

УДК 004.9

## МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ТРАНСПОРТИРОВКИ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ

Н. Е. СТОЛЯР

Научный руководитель Н. И. ЦУПРЕВ, канд. техн. наук, доц.  
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В данной работе была поставлена цель, с помощью пакета прикладных программ MatLab/ Simulinc, смоделировать систему транспортировки теплоносителя, представляющую собой магистральный теплоснабжающий трубопровод произвольной конфигурации и рассчитать его гидростатические и гидродинамические характеристики.

Так как данная работа продолжает ряд работ, проводимых кафедрой АСУ совместно с РУП «Могилевские тепловые сети», моделирование производилось по аналогии с существующей теплоснабжающей системой города Могилева, которая представлена двухконтурной сетью с замкнутой циркуляцией. Теплоносителем является вода.

Таким образом, необходимо было решить задачу о потокораспределении в трубопроводной сети, при изначально заданных характеристиках в некоторых узлах сети (известные давления в узлах, моделирующих насосные станции и павильоны с датчиками давления).

Была рассмотрена литература по теме с описанием различных подходов и методов расчета потокораспределения, а также основные доступные программные продукты для расчета характеристик гидравлических сетей. Проанализировав их, для реализации модели сети было решено использовать аппарат теории графов, для задания конфигурации сети, и метод узловых увязок – для ее расчета.

В среде MatLab было разработано ПО, позволяющее производить расчет нелинейных гидравлических сетей в установившемся режиме (гидростатические характеристики).

Также в работу входит раздел, рассматривающий методику моделирования переходных процессов в среде Simulink (нахождение гидродинамических характеристик). В качестве примера было смоделировано и подробно рассмотрено явление гидравлического удара при резком закрытии задвижки в ветви с протекающим по ней теплоносителем.

Также были рассчитаны в различных программных продуктах (EPANET, разработанное ПО, Simulink) гидравлические характеристики для реального участка трубопровода могилевских теплосетей. Отклонение рассчитанных характеристик от фактических не превысило 10 %, что позволяет считать модели адекватными с данной точностью.