

РАСЧЕТНОЕ СРАВНЕНИЕ КОМПОНОВОЧНЫХ ВАРИАНТОВ ГЕЛИОКОЛЛЕКТОРНОГО ПОЛЯ.

Воробьев В.М., Гладкая О.Н., Гуныга И.О.

Национальный технический университет

«Харьковский политехнический институт», г. Харьков

В настоящее время все более пристальное внимание во всем мире уделяется использованию различных конструкций солнечных нагревателей - гелиоколлекторов (ГК). Одной из них является известная конструкция ГК с плоским абсорбером. Она может использоваться для создания гелиосистем большой площади как в одноконтурном, так и в двухконтурном исполнении. При этом в первом случае в ГК производится непосредственный нагрев воды, а во втором - в них подается какой-либо антифриз, который затем отдает тепло в специальном теплообменнике.

Крупномасштабные гелиосистемы - гелиоколлекторные поля (ГКП) площадью в сотни и тысячи квадратных метров предназначены для производства больших количеств горячей воды, которые реализуются крупным коммунальным потребителям. Они обладают множеством преимуществ по сравнению с индивидуальными гелиосистемами площадью 3-5 м². Например, системы с ГКП имеют более низкие удельные капитальные затраты и затраты на проектные, монтажные и другие виды работ. Это обуславливает более низкую стоимость конечного продукта - горячей воды, что в современных условиях является актуальной задачей. Кроме того, имеются преимущества организационно-технического характера.

Самым простым решением при создании ГКП является компоновка, при которой все ГК соединяются параллельно. Однако, опыт эксплуатации таких ГКП демонстрирует при определенных условиях неустойчивый характер циркуляции теплоносителя через все ГК, что приводит к перегреву части ГКП с последующим образованием паровых полостей, потерей нормальной циркуляции жидкого теплоносителя и резким снижением тепловой эффективности ГКП.

Это сделало необходимым формулировку и реализацию в расчетном виде задачи сравнения двух возможных схем соединения ГК - параллельной и параллельно-последовательной компоновок ГКП. Второй вариант предусматривает создание отдельных секций с параллельным соединением ГК, а секции, в свою очередь, соединяются последовательно. Такая компоновка позволяет в несколько раз повысить скорость течения теплоносителя и устойчивость циркуляции. Сравнение тепловой эффективности проводилось в широком диапазоне определяющих температурных параметров при помощи известных уравнений теплового баланса с учетом конвективных и радиационных потерь в окружающую среду. Результаты расчетов продемонстрировали практически полную идентичность двух вариантов. Это нашло свое отражение в схожести общих площадей ГКП и требуемого количества ГК. Расхождение не превышало 1%.