

Область техники

Изобретение относится к устройству для сжатия газа посредством солнечной энергии и/или окружающего тепла.

Уровень техники

Из US 5259363 известна установка для получения солнечной энергии. Установка располагает солнечным коллектором, соединенным с теплообменником высокого давления. Заполненный газом теплообменник высокого давления соединен через турбину с другим теплообменником. Газ доводят в теплообменнике высокого давления с помощью солнечного коллектора (при солнечном свете) до высокого температурного уровня и направляют в турбину. В турбине газ полностью расширяется и охлаждается дальше в не находящемся под высоким давлением теплообменнике. Из-за полного расширения необходим насос, с помощью которого расширенный газ снова можно сжимать и подавать в теплообменник высокого давления.

Изложение изобретения

Целью изобретения является создание устройства, у которого не требовалось бы снова полностью сжимать газ для теплообменника высокого давления при каждом цикле и отбирать из окружающего воздуха энергию, с тем чтобы с ее помощью, например, привести в движение автомобиль.

Эта задача решается посредством устройства описанного выше рода, согласно изобретению, за счет того, что предусмотрены первый и второй теплообменники высокого давления, вторичная сторона которых представляет собой находящийся под давлением газ, причем первый теплообменник подвержен солнечному излучению и/или оба теплообменника находятся на разных температурных уровнях, также предусмотрен компрессор, приводимый в действие пневмоцилиндром, использующим возникающую между обоими вторичными сторонами разность давлений, при этом компрессор транспортирует газ в аккумулятор, и предусмотрен насос, с тем чтобы после выравнивания давления перекачивать газ вторичной стороны первого теплообменника на вторичную сторону второго теплообменника и наоборот. Устанавливаемая между обоими теплообменниками разность давлений преобразуется в компрессоре в механическую энергию. При выравнивании давления внутри обоих теплообменников все еще господствует высокое давление газа по сравнению с давлением окружающего воздуха.

Предпочтительно, если первичная сторона второго теплообменника представляет собой дополнительно газ, происходящий из аккумулятора, после того как он был расширен в рабочей турбине. Таким образом, энергия расширения газа во время расширения используется для охлаждения второго теплообменника.

Далее целесообразно, если первичная сторона первого теплообменника представляет со-

бой газ, транспортируемый компрессором в аккумулятор. За счет этого к первому теплообменнику высокого давления подается также теплота сжатия, возникающая в компрессоре при сжатии газа. После протекания сжатого газа через первичную сторону первого теплообменника высокого давления сжатый газ подают к аккумулятору давления.

Наконец целесообразно, если для транспортировки дополнительного газа в аккумулятор давления, преимущественно через первичную сторону первого теплообменника или дополнительного теплообменника, предусмотрен по меньшей мере один дополнительный компрессор, приводимый в действие иной энергией, например энергией торможения, ветра или полученной из фотоэлементов электрической энергией. Таким образом, можно за счет преобразования энергии снова подавать энергию торможения в аккумулятор давления.

Краткое описание чертежей

Пример выполнения объекта изобретения изображен на прилагаемом чертеже.

На чертеже схематично изображена солнечная установка согласно изобретению посредством теплообменников высокого давления.

Установка описана на примере привода легкового автомобиля.

Наилучшая форма выполнения изобретения

Устройство включает в себя два теплообменника 1, 2 высокого давления, вторичные стороны 1", 2" которых связаны между собой трубопроводом высокого давления. Теплообменник 1 высокого давления имеет на своей поверхности темное красочное покрытие 1"', поскольку он служит солнечным коллектором. Теплообменник 2 высокого давления содержит на своей поверхности радиаторы 2"' для отвода тепла в окружающее пространство. У легкового автомобиля крыша, передняя и задняя части в качестве больших цельных площадей пригодны для расположения коллектора (теплообменника 1 высокого давления). Действующий в качестве охладителя системы теплообменник 2 высокого давления размещают, например, под днищем автомобиля. Другие компоненты установки более подробно поясняются в процессе описания принципа действия. Вторичные стороны 1", 2" теплообменников 1, 2 высокого давления связаны трубопроводами с пневмоцилиндром 5. При запуске системы во вторичных контурах 1", 2" обоих теплообменников 1, 2 высокого давления и в пневмоцилиндре 5 господствует одинаковое давление, например, 500 бар. Клапаны 8, 9, 9' и 31 закрыты, клапаны 32, 33 открыты. За счет солнечного излучения среда внутри теплообменника 1 высокого давления нагревается, и давление возрастает. Теплообменник 2 высокого давления находится в тени и имеет температуру окружающей среды. За счет возрастания температуры в теплообменнике 1 высокого давления возникает избыточное давление, движущее

