

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УСТАНОВОК АВТОНОМНОГО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ С ДВС

*А.Н. Терехин, к.т.н., доц. ВИТУ, Санкт-Петербург
С.А. Черняев, А.В. Разуваев, к.т.н., доц., Ю.В. Орлов, ООО «БалЭСКО» г. Балаково*

Внедрение технологий и различных систем, обеспечивающих повышение экономичности установок энергоснабжения объектов народного хозяйства и военной инфраструктуры, способствует решению глобальной проблемы современности — экономии запасов углеводородного топлива.

Данная проблема весьма актуальна в современных условиях финансового кризиса и реформы жилищно-коммунального хозяйства, где по разным оценкам от 50 до 70 % территории России не охвачены централизованным электроснабжением. А территория, не охваченная централизованным теплоснабжением, еще больше. Именно на этой огромной территории энергоснабжение обеспечивают более 50 тыс. электростанций на базе ДВС суммарной мощностью 17 000 МВт и более 200 тыс. котельных установок, суммарная теплопроизводительность которых составляет более 26 % от общего производства тепла в России [1].

В настоящее время энергия, как правило, вырабатывается путем сжигания углеводородного

топлива. Поэтому увеличение энергопотребления вызывает прогрессирующий рост еще и вредных выбросов в атмосферу, загрязнение воды и поверхности суши, что не только усугубляет экологические проблемы, но и может привести к необратимым изменениям биосферы планеты. Как скоро это произойдет и что необходимо делать, чтобы приостановить данный процесс, зависит в первую очередь от эффективности сжигания углеводородного топлива. Соответственно необходима разработка и внедрение экономичных технологий энергопроизводства.

Проведенный анализ различных мероприятий позволили разработать комбинированную систему энергетической установки, позволяющую повысить ее эксплуатационную экономичность в рабочем диапазоне нагрузок.

Комбинированная система энергетической установки предусматривает:

➤ повышение температурного потенциала охлаждающей жидкости (система высокотемпературного охлаждения), которая позволяет

увеличить эффективность применения системы комплексной утилизации теплоты и обеспечить улучшение технико-экономических показателей энергоустановки при ее эксплуатации на малых и долевых нагрузках;

➤ применение системы внутренней утилизации теплоты — подогрев надувочного воздуха (ПНВ) на холостом ходу и малых нагрузках и улучшенная система воздухообеспечения в зоне номинальной нагрузки за счет подачи пара в проточную часть турбины турбокомпрессора, что позволяет повысить эффективность энергетической установки в широком диапазоне мощностей, в том числе и при работе с повышенными сопротивлениями газоздушных трактов;

➤ применение внешней системы утилизации теплоты в ДВС с высокотемпературным охлаждением (ВТО) позволяет повысить КПД двигателя и эффективность применения системы комплексной утилизации теплоты в широком диапазоне мощностей функционирования энергоустановки.

В таблице представлены режимы работы энергетической установки с комбинированной системой утилизации теплоты.

Проведенные экспериментальные исследования энергетической установки с ДВС 6ЧН21/21 показали достаточную эффективность каждой из этих систем, при этом на холостом ходу экономичность увеличилась более чем на 8 %, в зоне

Система		Режим		Холостой ход и малые нагрузки	Средние нагрузки	Большие нагрузки
		Холостой ход	Малые нагрузки			
Комбинированная система утилизации теплоты	Усовершенствованная система ВТО	+	+	+	+	+
	Малоинерционная система ПНВ	+	–	–	–	–
	Улучшенная система воздухообеспечения	–	–	–	–	+

малых нагрузок — на 2–7 %, при номинальной нагрузке — на 2–3 %. Оценочный годовой экономический эффект от повышения эксплуатационной экономичности энергетической установки с ДВС мощностью 500 кВт составляет 200 тыс. руб.

Система внешней утилизации теплоты позволила повысить коэффициент полезного использования тепла топлива как минимум в два раза.

Литература

1. Расширять фронт научно-исследовательских работ в отрасли // Двигателестроение. — 1979. — № 11. — С. 4–5.
2. Разуваев А.В. Повышение эффективности системы высокотемпературного охлаждения двигателей // Двигателестроение. — 1999. — № 2. — С. 9–11.
3. Разуваев А.В. Поршневые двигатели внутреннего сгорания с высокотемпературным охлаждением. — Саратов : Сарат. гос. техн. ун-т, 2001. — 128 с.
4. Агафонов А.Н., Разуваев А.В. Совершенствование характеристик энергетических установок на базе двигателей ЧН21/21 объектов малой энергетики. — Саратов : Сарат. гос. техн. ун-т, 2006. — 148 с.