

Изобретение относится к области геотермальной энергетики, в частности, к использованию тепловой энергии геотермальных вод для отопления различных объектов, а также для горячего водоснабжения,

Известен способ отопления и горячего водоснабжения домашних помещений с использованием геотермальной энергии, заключающийся в том, что в первичном контуре системы геотермальная вода с помощью насоса подается по скважине, фильтруется и поступает в теплообменник, где отдает тепло вторичному контуру, после чего закачивается в геотермальный коллектор. После теплообменника вода поступает на дополнительные теплообменники, обеспечивающие горячее водоснабжение [1].

Недостатком известного способа является отсутствие очистки геотермальной воды перед использованием и компенсационных устройств при пиковых ситуациях, что снижает эффективность использования способа,

Известна система, где геотермальная вода из скважины поступает через теплообменник, обеспечивающий передачу части тепловой энергии на контур отопления и в контуры горячего водоснабжения [2].

Недостатком этой системы является то, что в ней не предусмотрена возможность создания оптимальных тепловых и гидравлических режимов, из-за чего система малоэффективна при использовании геотермальных вод с высокой минерализацией или повышенным содержанием механических примесей.

Известна также установка, состоящая из геотермального источника, теплового насоса с испарителем и конденсатором, резервного котла, систем отопления и горячего водоснабжения резервного котла для предотвращения пиковых ситуаций. Поток термальной воды из источника поступает непосредственно в отопительные приборы, а затем в систему горячего водоснабжения (авт. св. СССР № 536367, Мкл. F 24 D 17/00, 1976 г.).

Недостатком известной системы является невозможность регулирования потока термальной воды, отсутствие водоподготовки с очисткой от механических примесей и газов ведет к повышенному износу отопительных приборов и трубопроводов.

Наиболее близким техническим решением к заявляемому способу, является способ отопления и горячего водоснабжения с использованием геотермальной воды, включающий подачу геотермальной воды на поверхность, ее очистку от механических примесей перед использованием и перед закачкой в пласт (авт. св. № 1657896, Мкл. F 24 F3/08, 1991 г.).

В известном способе отопления и горячего водоснабжения за счет снижения отложений механических примесей перед использованием и перед закачкой в пласт повышается экономичность и надежность работы системы.

Основным недостатком известного способа отопления и горячего водоснабжения является низкая эффективность использования тепловой энергии геотермальной воды из-за отсутствия очистки ее от газов и солей.

Наиболее близким техническим решением к заявляемой системе отопления и горячего водоснабжения является система, содержащая контуры геотермальной воды и сетевой воды для горячего водоснабжения, включающие коллектор, устройства очистки от механических примесей геотермальной воды перед использованием для отопления и воды перед закачкой в пласт, насосы, арматуру, трубопроводы (авт. св. СССР № 1657896, Мкл. F 24 F 3/08, 1991 г.).

Недостатком прототипа является то, что известная система дорогостоящая из-за наличия в ней теплообменников, а отсутствие очистки термальной воды от газов и солей снижает надежность работы системы. Кроме того, при очистке термальной воды от механических примесей не используется их тепловая энергия, что снижает эффективность работы системы.

В основу изобретения поставлена задача создания способа отопления и горячего водоснабжения и системы для его осуществления с использованием геотермальной воды, в котором за счет очистки геотермальной воды от газов и солей с использованием вакуума обеспечивается возможность использования геотермальной воды на отопление и горячее водоснабжение непосредственно без применения дорогостоящих теплообменников, что позволяет повысить эффективность и надежность работы системы, и за счет этого снизить стоимость эксплуатации и повысить долговечность ее работы.

Поставленная задача решается тем, что в способе отопления и горячего водоснабжения с использованием геотермальной воды, включающей подачу геотермальной воды на поверхность, ее очистку от механических примесей перед использованием и перед закачкой в пласт, согласно изобретению на отопление, осуществляют подачу непосредственно геотермальной воды, при этом последнюю на входе в систему отопления дополнительно очищают от газов и солей с использованием вакуума, после чего очищенную воду смешивают с частью потока, возвращенного после отопления, причем перенасыщенную механическими примесями воду направляют в отстойник, где ее смешивают с другой частью возвращенного потока после отопления и при этом осуществляют нагрев сетевой воды для горячего водоснабжения перед закачкой смешанного потока в пласт.

