**МЕТОДЫ РАЗВИТИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ ТЕПЛО- И ХЛАДОСНАБЖАЮЩИХ СИСТЕМ В УСЛОВИЯХ РЕЗКО КОНТИНЕНТАЛЬНОГО КЛИМАТА**

**Васильев С.С.**

*Институт физико-технических проблем Севера им. В.П. Ларионова СО РАН, г. Якутск, Россия*

Активная глобализация, развитие современных технологий в системах электро-, тепло-, хладо-, газоснабжения ведут к созданию сложного инфраструктурного комплекса на базе интеллектуального управления. Такие технологии позволяют значительно повысить энергоэффективность систем энергетики и комфорт условий труда и быта населения. Эти тенденции свидетельствует о естественной интеграции различных систем энергетики на уровне производства, передачи и потребления [1].

В российской энергетике система хладоснабжения в отличие от систем электро-, тепло-, газо-, водоснабжения имеет преимущественно локальный характер и малые мощности. Между тем, в развитых странах мира услуга хладоснабжения уже стала неотъемлемой частью интегрированной системы энергообеспечения. Основную долю на рынке централизованного хладоснабжения Европы занимают тепловые насосы, естественное охлаждение, компрессионные и абсорбционные чиллеры.

Резко континентальный климат характеризуется жарким летом и суровой зимой. Первое создает предпосылки для возникновения спроса на услуги хладоснабжения, а второе снижает показатели эффективности использования тепловых насосов и естественного холода. Возобновляемые источники энергии, такие как геотермальные, ветровые и солнечные, требуют больших вложений и имеют ряд ограничений для использования. Анализ опыта эксплуатации и исследования шведских ученых показывают более высокую эффективность использования абсорбционных чиллеров по сравнению с компрессионным оборудованием при наличии сбросного тепла от ТЭЦ или сжигаемого мусора. Еще одним важным стимулом к переходу с компрессионного на абсорбционное централизованное хладоснабжение является уменьшение выбросов углекислого газа согласно Парижскому соглашению [2,3]. По этим и другим объективным причинам технология внедрения централизованной системы тепло- и хладоснабжения с использованием абсорбционного оборудования является достаточно универсальным решением для регионов с резко континентальным климатом.

Увеличение уровня жизни, постепенное развитие энергетики страны логичным образом приводит к увеличению требований к главной задаче энергетики - комфортности рабочей и бытовых сред человека. С другой стороны, стандарты микроклимата помещений в резко континентальном климате требуют наличие кондиционирования воздуха в летнее время. К тому же, развитие систем тепло-, хладоснабжения может иметь мультипликативный эффект для участников рынка электро-, теплоэнергии и холода.

Данная работа посвящена разработке методов развития и внедрения интегрированных систем тепло- и хладоснабжающих систем на примере города Якутска. Анализируются различные варианты технических решений на уровне потребителей, распределительных сетей и станции. Проведена оценка баланса производства и потребления электрической, тепловой энергии и холода. Произведено технико-экономическое сравнение различных вариантов централизованного хладоснабжения.

**Литература**

1. Н.И. Воропай, В.А. Стенников, Е.А. Барахтенко. Интегрированные энергетические системы: вызовы, тенденции, идеология // Проблемы прогнозирования. 2017. № 5 (164). С. 39-49.
2. Lindmark S. The role of absorption cooling for reaching sustainable energy system. Licentiate thesis, KTH, Stockholm, Sweden, 2005. 53 p.
3. Louise Trygg, Shahnaz Amiri. European perspective on absorption cooling in a combined heat and power system – A case study of energy utility and industries in Sweden. Applied Energy 84 (2007) 1319–1337. doi:10.1016/j.apenergy.2006.09.016.