

ЛИТЕРАТУРА

1. Поярков К. М. Электрические станции, подстанции, линии и сети / К. М. Поярков. – М., 1974. – С. 5–15.
2. Кирышатов А.И. Использование нетрадиционных возобновляющихся источников энергии в сельскохозяйственном производстве / А. И Кирышатов. – М.: Агропромиздат, 1991. – 96 с.
3. Герасимович Л. С. Справочник по теплоснабжению сельского хозяйства / Л. С. Герасимович. – Минск: “Ураджай,” 1993. – С. 345–364.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕПЛООВОГО НАСОСА В СИСТЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Почанин Ю.С. Доцент, к.т.н, Езубчик М.Ф. ассистент

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь*

Рациональное использование топливно-энергетических ресурсов представляет сегодня собой одну из проблем, успешное решение которой, будет иметь определяющее значение для эффективности теплоснабжения. Одним из перспективных путей решения этой проблемы является применение новых энергосберегающих технологий, использующих нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Преимущества их использования в сравнении с их традиционными аналогами, связаны не только со значительными сокращениями затрат энергии в системах жизнеобеспечения зданий и сооружений, но также с новыми возможностями в области повышения степени автономности энергосистем. Использование низкопотенциального тепла Земли посредством тепловых насосов возможно практически повсеместно и в настоящее время это одно из наиболее динамично развивающихся направлений использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии.

В тепловом насосе происходит отбор тепла от низкопотенциального источника и его утилизация следующим образом. Теплоноситель, проходя по трубопроводу, проложенному в земле или воде, нагревается на несколько градусов, затем, проходя через теплообменник отдает аккумулированное тепло во внутренний контур теплового насоса, заполненный хладагентом. Хладагент (с низкой температурой кипения) в расширителе при низком давлении и температуре $-10...+5^{\circ}\text{C}$ переходит из жидкого состояния в газообразное. Компрессор сжимает хладагент до температуры $50...80^{\circ}\text{C}$, и затем горячий газ поступает во второй теплообменник, где происходит передача тепла в систему отопления. Охладившись при этом, хладагент конденсируется в жидкость, а нагретый теплоноситель внутреннего контура подает тепло потребителю. Тепловые насосы чрезвычайно экономичны, поскольку при подводе к тепловому насосу, например, 1 кВт электроэнергии, в зависимости от режима работы и условий эксплуатации, производят до 3-4 кВт тепловой энергии.

К важным преимуществам систем теплоснабжения с использованием тепловых насосов также следует отнести экологическую чистоту и возможность эффективного поддержания заданных тепловых режимов микроклимата помещений. Тепловые насосы надежны в работе, что сокращает издержки на обслуживание и ремонт, имеют безопасность значительно выше, чем при использовании газового отопления. Тепловые насосы много лет применяются в развитых странах и доказали свою надежность и долговечность на практике. Срок их службы до капитального ремонта составляет более 20 лет.

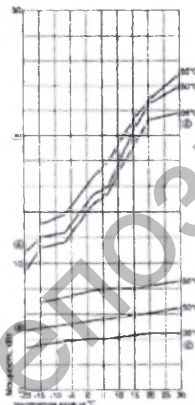
На полигоне кафедры практической подготовки студентов БГАТУ устанавливается воздушно-водяной тепловой насос (VITOCAL 350 тип AWI мощностью 14,5 кВт с погодозависимой цифровой автоматикой управления CD 70 немецкой фирмы VISSMANN) для отопления и приготовления горячей воды в отопительных установках. Отбор тепла

производится из окружающего воздуха. Насос расположен внутри помещения и воздух подается в его теплообменник с помощью вентилятора В тепловом насосе в качестве хладагента используется озонобезопасный фреон R407C и спиральный компрессор SCROLL повышенной надежности. Характеристики хладагента R40C представлены в таблице 1

Таблица 1 Характеристики хладагента R407C.

Давление	Температура испарения	Температура конденсации	Давление	Температура испарения	Температура конденсации
1	-21,3	-27,9	11	31,4	26,1
1,4	-16,9	-23,3	12	34,3	29,1
1,8	-13,3	-19,3	13	37,1	31,9
2,2	-9,6	-15,7	14	39,7	34,5
2,6	-6,5	-12,5	15	42,2	37,1
3	-3,6	-9,5	16	44,5	39,5
4	2,5	-3	17	46,8	41,8
4,6	6,1	0,5	18	48,9	44
5	8,2	2,6	19	51	46,2
5,8	12,2	6,6	20	53	48,2
6,6	15,7	10,2	21	54,9	50,2
7	17,4	11,9	22	56,7	52,1
8	21,3	15,9	23	58,5	54
9	24,9	19,5	24	60,2	55,8
10	28,3	22,9	25	61,8	57,9

Тепловой насос обеспечивает подачу воды с температурой до 65°C. Характеристика теплопроизводительности, холодопроизводительности и потребляемой мощности теплового насоса представлены на рис 1.



Vitocal-350», тип AW1

- A -- теплопроизводительность;
- B -- холодопроизводительность;
- C -- потребляемая мощность.

Рис 1 Характеристики теплового насоса Vitocal-350», тип AW1.

При применении тепловых насосов необходимо помнить, что для всех типов тепловых насосов характерен ряд особенностей:

1. Во-первых, тепловой насос оправдывает себя только в хорошо утепленном здании, то есть с теплопотерями не более 60 Вт/м²

2. Во-вторых, чем больше разница температур теплоносителей во входном и выходном контурах, тем меньше коэффициент преобразования тепла (Кпг), то есть меньше экономии электроэнергии. Поэтому более выгодно подключение агрегата к низкотемпературным системам отопления. Прежде всего, имеется в виду обогрев от водяных полов или теплым воздухом, так как в этих случаях теплоноситель по медицинским требованиям не должен быть горячее 35°C.

3. В зимнее время при температуре ниже -10°C тепловой насос типа «воздух-вода» может применяться лишь в сочетании с другим теплогенератором – электрическим, газовым, жидко- или твердотопливным котлом (бивалентный режим).