

3. Гафуров А.М. Комбинированная газотурбинная установка системы газораспределения. // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. – 2013. – №3. – С. 15-19.
4. Гафуров А.М. Утилизация низкопотенциальной теплоты для дополнительной выработки электроэнергии при турбодетандировании природного газа в системе газораспределения. // Вестник Казанского государственного энергетического университета. – 2014. – №1 (20). – С. 28-36.
5. Гафуров А.М. Энергоутилизационный комплекс по производству электроэнергии на газораспределительной станции для нужд газотранспортной системы России. // Энергетика Татарстана. – 2013. - № 3 (31). – С. 12-17.
6. Гафуров А.М., Осипов Б.М. Турбодетандирование природного газа на газораспределительной станции с последующим его сжижением. // Вестник Казанского государственного энергетического университета. – 2011. – №2 (9). – С. 6-11.

© Багаудинов И.З., Кувшинов Н.Е., 2016

УДК 621.438

И.З. Багаудинов

младший научный сотрудник научно-исслед. лаборатории госбюджетных НИР

Н.Е. Кувшинов

магистрант 1 курса института теплоэнергетики, кафедры «КУПГ»
Казанский государственный энергетический университет, г. Казань, РФ

ПУТИ СНИЖЕНИЯ ТЕПЛОВЫХ ВЫБРОСОВ НА ТЭС

Аннотация

В статье рассматриваются основные преимущества от использования теплоутилизующих установок на низкокипящих рабочих телах.

Ключевые слова

Энергетические установки, сбросная теплота, низкокипящие рабочие тела

Технология использования сбросной теплоты газотурбинных установок на основе парогазовых установок, где реализуется два рабочих цикла – газовый Брайтона и пароводяной Ренкина, достаточно хорошо разработана и нашла широчайшее применение при выработке электроэнергии в большой энергетике. Однако в условиях быстрого роста цен на органическое топливо энергосбережение во всех отраслях промышленности является важнейшим фактором снижения себестоимости производства продукции и повышения ее конкурентоспособности. Во-первых, энергосбережение предполагает внедрение новых технологических процессов, в основе которых заложена меньшая энергоёмкость по сравнению с существующими технологиями. Во-вторых, - использование низкопотенциальной энергии, которая на современном уровне развития энергетики ещё мало применяется, что приводит к снижению коэффициента использования теплоты сгорания топлива в различных технологиях, основанных на применении органического топлива, как источника тепловой энергии. Кроме того, сброс низкопотенциальной энергии вызывает тепловое загрязнение окружающей среды [1, 2].

Таким образом, для энергетических установок, утилизирующих низкопотенциальную энергию, применяют низкокипящие рабочие тела (НРТ), которые имеют достаточно высокие давления насыщенных паров при низких температурах, и поэтому давно привлекают внимание разработчиков в различных областях энергетики и, в частности, в геотермальной энергетике. В качестве НРТ применяют фреоны, пентан, изопентан, бутан, изобутан [3, 4].

Эффективность перехода на низкокипящие рабочие тела обеспечивает целый ряд преимуществ: отсутствие вакуума в установке, меньшие габариты и более высокие значения КПД турбомашин, возможность использования прямоточного котла, упрощающего энергетическую установку, отсутствие

коррозии элементов установки и эрозии лопаток турбины, низкая частота вращения турбины. Если для водяного пара из-за вакуума температура конденсации поддерживается не ниже 25-40°C, то для НРТ возможно понижение этой температуры (например, в холодное время года), что увеличивает полезную работу цикла. Большое количество природных и синтезированных НРТ, термодинамические и теплофизические свойства которых в зависимости от химической формулы изменяются в значительных диапазонах, дает возможность подобрать рабочее вещество, обладающее наиболее подходящими эксплуатационными характеристиками практически для любой теплоэнергетической установки [5, 6].

На магистральных газопроводах установлены сотни газотурбинных компрессорных станций со сбросом горячих газов в атмосферу. Такие газотурбинные установки можно перевести в режим парогазовых установок с применением контуров с НРТ. Такую же схему можно применить для энергетических парогазовых установок малой мощности [7-9].

Список использованной литературы:

1. Гафуров А.М., Усков Д.А., Шубина А.С. Энергетическая установка на базе ГТУ НК-37 с двумя теплоутилизирующими рабочими контурами. // Энергетика Татарстана. – 2012. - № 3. – С. 35-41.
2. Гафуров А.М. Возможности повышения экономической эффективности газотурбинных двигателей типа АЛ-31СТ. // Энергетика Татарстана. – 2014. - № 1 (33). – С. 17-20.
3. Гафуров А.М. Комбинированная газотурбинная установка системы газораспределения. // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. – 2013. – №3. – С. 15-19.
4. Гафуров А.М. Газотурбинная установка НК-16СТ с обращенным газогенератором и низкокипящим рабочим контуром. // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. - 2012. - №4-1. – С. 78-83.
5. Гафуров А.М. Потенциал для преобразования низкопотенциальной тепловой энергии в работу теплового двигателя. // Вестник Казанского государственного энергетического университета. – 2014. – №3 (23). – С. 19-24.
6. Гафуров А.М., Осипов Б.М. Турбодетандирование природного газа на газораспределительной станции с последующим его сжижением. // Вестник Казанского государственного энергетического университета. – 2011. – №2 (9). – С. 6-11.
7. Гафуров А.М. Утилизация низкопотенциальной теплоты для дополнительной выработки электроэнергии при турбодетандировании природного газа в системе газораспределения. // Вестник Казанского государственного энергетического университета. – 2014. – №1 (20). – С. 28-36.
8. Гафуров А.М. Энергоутилизационный комплекс по производству электроэнергии на газораспределительной станции для нужд газотранспортной системы России. // Энергетика Татарстана. – 2013. - № 3 (31). – С. 12-17.
9. Гафуров А.М., Гафуров Н.М. Пути повышения эффективности современных газовых турбин в комбинированном цикле. // Энергетика Татарстана. – 2015. - № 1 (37). – С. 36-43.

© И.З. Багаутдинов, Н.Е. Кувшинов, 2016

УДК 621.438

И.З. Багаутдинов

младший научный сотрудник научно-исслед. лаборатории госбюджетных НИР

Н.Е. Кувшинов

магистрант 1 курса института теплоэнергетики, кафедры «КУПГ»

Казанский государственный энергетический университет, г. Казань, РФ

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ И РАБОТЫ ТУРБОДЕТАНДЕРОВ

Аннотация

В статье рассматриваются особенности области применения и работы низкотемпературных