

установки преимущественно большой мощности, применение которых весьма ограничено. Для большинства потребителей необходимы турбоагрегаты, способные работать с малыми расходами потоков и с параметрами низкого потенциала. Существующие установки малой мощности обладают определенными недостатками, ограничивающие их применение.

Для их устранения разработана инновационная микротурбина *ТурбоСфера*, в основу которой заложен принципиально новый взгляд на турбостроение. Основное отличие *ТурбоСферы* заключается в стремлении приблизить процесс расширения потока к изотермическому, за счет большого количества ступеней расширения и подогрева. Этот процесс осуществляется на одном рабочем колесе и в одном агрегате, за счет конструктивных особенностей – *ТурбоСфера* сочетает в себе одновременно турбину, теплообменник и электрогенератор.

Нагрев потока происходит многократно, в соответствии с числом ступеней расширения, во время его движения от одного сектора рабочего колеса к другому. Перемещение потока идет по круговой спирали внутри каналов, которые образуют сферическую поверхность.

Возможно применение *ТурбоСферы* для реализации следующих задач:

- 1) Утилизация энергии избыточного давления природного газа на газораспределительных станциях и пунктах и водяного пара в котельных;
- 2) Выработка электроэнергии из тепловых отходов: горячей воды, пара, дымовых газов;
- 3) Создание автономного источника электроэнергии на местных видах топлива, бытовых отходах, биотопливе.

Внедрение утилизационных комплексов на базе турбогенераторных установок, позволит повысить энергоэффективность и рентабельность промышленных предприятий, снизить потребление первичного топлива и нагрузку на окружающую среду, за счет снижения количества загрязняющих выбросов.

УДК 62.50:620.4

Решение тестовой задачи оптимизации структуры и состава системы централизованного теплоснабжения

Шкляр И.В.

Белорусский национальный технический университет

Задача модернизации существующих систем централизованного теплоснабжения (ЦТ) является актуальной в современных условиях. Особенно сложной проблемой она является для крупных городов с плотной застройкой и разветвленной системой тепловых сетей. Стремление строительства административных, гражданско-социальных и жилых зданий в центре го-

родов в последние годы ещё больше увеличивает плотность застройки тем самым приводит к возрастанию тепловых нагрузок. Ввиду того, что одновременно происходит и модернизация самих тепловых сетей и теплоисточников представляет определенный практический интерес эффективное решение задачи оптимизации структуры и состава СЦТ. При этом необходимо рассматривать как структурную, так и параметрическую оптимизацию. В первом случае это касается ввода новых элементов (теплоисточников, теплопроводов, тепловых подстанций) в состав СЦТ, во втором – изменения их параметров (мощностей, пропускных способностей и режимов отпуска теплоты). В данной работе рассматривается вопрос выбора оптимального варианта модернизации тепловых сетей города (региона) при условии, что мощности теплоисточников достаточны для покрытия возросшей потребности в тепловой энергии. Задача решается для режима максимальной тепловой нагрузки.

В рамках разработки алгоритма решения поставленной задачи (оптимизации структуры централизованной системы теплоснабжения крупных городов в результате роста тепловых нагрузок) была решена тестовая задача. В работе представлено результаты решение тестовой задачи, позволившие определить наиболее эффективное решение по выбору варианта модернизации СЦТ для заданного увеличения тепловых нагрузок потребителей.

Разработанный алгоритм и программное средство можно рекомендовать для использования при разработке перспективных планов развития систем теплоснабжения городов и населенных пунктов.

УДК 621.315

Диагностика состояния тепловой сети методом тепловой волны

Калиновик М.С., Петровская Т.А., Седнин В.А.

Белорусский национальный технический университет

Проблема определения фактических потерь теплоты является одной из важнейших в теплоснабжении. Именно большие тепловые потери – основной аргумент сторонников децентрализации теплоснабжения, количество которых увеличивается пропорционально количеству фирм, производящих или продающих небольшие котлы и котельные. Редко кто решается назвать цифры тепловых потерь, а если называются, то нормативные, т.к. в большинстве случаев фактические тепловые потери в сетях не знает никто. Но для повышения эффективности теплоснабжения необходимо производить диагностику сетей, находить и устранять их слабые места.

В работе предложено использование для прямых измерений теплотерь метод тепловой волны с резким изменением температуры сетевой