

на производстве посредством такого решения должен сократиться на 30%. Курс охраны труда за рубежом входит также в аспирантские программы. В Португалии, например, действует девиз: «Безопасность труда на работе: изучай сегодня — применяй знания всю жизнь», причем считают обязательным этот курс в средних, специальных и высших учреждениях, а также подготовку преподавателей по этой дисциплине. Аналогичная работа ведется на университетском уровне в Испании и многих странах ЕС, где на регулярную основу поставлена защита диссертаций на получение степени магистра по проблемам охраны труда. В их число входит и Финляндия. Европейская комиссия в обсуждении новой Стратегии в области безопасности и охраны труда на 2013-2020 года отметила основную мысль: «Обучение начинается с приходом на рынок труда, оно должно быть неотъемлемо частью школьных программ, либо ради воспитания в людях внимания к этой проблеме, чему учат в некоторых странах, либо изучения предмета профессионально. Самым важным в этом виде образования является профессиональное обучение, оно должно быть непрерывным и отвечать реалиям дня имея целью оказание непосредственного влияния на производственную среду».

*Список используемых источников:*

1. Охрана труда в Евросоюзе [Электронный ресурс]. – 2019. –Режим доступа: – <https://ohranatruda.ru/news/901/148726/> Дата доступа: 11.03.2019.
2. Охрана труда в Евросоюзе [Электронный ресурс]. – 2019. –Режим доступа: – <http://www.enshpo.eu/userfiles/ENSHPO%20newsletter%20in%20Russian.pdf>. Дата доступа: 11.03.2019.

**Янчилин П.Ф.**

### **ВАРИАНТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕЛИОУСТАНОВКИ «ЛУЧ» ДЛЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОМОВ**

*Брестский государственный технический университет, м.т.н., ст.  
преподаватель кафедры теплогазоснабжения и вентиляции*

Довольно распространенный и, пожалуй, наиболее перспективный вариант использования солнечной энергии для теплоснабжения индивидуальных домов и других небольших объектов — система, представляющая собой комбинацию солнечных коллекторов, бака-аккумулятора, одного или нескольких отопительных котлов (технологически более «продвинутой» схема предусматривает еще и тепловой насос). Такое сочетание обеспечивает комфортные условия с наименьшими затратами традиционных энергоносителей. В данном случае бак-аккумулятор с системой встроенных теплообменников играет роль объединяющего и согласующего элемента всей установки теплоснабжения.

Применение в гелиосистемах в качестве теплоносителя низкотемпературной жидкости на основе глицерина — этилен-гликоля или пропилен-гликоля с присадками, защищающими теплопроводы от коррозии, позволяет эксплуатировать системы круглый год.

В научно-исследовательской лаборатории «ПУЛЬСАР» БрГТУ разработана под руководством профессора, д.т.н. Северянина Виталия Степановича гелиоустановка «ЛУЧ». Основными особенностями этой установки являются расщепление

параболоида вращения на отдельные конусы и состоящий из них гелиоконцентратор (в виде группы концентрических конусов, имеющих общий фокус на теплоприёмнике), и ориентирование на Солнце механизмом слежения.

Схема бивалентного приготовления ГВС с ёмкостным водонагревателем и двухконтурным котлом показана на рисунке 1, где цифрами обозначены: 1 – ёмкостной водонагреватель (бойлер) ГВС, 2 – котёл отопительный двухконтурный, 3 – гелиоустановка «ЛУЧ», 4 – насосный узел гелиоустановки, 5 – система горячего водоснабжения (водоразборные точки), 6 – контур системы отопления.

Одна из возможных комбинированных схем подключения, использующих три источника теплоты (гелиоустановка, тепловой насос, газовый котёл) — схема бивалентного приготовления ГВС и поддержки системы отопления с комбинированным ёмкостным водонагревателем, приведена на рисунке 2, где цифрами обозначены: 1 – установка теплового насоса, 2 – основной ёмкостной водонагреватель (бойлер) ГВС, 3 – буферная ёмкость, 4 – дополнительный ёмкостной водонагреватель ГВС, 5 – газовый отопительный котёл, 6 – гелиоустановка «ЛУЧ», 7 – насосный узел гелиоустановки, 8 – теплообменник центрального теплоснабжения, 9 – гидравлическая стрелка, 10 – контур системы отопления, 11 – система горячего водоснабжения (водоразборные точки) [1].

