

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕПЛОНАСОСНОЙ ТЕХНИКИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

На сегодняшний день огромной проблемой для РБ является дефицит энергоресурсов. Поэтому любые решения, направленные на внедрение энергосберегающих мероприятий и энергоэффективных технологий, являются крайне актуальными. За последние 15 лет в РБ многое удалось сделать в этом направлении. Принятые соответствующие государственные программы и внедрение мероприятий по энергосбережению и оптимизации топливно-энергетического баланса позволили снизить энергоемкость ВВП (валового внутреннего продукта) более чем в 2,8 раза. Однако энергоемкость производств передовых экономически развитых государств на сегодняшний день имеет в 1,5- 2 раза более низкие значения.

На примере нефтехимического предприятия оценим потенциал и масштаб тепловых отходов низкопотенциального тепла в системе водооборота с использованием открытых градирен. Для охлаждения технологических потоков и оборудования, зачастую используется обратная вода. После охлаждения оборудования и потоков нагретая вода до 30...40 °С, подается в градирни, где за счет контакта с воздухом охлаждается на 10...15 °С. Несмотря на незначительное изменение температуры, из-за больших объемов циркулирующей воды, в атмосферу уносится значительное тепло.

Значительными источниками низкопотенциального тепла, обладают также и системы отопления жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ).

В общем случае подача тепла для жилого фонда осуществляется по системе теплоснабжения от ТЭЦ или котельных. Ввиду неэффективной работы многих отопительных систем «обратная» вода возвращается к ТЭЦ с температурами, выше установленных температурными графиками. В результате при транспортировке потери тепла достигают до 30 % при норме 5...10 %. Рекуперация тепла «обратной» теплофикационной воды перед отправкой на ТЭЦ могла бы повысить эффективность всей энергосистемы на 10...15 %.

Таким образом, анализ объемов теряемого низкопотенциального тепла, как в системе ЖКХ, так и промышленных предприятиях показывает огромный потенциал и перспективу применения технологий утилизации низкопотенциального тепла.

Наиболее распространённым решением рекуперации низкопотенциального тепла на сегодняшний день является тепловой насос.

В Республике Беларуси уже существует опыт использования промышленных тепловых насосов. В 2011 году введена в опытную эксплуатацию геотермальная станция мощностью 1 МВт на территории тепличного комплекса «Берестье» Брестского района.

Кроме того, в Республике Беларусь развивается разработка и производство отечественных тепловых насосов мощности до 100 кВт. Подобные парокомпрессионные тепловые насосы создаются на базе поршневых и винтовых компрессоров в Институте тепло- и массообмена имени А.В. Лыкова.

Однако общим сдерживающим фактором широкого применения тепловых насосов на промышленных предприятиях является то, что в качестве рабочих тел используются опасные вещества, такие как аммиак, фреоны, смеси углеводородов.

Для осуществления процессов в трансформаторах тепла рабочие тела должны обладать необходимыми термодинамическими и физико-химическими свойствами: низкой температурой испарения; невысоким давлением конденсации; высокой теплотой парообразования и высоким значением показателя политропы ($K = 1,3 \dots 1,4$).

Альтернативным рабочим телом может рассматриваться паровоздушная смесь. При определенных условиях, возможно получить интенсивное парообразование воды. Кроме того, у воды одно из самых больших значений теплоты парообразования, и при определенных соотношениях показатель политропы паровоздушной смеси может быть равным $1,5 \dots 1,7$.

Под руководством профессора Г.Н. Абаева в УО «ПГУ» была разработана пилотная установка теплового насоса мощностью 25 кВт и эффективностью не менее 3-х, основными узлами которой являлись ротационно-пластинчатый вакуум-компрессор и струйный аппарат, а рабочим телом является паровоздушная смесь.

Применение модели теплового насоса предложено в системе охлаждения насосно-компрессорного оборудования для понижения температуры оборотной воды и выработки горячей воды на установке каталитического риформинга.

И также предложена принципиальная схема применения теплового насоса в ЖКХ для рекуперации тепла оборотной теплофикационной воды, идущей от жилых домов обратно к ТЭЦ.