

Рис. 1 Исследуемые схемы турбодетандерного цикла: 1 – котел утилизатор; 2 – турбодетандер; 3 – генератор; 4 – конденсатор; 5 – насос; 6 – теплообменный аппарат.

Для исследуемых схем построены зависимости эксергетического КПД от давления при различных температурах низкокипящего рабочего тела перед турбодетандером. Анализ полученных результатов показал, что при любой температуре низкокипящего рабочего тела можно определить давление, при котором эксергетический КПД исследуемой схемы будет максимальным. Таким образом, для исследуемого рабочего тела были получены графические зависимости, характеризующиеся, с термодинамической точки зрения, оптимальными параметрами низкокипящего рабочего тела. Сравнение данных зависимостей выявило, что при прочих равных условиях на всем промежутке исследуемых температур (от 100 °С до 300 °С) большим эксергетическим КПД обладает цикл с теплообменным аппаратом на выходе из турбодетандера. Данные графические зависимости позволяют быстро и с достаточной степенью точности определять оптимальные параметры рабочего тела в турбодетандерном цикле, а также выявить максимальный эксергетический КПД, который может быть получен при заданных начальных параметрах рабочего тела.

Овсянник А.В., Ковальчук П.А., Аршуков А.И., Ключинский В.П.
 Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь, г. Гомель, 246746, пр-т Октября 48

ТРИГЕНЕРАЦИЯ ЭНЕРГИИ В ТУРБОДЕТАНДЕРНЫХ УСТАНОВКАХ НА ДИОКСИДЕ УГЛЕРОДА С ДВУКРАТНЫМ ПЕРЕГРЕВОМ

В настоящее время все больше и больше внимания уделяется поиску как можно более эффективных и безопасных рабочих тел для энергетических установок прямого и обратного циклов, одними из таких рабочих тел являются природные хладагенты и, в частности, диоксид углерода. На

основании энергетических, технических и экологических показателей использования CO_2 в энергетических установках для получения электрической и тепловой энергии, а также холода предлагается использование диоксида углерода для получения этих видов энергии в турбодетандерном цикле.

Схема тригенерационной установки на диоксиде углерода на вторичных энергоресурсах с производством жидкой и газообразной углекислоты и ее цикл представлены на рисунке 1.

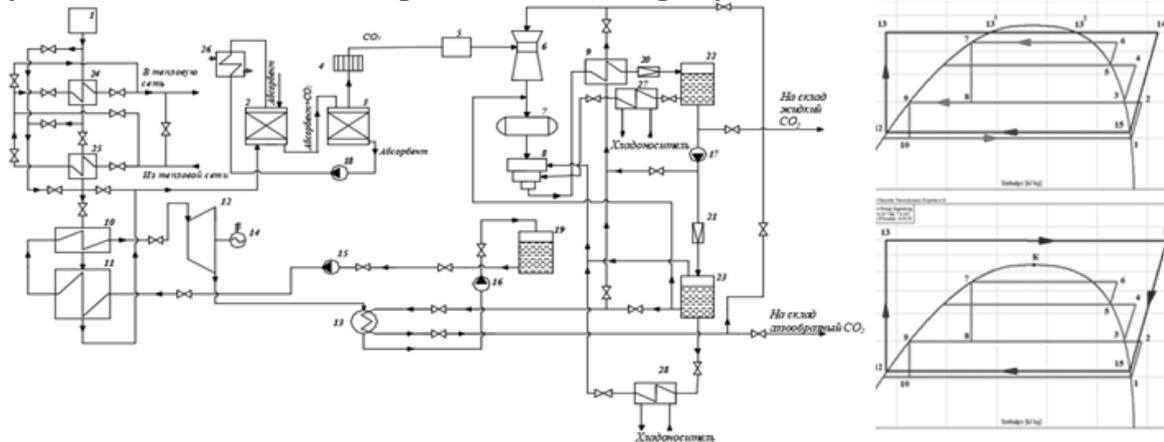


Рис. 1. Схема тригенерационной турбодетандерной установки на вторичных энергоресурсах с производством жидкой и газообразной углекислоты: 1 – источник продуктов сгорания (ВЭР); 2 – абсорбер; 3 – десорбер; 4 – брызгоотделитель; 5 – осушитель; 6 – инжектор; 7 – ресивер; 8 – компрессор; 9 – конденсатор; 10 – перегреватель; 11 – испаритель; 12 – паровая турбина; 13 – конденсатор; 14 – электрогенератор; 15, 16, 17, 18 – насос; 19 – сборник; 20, 21 – регулирующий вентиль; 22 – сепаратор 1; 23 – сепаратор 2; 24, 25, 26 – теплообменник; 27, 28 – испаритель.

