

2.4.5. Энергетические системы и комплексы (технические науки)

ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ТРУБОПРОВОДНОЙ ЧАСТИ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СИСТЕМ ТЕПЛО- И ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА С КРИОЛИТОЗОНОЙ

С.С. ВАСИЛЬЕВ¹, инженер, vasilievss_ykt@mail.ru

Е.А. БАРАХТЕНКО², канд. техн. наук, доцент

А.В. МАЛЫШЕВ¹, канд. техн. наук

S.S. VASILEV¹, Engineer

E.A. BARAKHTENKO², Cand. Sci. (Tech.),

Associate Professor

A.V. MALYSHEV¹, Cand. Sci. (Tech.)

¹«Институт физико-технических проблем Севера имени В. П. Ларионова СО РАН», Россия г. Якутск

²«Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН», Россия, г. Иркутск

¹V.P. Larionov Institute of the Physical-Technical Problems of the North SB RAS, Russia, Yakutsk

²Melentiev Energy Systems Institute SB RAS, Russia, Irkutsk

Аннотация. Крайний Север играет важную роль в развитии страны в части обеспечения экономической и энергетической безопасности путем добычи полезных ископаемых, топливных запасов и т.д. В связи с этим актуальной задачей является повышение эффективности энергетических систем с их значительными затратами на строительство и эксплуатацию в суровых климатических условиях. В будущем особенно актуальным может стать технология интегрированных систем тепло- и холодоснабжения (ИСТХ), повышающая энергетическую эффективность систем с комбинированной выработкой электро-, тепло- и холодоснабжения и снижающая количество вредных выбросов. Проведено исследование особенностей построения трубопроводной части ИСТХ в условиях Крайнего Севера. Предложены три схемы распределительных трубопроводных систем ИСТХ для применения в условиях Крайнего Севера, описаны их отличия от схем в Европейских системах. Выполнены содержательная и математическая постановка задач моделирования и проектирования трубопроводных систем ИСТХ в условиях Крайнего Севера с резко континентальным климатом с криолитозоной. Проведены расчеты для разработанных схем на примере квартала 167 города Якутска. Результаты расчетов показали работоспособность разработанных схем для внедрения ИСТХ в условиях Крайнего Севера с криолитозоной.

Ключевые слова: интегрированные энергетические системы, интегрированные системы тепло- и холодоснабжения, трубопроводные сети, централизованное холодоснабжение, гидравлические режимы, проектирование трубопроводной сети, многолетнемерзлые грунты

THE FEATURES OF PIPELINE CONSTRUCTION OF INTEGRATED HEATING AND COOLING SYSTEMS IN THE FAR NORTH WITH PERMAFROST

Abstract. *The regions of the Far North are important in the development of the country to ensure economic and energy security through the extraction of minerals, fuel reserves, etc. Therefore, increasing the efficiency of energy systems with their huge costs of construction and operation in harsh climatic conditions is an important task. In the future, the technology of integrated heating and cooling systems (IHCS), increasing the energy efficiency of systems with combined cooling, heat and power and reducing greenhouse gas emissions, may become especially relevant. This paper investigates the features of constructing pipeline systems of IHCS in the Far North conditions. Three schemes of IHCS pipeline systems for implementation in the conditions of the Far North are proposed, their differences from the schemes in European systems are described. The formulation of the problems of modeling and designing pipeline systems in the conditions of the Far North with hot summer and cold winter with permafrost is performed. Hydraulic calculations were performed for the developed schemes using the example of district 167 of Yakutsk. The calculation results showed the efficiency of the developed schemes for the implementation of IHCS in the conditions of the Far North.*

Keywords: *integrated energy systems, integrated heating and cooling systems, pipeline networks, district cooling, hydraulic regime, pipeline network design, permafrost soils*