поршень пневмоцилиндра 5. Шток поршня пневмоцилиндра 5 соединен с поршнем компрессора 40. За счет этого движения перемещается также поршень в компрессоре 40. После выравнивания давления клапаны 32, 33 закрываются. Клапаны 32', 33' открываются, и поршень пневмоцилиндра 5 снова возвращается в свое исходное положение. За счет перекрещивания трубопровода высокого давления между обоими теплообменниками 1, 2 и пневмоцилиндром 5 посредством клапанов 32, 32', 33, 33' разность давлений во вторичном контуре обоих теплообменников 1, 2 высокого давления движет поршень пневмоцилиндра 5 назад в его исходное положение. Одновременно через обратный клапан 37 в компрессор 40 всасывается свежий воздух. После этого клапаны 32', 33' снова закрываются. После открывания клапанов 8, 31 насос 6 перекачивает содержимое теплообменников 1, 2 высокого давления из одного в другой. Насос 6 приводится в действие либо не используемым давлением газа из пневмоцилиндра 5, либо аккумулярованным давлением газа из аккумулятора 11.

Если насос 6 приводится в действие сжатым воздухом из аккумулятора 11, на время работы насоса открывается клапан 9. Если должно использоваться остаточное давление газа из пневмоцилиндра 5, то в качестве альтернативы (клапану 9) открывается клапан 9'.

Когда среды теплообменников 1, 2 высокого давления перекачаны из одного в другой, снова закрываются клапаны 8, 9 или 9' и 31. Клапаны 32, 22 снова открываются. Среда в теплообменнике 1 высокого давления снова нагревается солнечным излучением, а среда в теплообменнике 2 в тени охлаждается.

Сжатый, нагретый в результате сжатия в компрессоре 40 газ направляют через обратный клапан 36 через первичную сторону 1' теплообменника 1 высокого давления, где возникшая теплота сжатия переходит на вторичную сторону 1". После прохождения через теплообменник 1 высокого давления полученное в компрессоре 40 давление аккумулируется в аккумуляторе 11. Аккумулятированный в аккумуляторе 11 сжатый воздух может быть преобразован, например, в турбине 12 в механическую энергию вращения. Рабочее давление составляет 40-200 бар. За счет отдачи энергии предварительно сжатая среда расширяется и охлаждается. Этот холодный воздушный поток не отдается в окружающее пространство неиспользованным, а направляется через первичную сторону 2' теплообменника 2 высокого давления. Первичная сторона 2' теплообменника 2 высокого давления отдает холод вторичной стороне 2" и отбирает за это тепло у вторичной стороны 2". Выходящий на первичной стороне 2' газ нагреет и через подогреватель 41 и обратный клапан 37 снова может всасываться компрессором 40.

Далее время нагрева теплообменника 1 высокого давления или время охлаждения теплообменника 2 высокого давления сокращается за счет соответственно господствующих окружающих температур или разности между температурой окружающего воздуха на солнечной стороне 19 и температурой окружающего воздуха на теневой стороне 14. Типичная разность температур составляет 15 К. За счет разности температур окружающего воздуха между солнечной 19 и теневой 14 сторонами возникает разность давлений между вторичной стороной 1" теплообменника 1 высокого давления и вторичной стороной 2" теплообменника 2 высокого давления независимо от воздействующего на теплообменник 1 высокого давления солнечного излучения. Эта разность давлений также движет поршень пневмоцилиндра 5 и поршень компрессора 40.

