

ТЕРМОТРАНСФОРМАЦИЯ НИЗКОПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ГАЗОВЫХ ПОТОКОВ

В.М. Арсеньев, В.М. Козин

К числу низкопотенциальных газовых потоков относятся сбросные потоки газообразного промежуточного теплоносителя, которые применяются в системах теплоснабжения объектов коммунального или производственного назначения. В большинстве случаев это потоки атмосферного воздуха участвующие в процессах нагрева и отдачи теплоты потребителю.

Режимные параметры рассматриваемых потоков характеризуются следующими интервалами значений:

- температурный уровень изменяется в диапазоне $-20 - +50$ °С для систем воздушного обогрева помещений, и $-20 - +80$ °С для сушильных систем конвективного типа;
- потребная теплопроизводительность ограничивается в пределах $5 - 10$ кВт.

В качестве расчетной базовой схемы принята прямоточная система циркуляции нагретого атмосферного воздуха через компонент потребления тепловой нагрузки за счет работы вентиляторов в проточной и вытяжной ветвях системы. Нагрев атмосферного воздуха реализуется в калориферах за счет теплообмена с жидким или парообразным теплоносителем.

Схемные энергосберегающие решения базируются на утилизации сбросного энергopotенциала потока воздуха выходящего из системы (обратного потока). В данной работе рассмотрены энергосберегающие схемы с рекуперацией и термотрансформацией теплоты обратного потока. В свою очередь термотрансформаторные (теплонаносные) схемы рассмотрены в двух вариантах:

- с циркуляцией рабочего вещества в самостоятельном контуре от утилизируемой среды и среды потребителя тепловой нагрузки, реализуемой путем введения в схему пароконпресссионного теплового насоса, работающего на хладагентах с использованием процессов характеризующих цикл Лоренца;
- с циркуляцией утилизируемого сбросного потока через компрессорно-детандерный агрегат со снятием тепловой нагрузки в промежуточном теплообменнике.

Для сравнительного анализа по энергоэффективности базовой схемы и ее энергосберегающих вариантов используются критерии эксергетической эффективности. Практическое преимущество эксергетического подхода связано с возможностью получения абсолютных и относительных значений потерь в однозначном сопоставлении разнородных по форме энергopotенциалов.

В работе приводятся формализованные схемы эксергетические преобразований в базовой теплотехнической установке и в комплексе с теплонаносными компонентами. Для каждой схемы представлены уравнения определяющие величину эксергетического к.п.д.