Поставленная задача решается также тем, что в системе отопления и горячего водоснабжения, содержащей контуры геотермальной воды и сетевой воды для горячего водоснабжения, включающие коллектор, устройства очистки от механических примесей геотермальной воды перед использованием для отопления и воды перед закачкой в пласт, насосы, арматуру и трубопроводы, согласно изобретению, система дополнительно содержит газонакопители с рессивером и вакуум-насосом, подключенные к устройству очистки геотермальной воды после использования для отопления, гидроциклон и смеситель, при этом последний соединен с контуром геотермальной воды после устройства очистки от механических примесей с трубопроводом обратной воды системы отопления, гидроциклон размещен на входе системы отопления после насоса, причем устройство очистки от механических примесей перед закачкой в пласт выполнено в виде отстойника, содержащего корпус с формой гидроциклона и рубашку, входной и выходной патрубки, которые сообщены с контуром сетевой воды для горячего водоснабжения, при этом корпус отстойника подключен к контуру геотермальной воды через трубопровод с перенасыщенными механическими примесями

и гидроциклон с возможностью нагрева сетевой воды, а также к трубопроводам обратной воды системы отопления, закачки воды в пласт и канализации.

Дополнительная очистка геотермальной воды от газов и солей с помощью вакуума посредством газонакопителя, рессивера и вакуум-насоса дает возможность непосредственного использования геотермальной воды на отопление и горячее водоснабжение без применения теплообменников, что снижает стоимость эксплуатации и затраты на оборудование и повышает эффективность и долговечность работы системы.

Выполнение устройства очистки от механических примесей перед закачкой в пласт в виде отстойника, содержащего корпус с формой гидроциклона и рубашки, позволяет снимать дополнительную тепловую энергию с механических примесей и использовать ее для горячего водоснабжения, что повышает эффективность работы системы.

На фиг. 1 схематически изображена геотермальная система; на фиг. 2 - отстойник в разрезе.

Система содержит контур геотермальной воды 1 и сетевой воды для горячего водоснабжения 2, включающие коллектор 3, устройство очистки геотермальной воды перед использованием для отопления 4, устройство очистки геотермальной воды от механических примесей перед закачкой в пласт 5 и насосы 6, осуществляющие закачку геотермальной воды в пласт. Система дополнительно содержит газонакопители 7 с рессивером 8 и вакуум-насосом 9, подключенные к устройству очистки геотермальной воды, гидроциклон 10 и смеситель 11, соединенный с контуром геотермальной воды 1, после устройства очистки от механических примесей 5 и с трубопроводом обратной воды системы отопления 12. Гидроциклон 10 размещен на входе системы отопления 13 после насоса 6. Устройство очистки от механических примесей перед закачкой в пласт 5 выполнено в виде отстойника, содержащего корпус с формой гидроциклона 14 и рубашку 15, входной 16 и выходной 17 патрубки, которые сообщены с контуром сетевой воды 18 для горячего водоснабжения 2, при этом корпус отстойника подключен к контуру геотермальной воды 1 через трубопровод 19 с перенасыщенными механическими примесями и гидроциклон 10 с возможностью нагрева сетевой воды, а также к трубопроводам обратной воды системы отопления 12, закачки воды в пласт 20 и канализации 21.

На геотермальном контуре 1 установлены регулировочные вентили: на входе в коллектор 3 - вентиль 22, на выходе из коллектора 3 - вентиль 23, на входе в смеситель 11 - вентили 24, на трубопроводе обратной воды системы отопления вентили 25 и 26. Рессивер 8 снабжен автоматическим предохранительным клапаном 27. Система работает следующим образом.

Геотермальная вода из скважины с заданным посредством вентиля 22 расходом поступает в коллектор 3, из которого через регулировочные вентили 23 поступает в устройство очистки 4, в котором поддерживается определенный вакуум, способствующий выделению из геотермальной воды минеральных солей и газов.

Вакуум в устройстве очистки А создается вакуумным насосом 9, в результате работы которого поддерживается постоянный стабильный вакуум в рессивере 8, на котором установлен автоматический предохранительный клапан 27, предотвращающий понижение давления в системе. Рессивер 8 соединен с газонакопителями 7, соединенными в свою очередь с устройством очистки

4, в котором создается тот же вакуум, что и в рессивере 8. При этом газ, выделенный из устройства очистки 4 поступает в газонакопители 7, затем в рессивер 8 и далее через насос 9 на разделение и утилизацию.

