

УДК 621.483

## РАЗРАБОТКА И КОМПЛЕКСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛОНАСОСНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ КОТТЕДЖЕЙ В ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ СИБИРИ

*Малов Н.М.<sup>1</sup>, Елистратов С.Л.<sup>2</sup>, Елистратов Д.С.<sup>2</sup>,  
Мезенцева Н.Н.<sup>2</sup>, Мезенцев И.В.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>ООО ПСК «Аспект», г. Новосибирск

<sup>2</sup>ИТ СО РАН, г. Новосибирск

Традиционными средствами теплоснабжения коттеджей и загородных домов являются газовые и электрические нагревательные устройства мощностью до 30 кВт. Тепловые насосы парокомпрессионного типа представляют реальную энергосберегающую альтернативу этим традиционным видам отопления и широко используются в странах с умеренно-холодным климатом. Мнения специалистов по проблеме их эффективного использования в природно-климатических условиях Сибири расходятся, что предопределяет необходимость проведения натурных сравнительных исследований этой технологии теплоснабжения.

Для теплонасосного теплоснабжения малоэтажных жилых домов большой практический интерес представляет задача использования тепла грунта с применением горизонтальной, вертикальной или горизонтально-наклонной прокладки трубопроводов низкопотенциального контура. Затраты на их создание нередко сопоставимы со стоимостью тепловых насосов, а для горизонтальной прокладки требуются участки большой площади. Между ПСК «Аспект» и Институтом теплофизики СО РАН была достигнута договоренность о проведении натурных испытаний энергосберегающей экологически чистой теплонасосной системы теплоснабжения коттеджа на базе горизонтального подземного контура.



Рис. 1. Прокладка горизонтального подземного контура низкопотенциального источника тепла.

В октябре 2012 г. на прилегающем к коттеджу земельном участке на глубине 1,5...2,0 м была завершена прокладка горизонтального контура из дюймовых полипропиленовых труб общей протяженностью 1000 м. (см. рис. 1), создан современный контур отопления здания. В подвальном помещении установлен опытный тепловой насос номинальной теплопроизводительностью 12 кВт, работающий на озонобезопасном

смесевом хладагенте R407C (см. рис. 2). Сюда же выведены все соединительные коллекторы системы отопления и низкопотенциального источника тепла. Все системы оборудованы измерительными приборами, сбор данных может производиться в автоматическом режиме, в том числе с использованием интернет-технологий. Имеется также возможность проведения сравнительных исследований эффективности действующего малого угольного котла и теплонасосной установки в моно и бивалентном режимах теплоснабжения. Таким образом, впервые в сибирском регионе создан полномасштабный исследовательский стенд для изучения в натуральных условиях всех возможностей технологии теплонасосного теплоснабжения на основе тепла верхних слоев грунта. При наличии достаточного по площади земельного участка вокруг объекта малоэтажной застройки этот вариант может стать типовым для Сибири.



Рис. 2. Внешний вид теплонасосного узла.

Прямые измерения показали, что температура теплоносителя (водный раствор этиленгликоля) в горизонтальном контуре на входе в испаритель теплового насоса при вышеуказанной глубине закладки трубопроводов подземного контура составляет  $+0,5^{\circ}\text{C}$ , а на выходе из него снижается даже до отрицательных температур. Такой температурный режим сужает область эффективных режимов теплоснабжения теплонасосной техники и предопределяет комплексный характер последующих исследований на стенде.