

«Сейфуллин окулары – 16: Жаңа формациядағы жастар ғылыми – Қазақстанның болашағы» атты халықаралық ғылыми-теориялық конференциясының материалдары = Материалы Международной научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 16: Молодежная наука новой формации – будущее Казахстана». - 2020. - Т.1, Ч.2 - С.280-282

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАРОГАЗОВЫХ УСТАНОВОК В КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ

Суйнбекова А.С.

В настоящее время наиболее перспективной энергоустановкой является парогазовая установка (ПГУ). Принцип работы парогазовой установки заключается в использовании теплоты уходящих газов газотурбинной установки для выработки электроэнергии [1]. Её преимущества в простоте, экологичности и высокой эффективности производства электроэнергии. КПД выработки электроэнергии ПГУ в конденсационном режиме составляет 55-60 %. Использование природного топлива в качестве основного является одним из главных причин перспективности парогазовой установки.

Северная зона Казахстана, в частности Костанайская область в достаточной мере снабжена газовым топливом, но при этом дефицитна по электроэнергии и мощности. Через города области, таких как Рудный и Костанай, проходит магистральный газопровод «Карталы-Рудный-Костанай», протяженность которого составляет 155,8 км, что дает возможность проектировки и строительства ТЭС с ПГУ. Существующие котельные агрегаты ТЭЦ города Костанай имеют низкий КПД и не соответствуют экологическим требованиям по выбросам в атмосферу окиси азота и серы. Основным топливом является природный газ.

На данный момент известны разные схемы и виды ПГУ. Простейший тип парогазовой установки называется одноконтурной (рис.1). В таких установках не удастся охладить выхлопные газы газотурбинной установки до температуры ниже 150°C , а также производить пар высоких параметров.

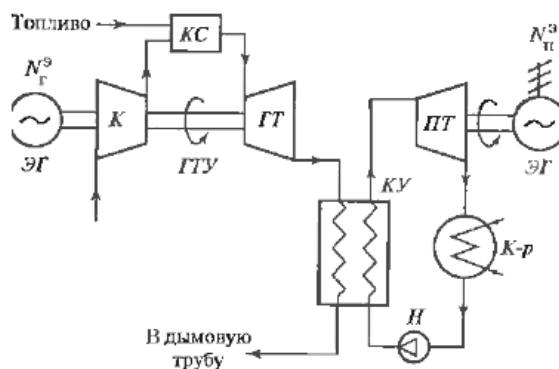


Рис.2. Простейшая тепловая схема ПГУ с КУ

ЭГ – электрогенератор, К – компрессор, ГТ – газовая турбина, КС – камера сгорания, ПТ – паровая турбина, КУ – котел-утилизатор, К-р – конденсатор, Н – насос

Глубокое охлаждение дымовых газов ГТУ способствует дальнейшему увеличению экономичности парогазовой установки с КУ. Это осуществляется за счет увеличения количества контуров генерации пара (до двух-трех) и добавления промежуточного перегрева. Для этого используются ГТУ с усовершенствованными характеристиками, характерной чертой которых является высокая начальная температура газов перед газовой турбиной.

Использование в ПГУ котла-утилизатора с двумя контурами усложняет её тепловую схему, но при этом позволяет увеличить экономичность установки на 4,5 % по сравнению с одноконтурной ПГУ [2].

В настоящее время в современных ГТУ передовых мировых производителей, таких как General Electric, Siemens, Mitsubishi Heavy Industries и др., начальная температура газов достигла 1600°C [3]. Данное обстоятельство дает возможность применять трехконтурную схему КУ парогазовой установки и добавления промежуточного перегрева пара. Изменение экономичности ПГУ с изменением числа контуров можно проиллюстрировать по результатам данных зарубежных исследований (рис. 2). Как видно на рисунке, по мере усложнения и совершенствования контура котла-утилизатора повышается КПД ПГУ.

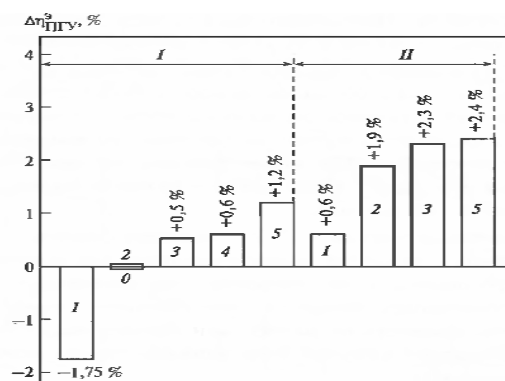


Рис. 2. Влияние параметров парового цикла на КПД производства электроэнергии ПГУ с КУ

I – докритические параметры пара (8 МПа, 540°C), II – сверхкритические параметры пара (25 МПа, 540°C); 1 – одноконтурный КУ, 2 – двухконтурный КУ, 3 – одноконтурный КУ с промежуточным перегревом пара, 4 – трехконтурный КУ, 5 – трехконтурный КУ с промежуточным перегревом пара

Современная энергетика в большей степени развивается на основе парогазовых установок с котлами-утилизаторами, имеющие комбинированное применение газового и парового контуров [4]. Такие установки позволяют достичь высоких показателей КПД при выработке электроэнергии. В наши дни значение этих показателей составляет 55-60%.

Преимуществами парогазовых установок можно назвать её экологичность, экономичность, короткое время возведения электростанции.

В Казахстане ПГУ внедряются слабо, однако, газопроводы, проходящие по территории нашей страны, позволяют использовать этот вид энергоустановок. Проходящий через город Костанай российский магистральный газопровод «Карталы-Рудный-Костанай» дает возможность в будущем установить и использовать ПГУ.

Список литературы

1. Ольховский, Г.Г. Применение ГТУ и ПГУ на электростанциях [Текст] / Г.Г. Ольховский // Энергорынок.- 2004. - № 5.
2. Цанев С.В., Буров В.Д., Ремезов А.Н. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций: Учебное пособие для вузов. Издательство МЭИ, 2002.-584 с.
3. Трухний А.Д. Парогазовые установки электростанций [Текст]/А.Д. Трухний// Издательство МЭИ, 2013. – 648с.
4. Steam Generators For Combined Steam and Gas Turbine Plants//Naval Engineers Journal//December 1 968//Volume 80, Issue 6, Pages 835–988.