

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВУМЯ ИСТОЧНИКАМИ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Карпук Д.А., Околов А.Р, Глядко В.В.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

Одним из способов снижения эксплуатационных затрат на горячее водоснабжение и решения проблем оперативного реагирования на нештатные ситуации, является система, регулирующая подачу горячей воды одновременно из двух источников: городской сети и солнечного коллектора. Эта система может быть реализована как для обогрева жилого дома, так и производственных помещений.

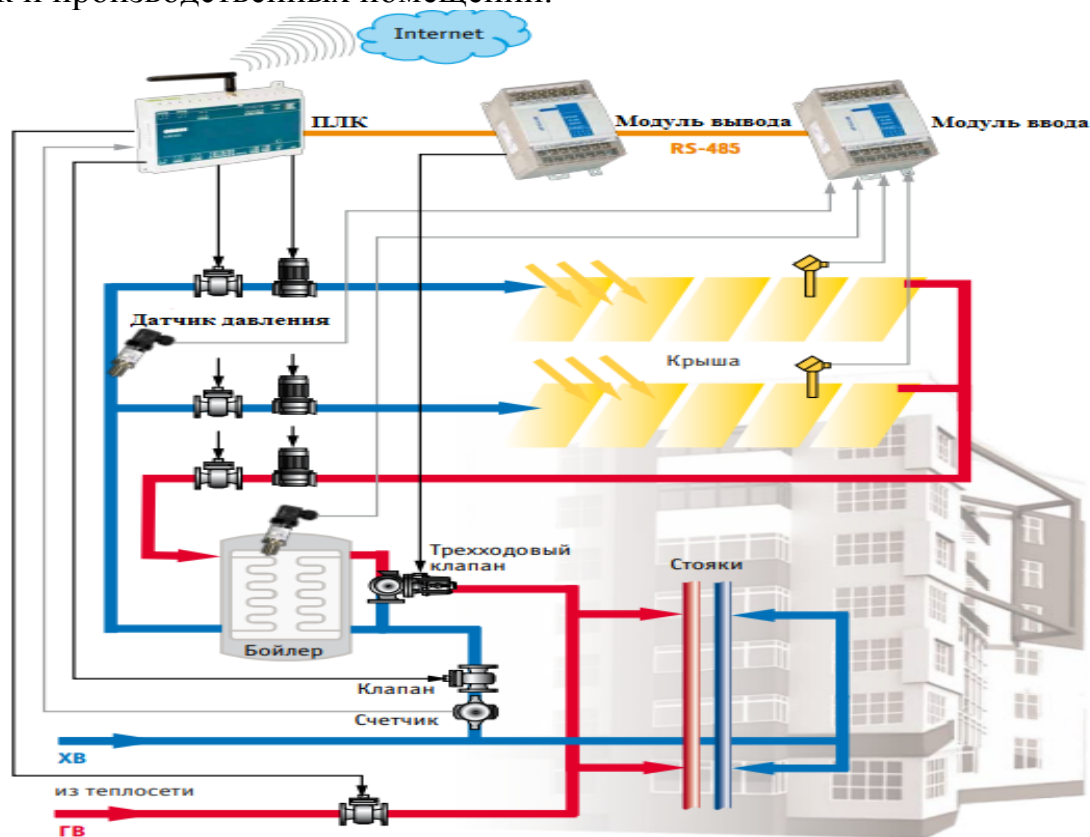


Рисунок 1- Функциональная схема управления двумя источниками ГВС

Основным элементом системы является солнечный коллектор-устройство для сбора тепловой энергии Солнца, переносимой светом и ближним инфракрасным излучением. В отличие от солнечных батарей, производящих непосредственно электричество, солнечный коллектор производит, нагрев материала-теплоносителя. В данном случае актуально использовать плоский коллектор, который состоит из элемента, поглощающего солнечные лучи(абсорбер) и термоизолирующего слоя. Чем больше энергии солнца передаётся теплоносителю, в коллекторе, тем выше его эффективность.

Солнечные коллекторы с абсорберами, выставленными под углом к солнцу, установлены на крыше обслуживаемого дома. На каждое поле коллектора рассчитан контур с циркуляционным насосом. Контуровы заполнены теплоносителем, соединенным с бойлером косвенного нагрева через теплообменник.

Для эффективного управления данной системой горячего водоснабжения используется автоматизированная система на базе коммуникационного контроллера ПЛК с двумя аналоговыми модулями ввода и вывода. Для осуществления вспомогательных процессов используются датчики давления.

Программируемый логический контроллер обеспечивает:

- нагрев бака
- переключение источников горячего водоснабжения
- контроль температуры воды на выходе
- контроль стабильности системы и аварийных ситуаций

Основной задачей контроллера является анализ показания датчиков, установленных в коллекторах и баке. Если температура воды в гелиоустановке ниже 50С, то горячая вода поступает в бойлер из городской сети. При возрастании температуры до 50С и выше, контроллер подает сигнал на клапаны, подача горячей воды переключается с городской сети на гелиоустановку.

Однако в особо жаркие дни температура в баке может значительно превышать норму, в таком случае температура снижается, путем подмешивания холодной воды в трубопровод, на выходе из бойлера через управляемый трехходовый клапан. Далее вода поступает потребителю. Если горячая вода в баке заканчивается, ПЛК переключает систему на городской источник.

Что бы избежать остывания воды в стояках, контроллер выполняет алгоритм рециркуляции. В следствии чего происходит существенная потеря тепла, чтобы избежать потерь, в системе реализуется алгоритм циклической рециркуляции. Для дополнительной экономии энергоресурсов вводятся суточные режимы температуры. В частности, в дневное время с 7:00 до 23:00 контроллер поддерживает температуру выше чем в ночное время, с 23:00.

Каждая система управления должна обладать надежной системой безопасности. Для диагностирования протечек и прорывов трубопроводов контуры гелиоустановки и горячего водоснабжения оборудованы датчиками давления.

Представленная автоматизированная система, регулирующая горячее водоснабжение с двумя источниками, позволяет снизить финансовые расходы на 40% в годовом исчислении, а расходы в весенне-летний период уменьшить на 72%. Так же использование солнечного коллектора, источника, работающего на альтернативном топливе, выгодно в плане экологии.