

ТЕПЛООБМЕННИКИ-УТИЛИЗАТОРЫ НА ТЕПЛОВЫХ ТРУБАХ

Л.Л. Васильев, А.С. Журавлёв, Л.П. Гракович, М.И. Рабецкий, В.А. Олехнович*
Институт тепло- и массообмена имени А.В. Лыкова НАН Беларуси

**e-mail: LVASIL@hmti.ac.by*

Развитие цивилизации сопровождается ростом потребления энергии, в то время как мировые топливные запасы ограничены и цены на них растут, а использование ископаемого топлива сопровождается негативным воздействием на экологию. Очевидна целесообразность перехода на энергосберегающие технологии, диверсификации источников энергии, совершенствования оборудования для утилизации низкопотенциального тепла, в том числе аппаратов на базе тепловых труб (ТТ) и термосифонов (ТС) – устройств с испарительно-конденсационным циклом, превосходящих по теплопередающей способности самые высокотеплопроводные материалы. Альтернативными источниками тепла являются солнце, воздух, грунт, водные бассейны, сточные воды. Солнечная радиация – один из основных возобновляемых источников энергии, она используется для прямого преобразования в электрическую энергию, а также подогрева воды в системах горячего водоснабжения, отопления при пониженных температурах и получения холода с целью создания комфортных условий в помещениях летом.

В Институте тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова НАН Беларуси создан пародинамический термосифон (ПДТ), способный передавать тепловой поток в горизонтальном направлении на расстояния в десятки метров. Его можно использовать в оборудовании для нагрева и охлаждения воздуха, предотвращения образования льда и снежного покрова на крышах зданий, тротуарах, стоянках автомобилей и т. д. Пародинамические термосифоны с паровой камерой в качестве подложки к PV и PVT-панелям (рис. 1) способны интенсивно отводить от них тепло, обеспечивая изотермичность поверхности и поддерживая температуру, близкую к температуре окружающей среды, создавая условия для эффективного использования фотопреобразователей.

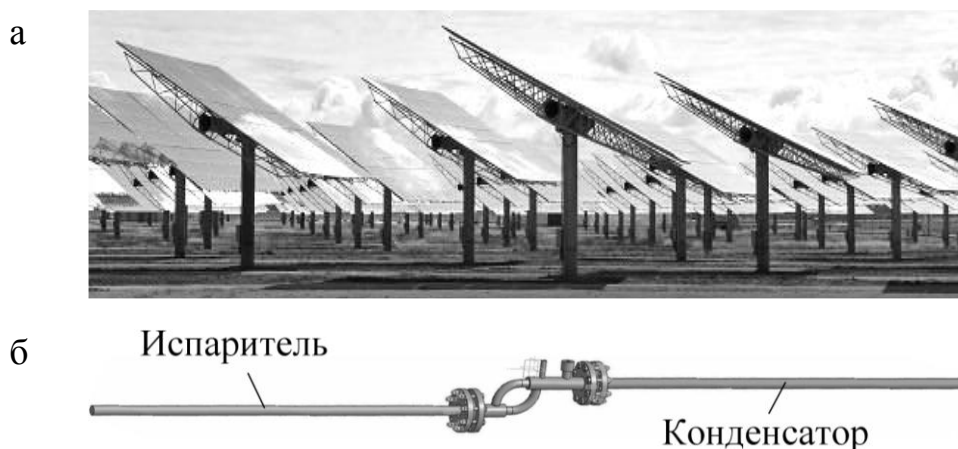


Рисунок 1 – PVT-панели (а) и пародинамический термосифон – теплотвод (б)

Пародинамические термосифоны могут быть выполнены с объемным либо удлиненным испарителем. Устройства с протяженным испарителем целесообразно применять с рассредоточенными источниками тепла. Такие ПДТ удобно монтировать, например, для организации теплообмена в адсорберах теплового насоса или холодильника на твердых сорбентах с приводом от альтернативных источников энергии. Теплообменники на тепловых трубах и термосифонах позволяют осуществить интенсивный теплообмен между входящим и выходящим потоками воздуха, а охладитель сорбционного теплового насоса конденсирует пары воды в потоке воздуха, контролируя таким образом его влажность на выходе системы кондиционирования (рис. 2).

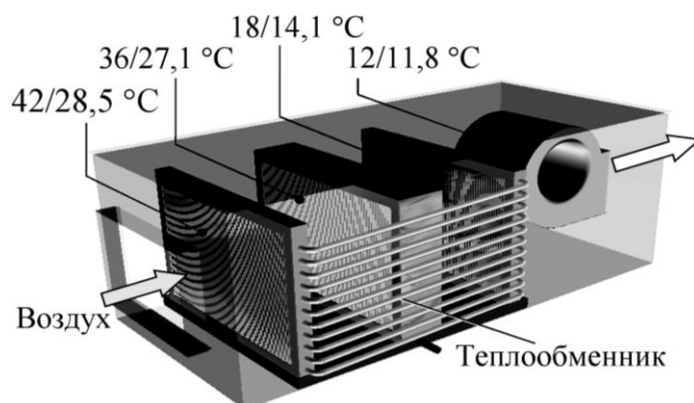


Рисунок 2 – Кондиционер воздуха с теплообменником-утилизатором на основе пародинамических термосифонов

Потребителями низкотемпературной энергии могут быть хлебопекарные, обжарочные и кондитерские печи. В теплообменнике (газ/воздух) на базе ПДТ используется тепловая энергия отходящих газов для нагрева чистого воздуха в камере термообработки. Горячий воздух с помощью вентилятора равномерно нагревает хлебобродуки. Обеспечиваются однородность температурного поля внутри камеры и, соответственно, высокое качество продукта.

С помощью тепловых труб можно утилизировать низкопотенциальную энергию грунта, биомассы, водных бассейнов и использовать ее для обогрева жилых и хозяйственных помещений. Вертикально погруженные в грунт тепловые трубы передают тепло испарителям тепловых насосов, а горизонтально расположенные принимают тепло от конденсаторов тепловых насосов и обогревают воздух в помещении. В Институте тепло- и массообмена имени А.В. Лыкова НАН Беларуси разработаны длинномерные вертикально располагаемые в земле тепловые трубы и термосифоны, способные извлекать и передавать тепло с минимальными потерями. Корпус таких проводников тепла изготавливается из стали, в качестве рабочей жидкости применяются пропан, пропилен. Накоплен большой опыт создания и исследований тепловых труб и термосифонов разнообразных конструкций для работы в различных температурных условиях, имеются разработки оборудования на основе таких устройств, позволяющего полезно использовать тепло возобновляемых источников для технических и бытовых нужд.