

**ЭНЕРГЕТИКА. ЭНЕРГОРЕСУРСЫ. КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ**

doi: 10.51639/2713-0576\_2021\_1\_4\_63

УДК 696.1

ГРНТИ 44.09.37, 70.25.18, 70.25.16

ВАК 05.23.04

**Использование тепловых трубок замкнутого контура для нагрева исходной воды**

\* Латышов А. Ю., Марченко А. В.

*Ульяновский государственный технический университет,  
432027, Россия, Ульяновск, ул. Северный Венец, 32*email: \* [latyshov.anton@mail.ru](mailto:latyshov.anton@mail.ru), [al-marchenko@yandex.ru](mailto:al-marchenko@yandex.ru)

Цель исследования – снизить затраты электроэнергии или газа для индивидуальной системы горячего водоснабжения за счёт повышения температуры исходной воды с помощью тепловых трубок замкнутого контура. В статье описаны особенности данной установки, которая способствует повышению температуры исходной воды, за счёт снятия «полезной» теплоты с отводимых сточных вод при помощи тепловых трубок замкнутого контура. Научная новизна внедрения заключается в использовании тепловых трубок замкнутого контура в системе водоснабжения и водоотведения частного или многоквартирного дома с индивидуальной системой горячего водоснабжения. В результате выделены достоинства использования данной канализационной установки и описан принцип её работы, а также приведена автоматизированная схема данной модели при эксплуатации установки на предприятиях широко профиля для подогрева исходной воды.

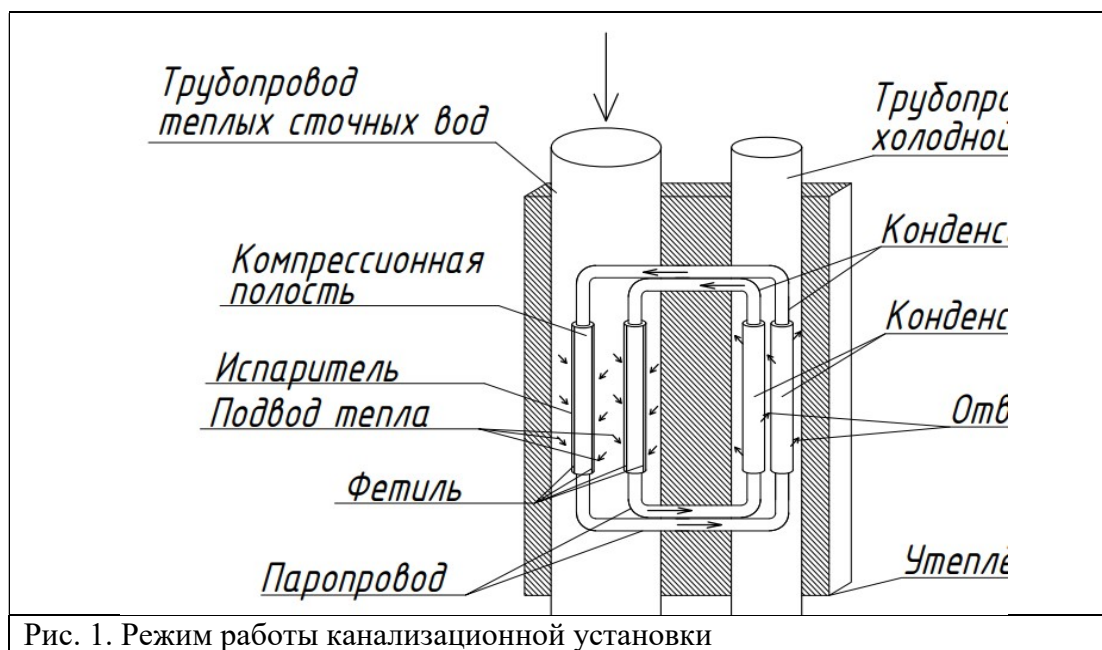
*Ключевые слова:* тепловые трубки, канализационная установка, исходная вода, сточная вода.

Для того, чтобы эффективно передать тепловую энергию от одного источника к другому, т. е. потребителю, изобрели тепловые трубки. Данные трубки могут переносить на большие расстояния различный тип теплоносителя при незначительных потерях мощности и изменениях температур. Принцип работы тепловых трубок заключается в том, что перенос тепловой энергии происходит из-за разных плотностей жидкости на её концах. Если рассмотреть резервуар из меди или алюминия, обладающий высокой теплопроводностью, с некоторым объёмом жидкости, то при нагревании одной из частей ёмкости жидкость превращается в пар, т. е. жидкость переходит в газообразное состояние. Тепловые трубки могут быть заполнены жидкими веществами, которые способны переходить из жидкого состояния в газообразное при заданной температуре эксплуатации трубки. Предложенное авторами техническое решение включает в себя тепловые трубки замкнутого контура.

