

С. Д. ГАЛЮЖИН, О. М. ЛОБИКОВА, Н. В. ЛОБИКОВА

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Могилев, Беларусь

В развитых странах мира для обогрева зданий и сооружений широко используются тепловые насосы. Рассмотрим принцип действия простейшего теплового насоса (рис. 1). Простейший тепловой насос содержит компрессор 1, конденсатор 2, испаритель 3 и регулятор потока 4 (терморегулирующий вентиль). Из компрессора 1 парообразный фреон поступает в конденсатор 2, который представляет собой теплообменник, через который вентилятором 5 продувается воздух помещения. При конденсации фреона выделяется тепловая энергия, которая нагревает воздух помещения. После конденсации жидкий фреон поступает через регулятор потока 4 в испаритель 3. Регулятор потока 4 в результате дросселирования понижает давление жидкого фреона до такой величины, при которой происходит его испарение. Энергия, необходимая для испарения, забирается из окружающей среды. В современных конструкциях тепловых насосов, чаще всего, испаритель располагается в земле на определенной глубине, в море или озере ниже ледяного покрова.

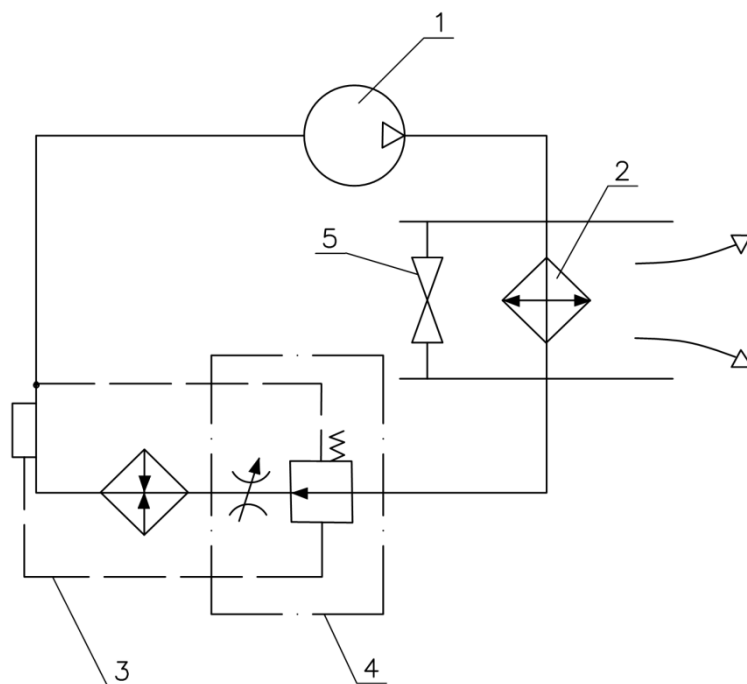


Рис. 1. Упрощенная принципиальная схема теплового насоса

При работе теплового насоса на привод компрессора затрачивается электроэнергия, а тепловая энергия отдается в помещение. Отношение

данной тепловой энергии к затрачиваемой электрической называется коэффициентом трансформации или коэффициентом преобразования теплоты. Этот коэффициент является показателем эффективности тепловых насосов. Он зависит от температуры окружающей среды, в которую помещен испаритель и в современных насосах достигает 4.

Несмотря на такие показатели в нашей стране тепловые насосы не получили широкого распространения. Рассмотрим причины. Для населения стоимость 1 Гкал тепловой энергии при полном возмещении экономически обоснованных затрат в декабре 2015г. составляла 466119,0 р., а стоимость 1 кВт*ч электроэнергии по одноставочному тарифу – 990 р. Известно, что 1 Гкал=1,16*10³ кВт*ч., тогда, для получения 1 Гкал тепловой энергии из электрической при КПД электрического нагревателя 0,98 необходимо заплатить 1171836,7 р. При использовании теплового насоса с COP=4 экономия составит 173160, 6 р. за 1 Гкал. Однако, зачастую капитальные затраты на установку теплового насоса в несколько раз превышают затраты на подведение теплотрассы к жилому дому и срок окупаемости превышает более 10 лет.

В индивидуальных домах, как правило, для отопления используются газовые котлы. Теплотворная способность 1 м³ природного газа составляет примерно 40 МДж или 9,55*10⁻³ Гкал. При использовании современного газового котла с КПД 0,95...0,96 для получения 1 Гкал тепла необходимо сжечь примерно 100 м³ природного газа. Стоимость 1 м³ природного газа в декабре 2015г. составляла 646,9 р. Тогда для получения 1 Гкал тепла в газовом котле необходимо затратить всего 64690 р., а в самом современном тепловом насосе – 173160, 6 р., т.е. отопление с помощью газового котла почти в 2,7 раза дешевле, чем с помощью теплового насоса. Капитальные затраты на подвод газового трубопровода и установку газового котла примерно сопоставимы с затратами на приобретение и монтаж теплового насоса. Поэтому тепловые насосы в нашей стране и не нашли распространения для отопления индивидуальных жилых домов в нашей стране.

Стоимость природного газа в Европе в несколько раз выше, чем у нас. Поэтому использование тепловых насосов там экономически выгодно и они нашли широкое применение.