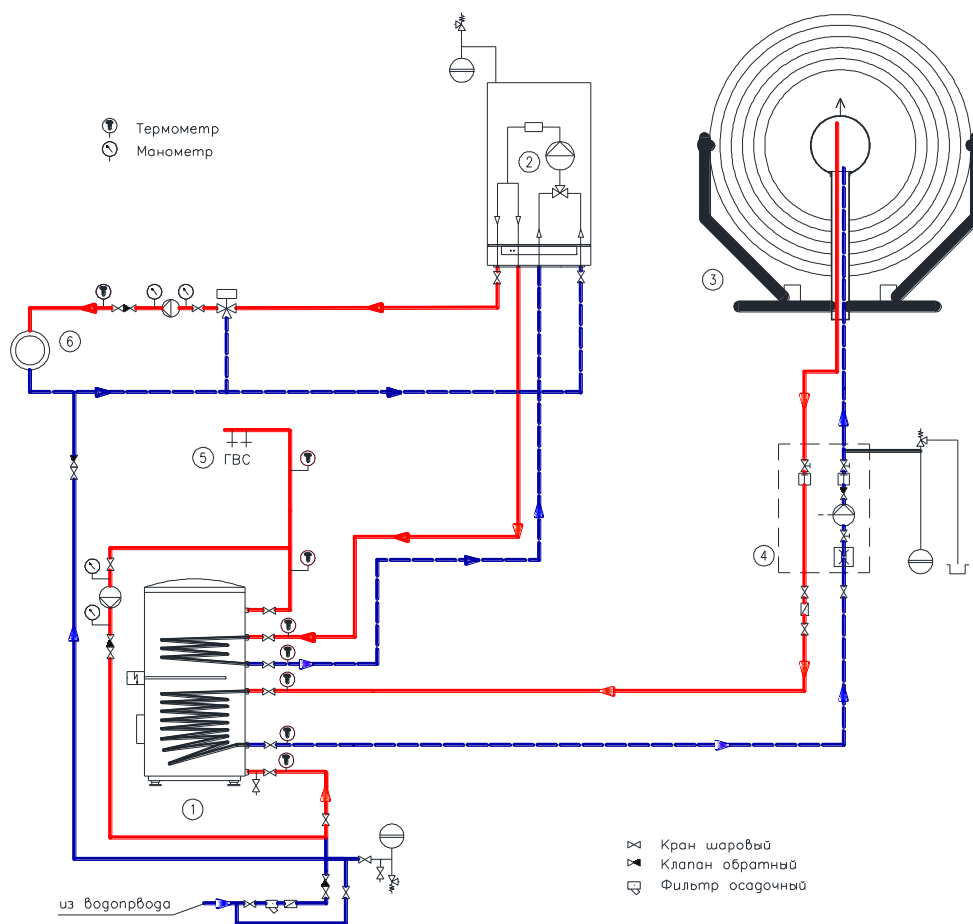


Рисунок 1. Схема бивалентного приготовления ГВС с ёмкостным водонагревателем и двухконтурным котлом.

Аналогично гелиоустановка используется и для нужд хладоснабжения тех же потребителей при соответствующем её укомплектовании. Так же возможно применение данной установки для систем освещения (теплоприёмник выполняется из прозрачного материала).