Схема тригенерационной установки ПГУ и котла-утилизатора на диоксиде углерода с производством жидкой и газообразной углекислоты и ее цикл представлены на рисунке 2.

Предложенные технологические схемы тригенерационных установок с циклом на основе диоксида углерода и производством жидкой и газообразной углекислоты являются одним из решений перспективного направления комбинированного производства энергии и экономии энергоресурсов.

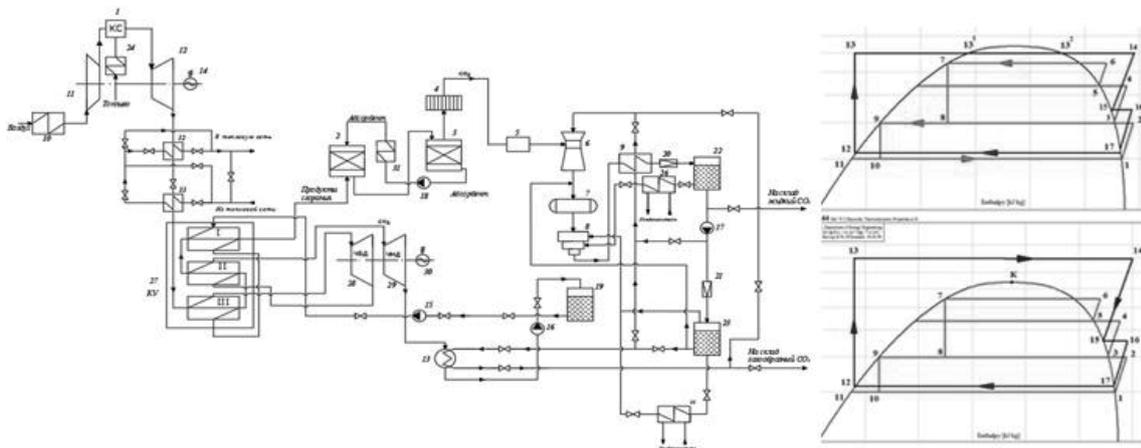


Рис. 1. Схема тригенерационной парогазовой турбодетандерной установки с котлом утилизатором: 1 – камера сгорания; 2 – абсорбер; 3 – десорбер; 4 – брызгоотделитель; 5 – осушитель; 6 – инжектор; 7 – ресивер; 8 – компрессор; 9 – конденсатор; 10 – воздухоподогреватель; 11 – турбокомпрессор; 12 – газовая турбина; 13 – конденсатор-испаритель; 14, 30 – электрогенератор; 15, 16, 17, 18 – насос; 19 – сборник; 20, 21 – регулирующий вентиль; 22 – сепаратор 1; 23 – сепаратор 2; 24, 31, 32, 33 – теплообменник; 25, 26 – испаритель; 27 – котёл утилизатор; 28, 29 – ЧВД и ЧНД турбины соответственно.

Орлов М.Е., Долгов М.А., Митяхин Д.А.
 Ульяновский государственный технический университет,
 г. Ульяновск, 432027, ул. Северный Венец, 32
mi5h@mail.ru

ГРАФО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ МЕТОД ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕПЛОВЫХ НАГРУЗОК ТЭЦ

Изменение структуры покрытия тепловых нагрузок на ТЭЦ в сторону увеличения использования избытков пара с давлением 0,6-1,3 МПа для покрытия отопительной нагрузки приводит к рационализации режимов работы энергетических паровых котлов, вытеснению неэкономичных и ненадежно работающих пиковых водогрейных котлов, увеличению выработки электроэнергии на тепловом потреблении.

Для анализа возможности использования технологического пара в целях обеспечения отопительной нагрузки разработан графо-аналитический метод [1], сущность которого заключается в совместном построении и анализе графиков отопительной и технологической тепловых нагрузок ТЭЦ (рис. 1).