

КОМБИНИРОВАННАЯ ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА ЭТУ-1 И ЕЕ ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Н.В. Пантелеев

Научный руководитель И.Н. ВЕРБИЛО, к.т.н., доцент

Большинство применяемых технологических процессов отличается достаточно низкой эффективностью, например, при производстве титана из руды, асфальтобетонной смеси и цемента эксергетический КПД не превышает, по данным В.Н. Романюка, соответственно, 2,5; 8,0 и 14,0 %. Существенно повысить эффективность топлива использования при производстве некоторых важнейших технологических продуктов (ТП) можно путем организации комбинированного их производства. Классическим примером такого производства является комбинированная выработка тепловой и электрической энергии на ТЭЦ.

Развитие данного вопроса нашло свое отражение в наших исследованиях по разработке комбинированных энергетических установок нового поколения поименованных авторами как ЭТУ. Принципиальная схема простейшей из этого семейства – ЭТУ-1 представлена на рисунке.

Основу работы ЭТУ-1 составляет использование в ней циклов теп-

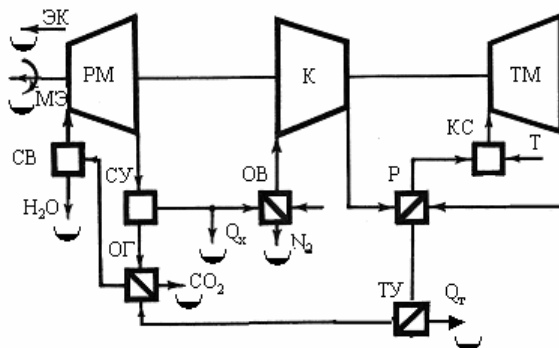


Рис. Принципиальная схема энерготехнологической установки ЭТУ-1: РМ – расширительная машина; Р – регенератор; К – компрессор; ОВ – охладитель воздуха; ТМ – тепловая машина; ОГ – охладитель газов; КС – камера сгорания; ТУ – теплофикационная установка; Тн – теплоноситель; Т – топливо; СВ – сепаратор воды; В – воздух; СУ – сепаратор углекислоты.

ловой и холодильной машин объединенных общим рабочим телом состоящим из продуктов сгорания органического топлива из которого производится диоксид углерода (CO_2), азот (N_2), вода (H_2O), а также тепловая (Q_T), механическая ($MЭ$) и хладоэнергия (Q_x). Седьмым ТП получаемым ЭТУ-1 является экологический эффект (ЭК) вследствие реализации в ней безотходной технологии. Очевидно, применение многофункциональных (комбинированных) энерготехнологических установок в ближайшем будущем станет основой энергоемких производств.

Расчетные исследования основных характеристик ЭТУ-1 сведены в таблицу.

Таблица. Значения внутреннего КПД ЭТУ-1 в широком диапазоне значений степени повышения давления в компрессоре (β_k) для различных разделительных давлений (P_p) и начальной температуры перед турбиной $t_{нмв} = 1300^\circ\text{C}$

$t_{нмв},$ $^\circ\text{C}$	β_k							$P_p,$ <i>бар</i>
	5	10	15	20	30	40	50	
1300	0,533	0,577	0,578	0,566	0,401	0,372	0,338	1,5
	0,470	0,546	0,555	0,547	0,377	0,351	0,318	2,0
	0,262	0,438	0,472	0,474	0,300	0,281	0,251	3,0
	-	0,340	0,418	0,437	0,251	0,242	0,217	5,0
	-	0,158	0,316	0,361	0,170	0,174	0,156	7,0

Анализ таблицы показывает на общую высокую эффективность энергетической установки типа ЭТУ-1, наличие оптимальных значений β_k , численные значения которых зависят от разделительного давления между тепловой и холодильной машинами. Важным представляется сравнительно низкий уровень оптимальных значений β_k , что важно для транспортного варианта ЭТУ-1 из-за малых массогабаритных характеристик такой машины.

УДК 621.165

КОМБИНИРОВАННАЯ ПАРОГАЗОВАЯ ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА ЭТУ-2

Е.А. Паителей

Научный руководитель И.Н. ВЕРБИЛО, к.т.н., доцент

Энергетический кризис выдвигает на новый качественно уровень требования по повышению эффективности использования топливно-энергетических ресурсов во всех отраслях. В определенной мере ослаблению напряженности проблемы может способствовать повышение