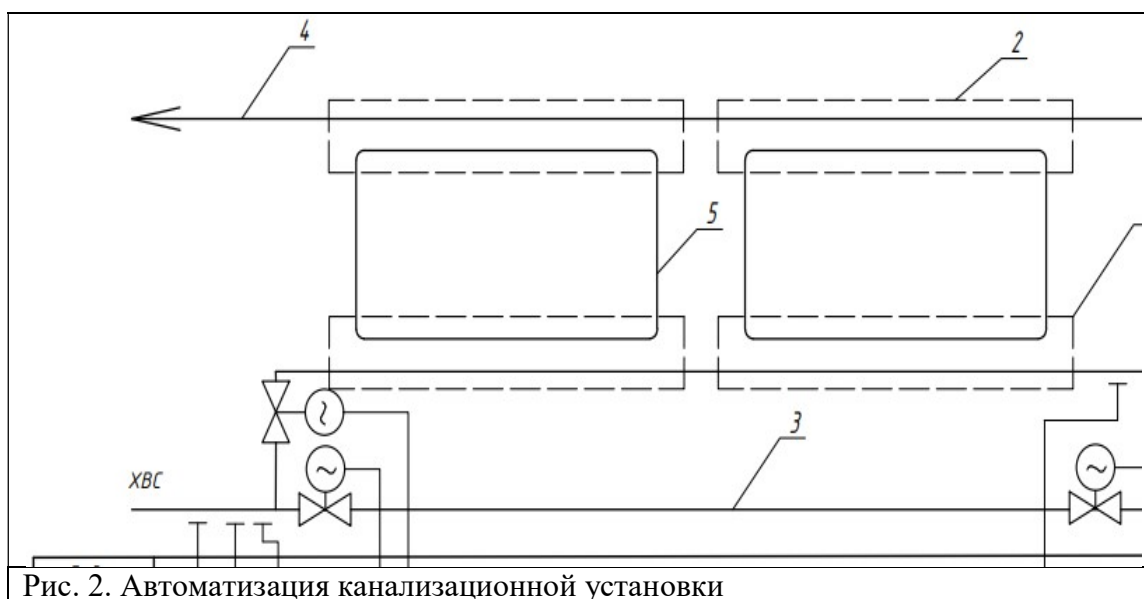
Технической проблемой, на решение которой направлена полезная модель, является разработка канализационной установки жилого дома с использованием теплоты сточных вод. Технический результат – повышение температуры холодной воды за счет замкнутого контура тепловых трубок, которые передают теплоту сточной воды холодной водопроводной воде. Особенностью канализационной установки является то, что в трубопроводе канализации имеется футляр с утеплением из пенополиуретана, и там, где в трубопроводе канализации установлен испаритель, а в трубопровод водопроводной воды вмонтирован конденсатор, связанные между собой тепловыми трубками замкнутого контура

(паропроводом и конденсатором), которые оснащены фитилём, служащим для создания капиллярного давления, необходимого для перекачивания жидкости.

На рис. 1, изображён режим работы канализационной установки, которая работает следующим образом. Нагретый до точки кипения теплоноситель под пониженным давлением движется по паропроводу, поступая в конденсатор, где конденсируется, отдавая свою теплоту холодной воде. Затем сконденсировавшаяся жидкость поступает по конденсаторопроводу в компрессионную полость испарителя. Из-за разности плотностей жидкости в контуре конденсатора, парожидкостной смеси в паропроводе испарителя создается насосный эффект, обеспечивающий движение жидкости по контуру тепловой трубки и поступление ее в испаритель.



Достоинством такой данной модели является: высокий уровень теплопередачи, простота конструкции, надежность в работе, хорошая степень адаптации к различным условиям, сохранение рабочих характеристик. На рисунке 2 представлена автоматизация канализационной установки со всеми необходимыми датчиками и запорной арматурой.



Таким образом, предложенная авторами канализационная установка с тепловыми трубками замкнутого контура позволяет снизить затраты электроэнергии или газа для индивидуальной системы горячее водоснабжение за счет повышения температуры холодной вод, где срок окупаемость составляет 5,9 лет при общей эксплуатации 25 лет. А также обеспечить автоматическое управления режимами работы системы для повышения энергоэффективности в зависимости от температуры сточных вод.

### **Список литературы**

1. Дан П. Д., Рей Д. А. Тепловые трубы. Изд-во Моск. ун-та, 1979. 273 с.
2. Сорокин А. Д. Тепловые трубы и применение технологий на их основе для охлаждения узлов ПК // Строительство [Электронный ресурс]. URL: <http://www.electrosad.ru/Ohlajd/Cooltt1.htm> (10.09.2020).

### **Using closed-loop heat pipes to heat the source water**

Latyshov A. Yu., Marchenko A. V.

*Ulyanovsk State Technical University,  
432027, Russia, Ulyanovsk, st. Northern Crown, 32*

The purpose of the study is to reduce the cost of electricity or gas for an individual hot water system by increasing the temperature of the source water using closed-loop heat pipes. The article describes the features of this installation, which helps to increase the temperature of the source water, by removing the "useful" heat from the waste water with the help of closed-loop heat pipes. The scientific novelty of the implementation is the use of closed-loop heat pipes in the water supply and drainage system of a private or apartment building with an individual hot water supply system. As a result, the advantages of using this sewage installation are highlighted and the principle of its operation is described, as well as an automated scheme of this model is presented when operating the installation at enterprises of a wide profile for heating source water.

*Keywords:* heat pipes, sewer installation, source water, waste water.