 – дизель-генератор; 12 – котел-утилизатор; 13 – отстойник воды;
14 – теплообменник; 15 – дымовая труба; 16 – циклон.

Установка работает следующим образом. Со склада топлива 1 древесная щепа подаётся транспортом 2 в барабанную сушилку 3. Сушительным агентом являются продукты сгорания генераторного газа, которые поступают в сушилку из циклонной топки 4. Подсушенная щепа транспортом через шлюзовый питатель 5 загружаются в газогенератор 6. Также в газогенератор подается унесенная из сушилки щепа, которую улавливает циклон 16. Газогенератор, работающий под избыточным давлением 2,0 кПа вырабатывает низкокалорийный газ ($T_{\text{газа}}=750\text{ }^{\circ}\text{C}$, $Q_{\text{н}}^{\text{p}}=4,4\text{ МДж/нм}^3$), содержащий пылевидные частицы и смолы в парообразном виде. Для грубой очистки генераторного газа используется циклон 7. Охлаждение газа до температуры $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ производится в газовойодяном теплообменнике 8. Улавливание остаточных пылевидных частиц и смол происходит в скруббере 9 насадочного типа, в который для повышения степени очистки и охлаждения газа до температуры $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ подаётся вода. Очищенный генераторный газ поступает в дизель-генератор 10, 11. Продукты сгорания топлива на выходе из двигателя имеют температуру $450\text{ }^{\circ}\text{C}$. Их физическое тепло

используется в котле-утилизаторе *12* для нагрева воды, поступающей через газовойодяной теплообменник *8* к потребителю. При очистке генераторного газа в скруббере образуются загрязнения (шламы) подсмольные воды с температурой около 65 °С. Они очищаются в отстойнике воды *13* и после охлаждения в теплообменнике *14* подаются снова в скруббер. Так как в скруббере конденсируется влага из генераторного газа, то требуется удалить избыточную влагу из контура циркуляции воды. Для этого она вместе со шламами (загрязнениями) впрыскивается и испаряется в топке. Работа установки обеспечивается вспомогательным оборудованием: вентиляторами, насосами, КИП, запорной и регулирующей арматурой. Отработавшие дымовые газы отводятся в атмосферу через дымовую трубу *15*.