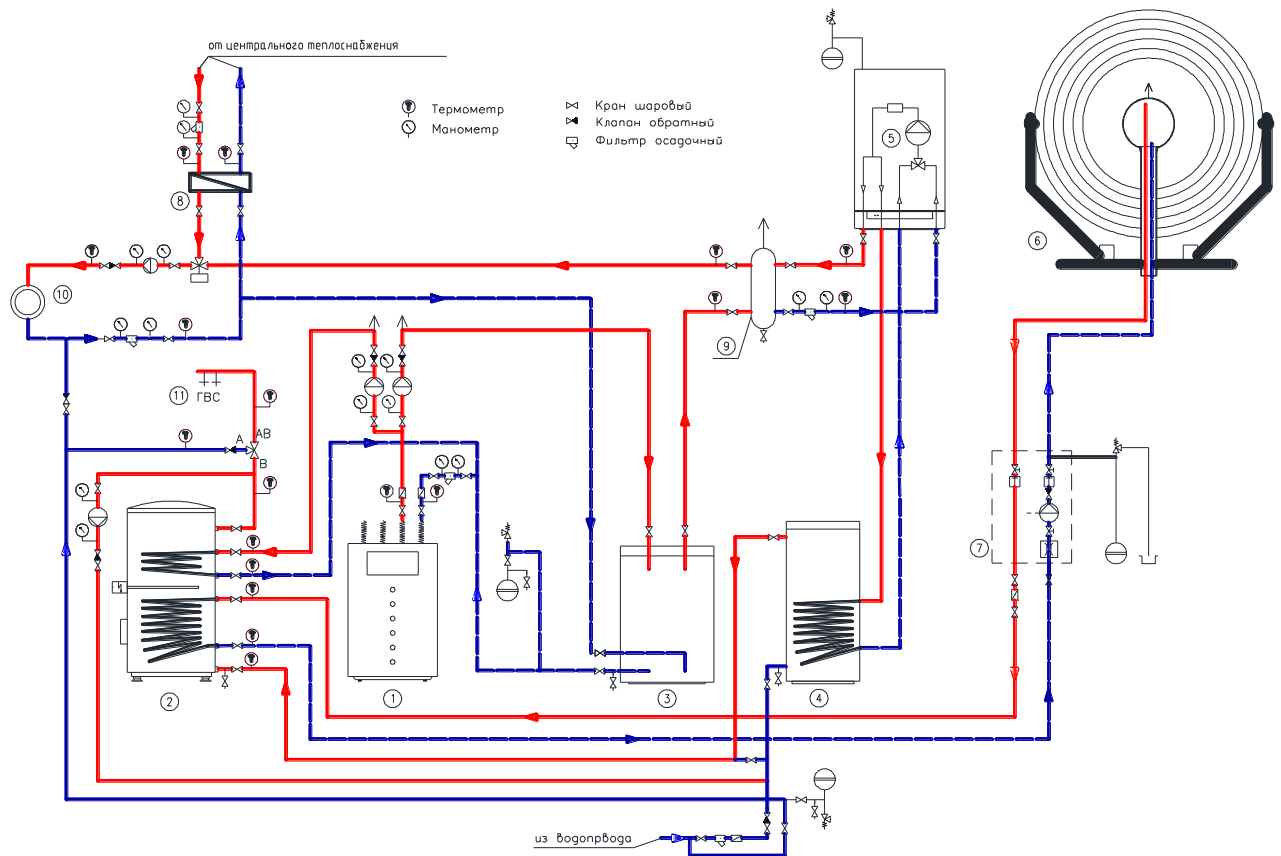


Рисунок 2. Схема бивалентного приготовления ГВС и поддержки системы отопления с комбинированным емкостным водонагревателем

*Список используемых источников:*

1. Варианты использования гелиоустановки «ЛУЧ». П.Ф. Янчилин. Вестник Брестского государственного технического университета. – 2017. – № 2: Водохозяйственное строительство и теплоэнергетика. – С. 61–66.

**Клюева Е.В.**

## **ТЕХНИЧЕСКАЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ АЭРОГЕЛЯ**

*Брестский государственный технический университет, ассистент кафедры теплогазоснабжения и вентиляции*

На сегодняшний день аэрогель представляет собой достаточно уникальный материал, свойства которого известны также хорошо, как и свойства минеральной ваты, но этого не скажешь о технологии изготовления этого вещества. Сама технология получения аэрогеля известна, но для улучшения этого процесса можно еще многое сделать. Самым крупным производителем аэрогеля является Китай (6 заводов). Что же такое аэрогель? Аэрогели (от лат. *Aer* — воздух и *gelatus* — замороженный) — класс материалов, представляющих собой гель, в котором жидкая фаза полностью замещена газообразной. Распространены аэрогели на основе