Регенерация энергии торможения происходит путем ввода механической энергии в газовый компрессор 21. В качестве альтернативы газовый компрессор 21 может приводиться в действие также иными формами 23 энергии, например, энергией ветра. Газовый компрессор 21 всасывает свежий воздух и направляет его сжатым по трубопроводу 20 посредством обратного клапана 24 через первичную сторону 1' теплообменника 1 высокого давления в аккумулятор 11. Теплота сжатия компрессора 21 перед аккумулятированием сжатого воздуха в аккумуляторе 11 давления также направляется через первичную сторону 1' теплообменника 1 высокого давления для его нагрева. За счет теплоперехода с первичной стороны 1' на вторичную сторону 1" теплообменника 1 высокого давления возникает, как уже сказано, разность давлений между вторичными сторонами 1", 2" теплообменников 1, 2 высокого давления.

Для дополнительного охлаждения теплообменника 2 высокого давления ветер или встречный ветер направляют через радиаторы 2" теплообменника 2 высокого давления.

Целесообразно также установить в салоне соответственно рассчитанные теплообменники 1, 2 высокого давления в качестве системы отопления или охлаждения. Возможно имеющийся подогрев всасываемого воздуха подогревателем 41 должен находиться в облучаемой солнцем зоне, с тем чтобы достичь соответствующего КПД. Компрессор 40, насос 6, аккумулятор 11 могут занять в автомобилях места нынешних агрегатов. Приводной блок в автомобиле может выполняться централизованным через имеющуюся кинематическую цепь посредством пневмодвигателя или турбины или децентрализованным непосредственно через колесную ступицу.

Солнечная установка пригодна также для стационарного режима работы, например, на крышах домов. Полученную энергию можно

аккумулировать на месте, и ею не требуется питать электрическую сеть.

С помощью ветросиловых установок при использовании соответственно рассчитанных газовых компрессоров 21 можно повысить КПД, с тем чтобы использовать также порывы ветра и более сильный ветер. Каждый оборот ротора неизбежно приводит к движению газового компрессора 21. Теплота сжатия может быть использована также посредством одного или нескольких теплообменников 1,2 высокого давления. С помощью соответствующих аккумуляторов 11 можно аккумулировать энергию на месте. Аккумулированная энергия используется при необходимости для покрытия пиков нагрузки. Это обеспечивает также экономичную эксплуатацию ветровых электростанций малой мощности.

Посредством теплообменников высокого давления можно экономично использовать также остаточное тепло электростанций, машин и т.д.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство для сжатия газа посредством солнечной энергии и/или тепла окружающей среды, содержащее средство теплообмена, отличающееся тем, что средство теплообмена выполнено в виде двух теплообменников, каждый из которых разделен перегородкой на две камеры, одна из камер одного из теплообменников снабжена коллектором тепловой энергии, а вто-

рого - средством для отвода тепла, а вторые камеры теплообменников заполнены газом под давлением и соединены трубопроводом с установленными на нем насосом и вентилем, при этом устройство снабжено компрессором (40), приводимым в действие пневмоцилиндром (5), движение которого осуществляется за счет разности давления, возникающего между камерами теплообменников, соединенными трубопроводом, и транспортирующим газ в аккумулятор (11), соединенный с насосом.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что в первую камеру второго теплообменника дополнительно подается газ из аккумулятора (11), предварительно расширенный в рабочей турбине (12).

3. Устройство по п.1 или 2, отличающееся тем, что через первую камеру первого теплообменника (1) компрессором (40) транспортируется газ в аккумулятор (11).

4. Устройство по п.1, отличающееся тем, что для транспортировки дополнительного газа в аккумулятор (11) давления преимущественно через первичную сторону первого теплообменника (1) или дополнительного теплообменника предусмотрен по меньшей мере один дополнительный компрессор (21), приводимый в действие иной энергией, например энергией торможения, ветра или полученной из фотоэлементов электрической энергией.

