

УДК 621.43.018; 621.438

Г.К. Лавренченко*, **А.В. Копытин***, **А.А. Вассерман****, **М.А. Шутенко***** Украинская ассоциация производителей технических газов «УА-СИГМА», а/я 271, г. Одесса, 65026, Украина
e-mail: uasigma@paco.net** Одесский национальный морской университет, ул. Мечникова, 34, г. Одесса, 65029, Украина
e-mail: avas@paco.net

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КИСЛОРОДА И ПРОДУКТОВ КОНВЕРСИИ ПРИРОДНОГО ГАЗА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧНОСТИ ПАРОТУРБИННЫХ УСТАНОВОК

Паротурбинные установки — основа современной теплоэнергетики. Одним из способов повышения их экономичности является увеличение температуры рабочего тела перед турбинами за счёт смешения водяного пара с продуктами сгорания природного газа в чистом кислороде. Анализ этого способа показал, что экономичность такой установки можно увеличить за счёт использования каталитической конверсии природного газа. В результате эффективный КПД паротурбинной установки достигает 52 %. Установка производит дополнительный продукт — жидкий низкотемпературный диоксид углерода, благодаря чему эмиссия CO_2 в окружающую среду снижена примерно на 50 %. Это свидетельствует о высокой энергоэкологической эффективности усовершенствованной установки.

Ключевые слова: Паротурбинная установка. Природный газ. Кислород. Конвертированный газ. Жидкий диоксид углерода. Паровая конверсия метана. Эмиссия диоксида углерода. Эффективный КПД.

G.K. Lavrenchenko, A. V. Kopytin, A.A. Vasserman, M.A. Shutenko

THE USE OF OXYGEN AND PRODUCTS OF NATURAL GAS CONVERSION FOR THE INCREASE OF STEAM-TURBINE PLANTS' ECONOMIC EFFICIENCY

Steam-turbine plants' are the basis of modern power system. One of the ways of their economic efficiency's optimization is to increase of temperature of the working medium before the turbines by water vapor's mixing with the products of natural gas combustion in pure oxygen. The analysis of this way has shown that economic efficiency of such plant can increase owing to use of natural gas conversion. As a result the effective efficiency of steam-turbine plant reaches 52 %. The plant makes the additional product — liquid low-temperature carbon dioxide owing to which the emission of CO_2 in the environment is reduced by 50 %. This fact testifies of high energy-ecological efficiency of the improved plant.

Keywords: Steam-turbine plant. Natural gas. Oxygen. Converted gas. Liquid low-temperature carbon dioxide. Steam conversion of methane. Emission of carbon dioxide. Effective efficiency.

1. ВВЕДЕНИЕ

В последнее время особое внимание уделяется повышению эффективности мощных энергетических установок — газотурбинных (ГТУ), паротурбинных (ПТУ) и парогазовых (ПГУ) [1–11]. Самыми эффективными среди них оказываются ПГУ с температурой газов перед турбиной на уровне 1400...1500 °С; их КПД достигает 58...60 % [3, 7]. В указанных установках используется природный газ, обладающий высоким энергетическим потенциалом и минимальным содержанием CO_2 в про-

дуктах его сгорания (по сравнению с другими видами топлива). Это способствует уменьшению выбросов диоксида углерода в атмосферу на единицу вырабатываемой электроэнергии, как предусмотрено Киотским протоколом [12].

Конструкции парогазовых установок достаточно сложны из-за наличия газовой и паровой частей, к тому же моторесурс ПГУ, как правило, ниже, чем ПТУ, из-за высокой начальной температуры газов. Поэтому целесообразен поиск путей повышения экономичности обычных паротурбинных установок.

© Г.К. Лавренченко, А.В. Копытин, А.А. Вассерман, М.А. Шутенко, 2005