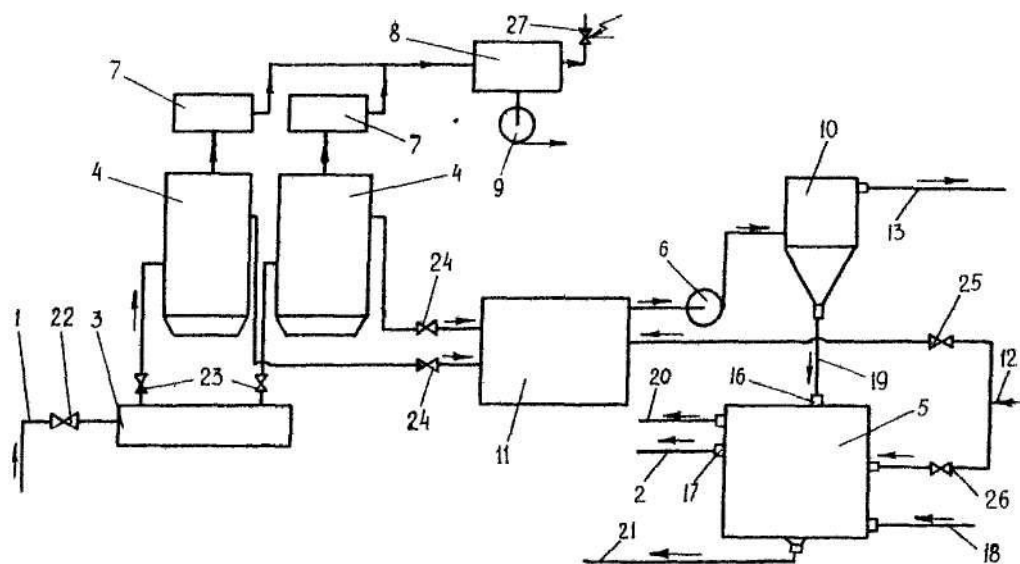
Кроме выделения газа и минеральных солей, созданный в устройстве очистки 4 вакуум способствует сбалансированному поступлению очищенной геотермальной воды в смеситель 11 через регулировочные вентили 24. Установлено 2 устройства 4 и газонакопителей 7, один из которых резервный, что так же обеспечивает надежность работы системы. Из смесителя 11 геотермальная вода подается при помощи блока насосов 6 в гидроциклон 10, где окончательно очищается от механических включений, в том числе оставшихся взвешенных частиц минеральных солей. Очищенная, несущая большой тепловой потенциал геотермальная вода, через выходной патрубок гидроциклона поступает в трубопровод контура отопления 13, а в летнее время на холодильную установку и нагрев воды в бассейне.

Механические примеси несущие тепловую энергию поступают через патрубок сброса гидроциклона в трубопровод 19, а затем через патрубок в корпус 14 устройства

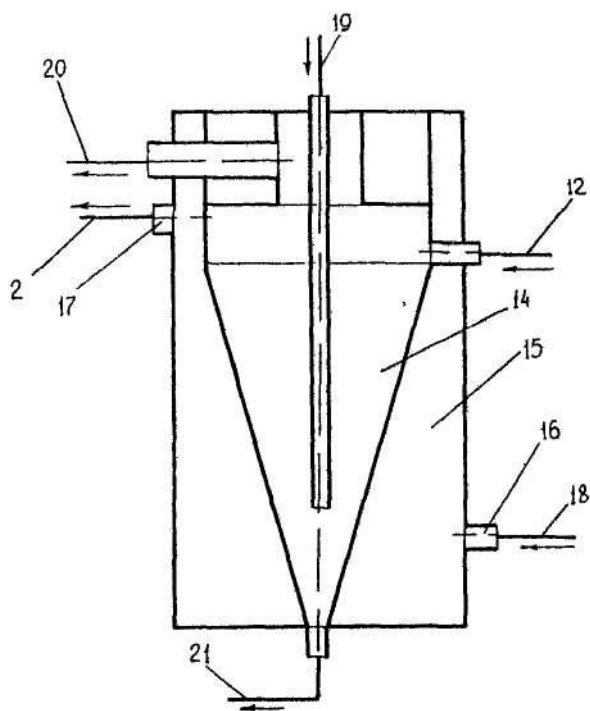
5. В эту же полость поступает обратная вода из контура отопления через регулировочный вентиль 26. В полости корпуса 14 смешиваются оба потока геотермальной воды - чистый, в большом объеме, но имеющий меньший тепловой потенциал, идущий после отопления и несущий механические примеси, но имеющий большую тепловую энергию - сброс гидроциклона. Находящаяся в корпусе 14 геотермальная вода отдает тепловую энергию сетевой воде, находящейся в полости рубашки отстойника 15, которая поступает через патрубок 16. Нагретая сетевая вода через патрубок 17 поступает в контур горячего водоснабжения 2. Очищенная в корпусе 14 геотермальная вода по трубопроводу 20 идет на закачку в пласт, а механические примеси по трубопроводу 21 - в канализацию. Возможность регулировать расходы потоков геотермальной воды, поступающей в смеситель 11, посредством вентиля 22, 24, 25 позволяет, сохраняя их суммарную величину, которая, в свою очередь задается равной производительности блока насосов 6 изменять пропорциональность, что приводит в результате смешивания этих потоков к изменению начальной температуры термальной воды, поступающей на отопление.

Так же в смесителе 11 создают компенсационный запас термальной воды, уровень которого поддерживается постоянным при выходе системы на режим.

Таким образом, возможность регулировать расходы выше указанных потоков, позволяет задавать различные тепловые режимы системы не изменяя ранее заданных, оптимальных гидравлических режимов блока насосов 6.



Фиг 1



Фиг 2