

УДК 621.22

ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ: ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

О. М. ЛОБИКОВА, С. Д. ГАЛЮЖИН

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Могилев, Беларусь

Тепловой насос – установка для сбора и переноса тепловой энергии от источника тепловой энергии с низкой температурой к потребителю (теплоносителю) с более высокой температурой. Термодинамически тепловой насос аналогичен холодильной машине, отличие состоит в использовании теплообменных аппаратов. Современная холодильная машина содержит основные элементы: компрессор, конденсатор, регулятор потока и испаритель. Конденсатор представляет собой теплообменник и обеспечивает охлаждение парообразного фреона, поступающего из компрессора под высоким давлением, и его конденсацию. При этом тепловая энергия отдается в окружающее пространство. Далее жидкий фреон поступает в регулятор потока (терморегулирующий вентиль), где благодаря дросселированию снижается его давление. После регулятора потока фреон под низким давлением поступает в испаритель, где происходит его испарение при низкой температуре. Энергия, необходимая для испарения забирается из окружающей среды, снижая тем самым ее температуру. Испаритель располагается в холодильной камере, а конденсатор – снаружи. Для повышения эффективности конденсатор обдувается потоком наружного воздуха.

В тепловом насосе тепловая энергия, отдаваемая конденсатором, не выбрасывается в окружающую среду, а отдается потребителю, где используется для обогрева помещений, подогрева воды для бытовых нужд и др. Испаритель при этом помещается в среду, обладающую достаточно большим количеством низкопотенциальной теплоты с примерно постоянной температурой, например, в почву на глубину ниже глубины промерзания, незамерзающее море и т.д.

В процессе работы компрессор потребляет электроэнергию. Соотношение вырабатываемой тепловой энергии и потребляемой электрической называется коэффициентом трансформации (или коэффициентом преобразования теплоты; англ. COP – сокр. от coefficient of performance) и служит показателем эффективности теплового насоса. Значения эффективности современных тепловых насосов составляют порядка COP=2 при температуре источника низкопотенциальной тепловой энергии – 20 °С, и порядка COP=4 при температуре данного источника +7 °С. Как известно, в средней полосе грунт на таких глубинах 5...10 м имеет температуру порядка +5 °С, которая очень мало меняется в течении всего

года. В более южных районах эта температура может достигать +10 °С и выше. Таким образом, перепад температур между комфортной в комнате +25 °С и грунтом вокруг испарителя весьма стабилен и не превышает 20 °С независимо от мороза на поверхности земли. Следует отметить, что обычно температура фреона на входе в конденсатор теплового насоса достигает +50...+60 °С и если его поместить в бойлер жидкостной системы отопления, то можно отапливать здание в холодный период года.

Таким образом, преимущества тепловых насосов очевидны: для передачи в систему отопления 1 кВт·ч тепловой энергии тепловому насосу с испарителем в земле на глубине 5 м необходимо затратить всего 0,25 кВт·ч электроэнергии. Тем не менее, в нашей стране тепловые насосы практически не применяются. В чем же причины?

Стоимость получения 1 кВт·ч тепловой энергии в газовом котле примерно на 5...10 % ниже, чем в тепловом насосе, что связано с низкой стоимостью газа в нашей стране. Кроме того, капитальные затраты при установке газового котла для отопления здания зачастую в 3...4 раза ниже, чем при установке теплового насоса.