КУЖЕЛЕВ А.В., ст.гр. ТЭС – 06

Науч. руков.: Илющенко В.И., к.т.н., доц.

Донецкий национальный технический университет,

г. Донецк

**КОМБИНИРОВАНИЕ ВЫРАБОТКИ ТЕПЛОВОЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

*Рассмотрена экологическая проблема предприятий Украины, разработана система теплоснабжения, в которой используется экологически чистое топливо – водород. Сделан сравнительный расчет с использованием различных схем теплоснабжения.*

**Актуальность.** В Украине сложилась сложная экологическая ситуация, прежде всего это связано с ростом промышленности. Рассматривая отрасль энергетику, в которой для отопительных нужд применяют органические виды топлив, при сжигании которых выделяются вредные для природы и организма человека соединения, предлагаю использовать водород в теплоснабжении и таким образом стабилизировать уровень загрязнения окружающей среды.

**Цель работы:** показать эффективность схемы теплоснабжения при использо-вании водорода и сравнить ее используя теоретический расчет, с другими схемами теплоснабжения, используемые повседневно.

**Основная часть.** Предлагаю рассмотреть принципиальную схему тепло-снабжения, работающую в трех режимах:

* ночью – отопление и накопление водорода и кислорода;
* днем – работа электрохимического генератора (ЭХГ) с ионным котлом, в ходе чего может аккумулироваться электроэнергия;
* днем – работа котельной установки (КУ) на водороде.

Рассмотрим элементный состав (рисунок 1): *1,2* – компрессоры для сжатия водорода и кислорода; *4* – сетевой насос; *3, 5, 6* – центральные насосы; *7, ТО1, ТО2* – теплообменники; *8* – водоподогреватель; *П* – переключатель подачи напряжения; *ЭХГ* – электрохимический генератор; *АЭ* – аккумулятор энергии; *КУ* – котельная установка; *БА* – бак аккумулятор; ионный котел (работает в режиме электролизера); хранилище *О2* и *Н2.*



Рисунок 1 − Схема теплоснабжения

Описание режимов работы данной семы теплоснабжения:

Ночной режим. Так как ночью себестоимость электроэнергии составляет около 14 коп. за кВт/час, то подавая сетевое напряжение на ионный котел (в данной схеме он работает как электролизер), он одновременно вырабатывает водород и кислород, которые сжимают с помощью компрессоров *1, 2* и накапливаются в хранилищах. Кроме этого вода поступающая из сети, сетевым насосом *4* подаётся в *ТО1*,а оттуда в ионный котел насосом *6* где нагревается до рабочей температуры и воду обратно пускают в сеть. С целью уменьшить потери тепла, за ионным котлом располагается *ТО1*. Таким образом, осуществляется замкнутый цикл подогрева воды с минимальными потерями энергии, что приводит к минимальному расходу тепла и нагреву воды до необходимой температуры. По располагаемой стоимости за кВт/час определим стоимость 1 ГДж тепла в ночное время: 14коп. – 3,6МДж тепла, поэтому 1 ГДж тепла будет составлять примерно 38,88 грн. в час

Дневной режим. За счет накопленного количества в хранилищах водорода и кислорода запускаем электрохимический генератор (*ЭХГ*), энергии которого достаточно, чтоб зарядить аккумулятор электроэнергии (*АЭ*) и подать энергию в теплообменник *7* тем самым нагревая сетевую воду, подаваемую сетевым насосом *4*, до рабочих параметров и снова возвращая ее в сеть. Также нагретая в теплообменнике*7* вода может отбираться в бак аккумулятор *БА* и с помощью насоса *5* питают ионный котел (эта вода может расходоваться на выработку кислорода и водорода). Для продолжительности этого процесса энергию вырабатываемую ЭХГ подают на ионный котел, таким образом, цикл замыкается.

Зная дневной тариф электроэнергии 72 коп. за кВт/час определим стоимость 1 ГДж энергии по формуле:

*С=Nм∙Км∙T* (кВт/час) (1)

Подставляя в формулу числа для расчета 1 ГДж получим:

С = 0,0036∙0,95∙3600∙72=886 грн/сутки.

Дневной режим (котельная). Кроме ионного котла данная схема имеет котельную установку, работающую на водороде. При его сжигании выделяется теплота которая идёт на теплообменник *ТО2* в котором сетевая вода нагревается до необходимых параметров. Помимо этого перед КУ, располагают подогреватель *8,* который греет воду до поступления ее в котельную установку за счет продуктов сгорания. Эта же подогретая в теплообменнике *8* вода накапливается в *БА*, которая непосредственно идет на ионный котел. Теплообменник *ТО1* и *ТО2* работают попеременно их включение осуществляется за счет вентиля (см.рисунок 1).

Рассчитаем стоимость 1 ГДж тепла полученного при работе этого режима: по формуле:

*С=Nм∙Км∙T* (кВт/час) (2)

Подставляя значения имеем С = 1654,18 грн.

**Выводы.** В данной работе была рассмотрена экологическая проблема предприятий, а именно использование в теплоснабжениях сжигание органического топлива, которое влечет существенное загрязнение природной среды. Поэтому в данной работе предложено использование экологически чистого топлива – водорода в теплосетях, что позволяет достичь практически тех же результатов(температурный и тепловой режим практически одинаков при работе схем на различных режимах). По теоретическим расчетам видно, что сжигание водорода в котельной установки достаточно, дорогостоящий процесс (третий режим). Наиболее эффективно применять подогрев воды за счет ионного котла работающего в режиме электролизера, совместно с электрохимическим генератором, который питает ионный котел электроэнергией. Предлагаю, использовать данный режим в теплосетях, так как считаю его самым оптимальным вариантом, при использовании водорода и кислорода

**Библиографический список**

1. **Якименко Л.М.** Электролиз воды // 1970.- С. 13 – 90.
2. Технологическая инструкция по эксплуатации электролизера СЭУ – 20