

(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В
СООТВЕТСТВИИ С ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(19) Всемирная Организация
Интеллектуальной Собственности
Международное бюро



(10) Номер международной публикации
WO 2019/245355 A1

(43) Дата международной публикации
26 декабря 2019 (26.12.2019)

WIPO | PCT

- (51) Международная патентная классификация :
F24D 1/00 (2006.01) F24D 19/10 (2006.01)
- (21) Номер международной заявки : PCT/KZ2018/000016
- (22) Дата международной подачи :
12 ноября 2018 (12.11.2018)
- (25) Язык подачи : Русский
- (26) Язык публикации : Русский
- (30) Данные о приоритете :
2018/0432.1 19 июня 2018 (19.06.2018) KZ
- (72) Изобретатели ; и
- (71) Заявители : ХАН , Виктор Константинович (KHAN, Viktor Konstantinovich) [KZ/KZ]; ул. Улбике -Ақына , 130, кв. 7 Тараз , 080000, Taraz (KZ). ВАН , Игорь Ву-

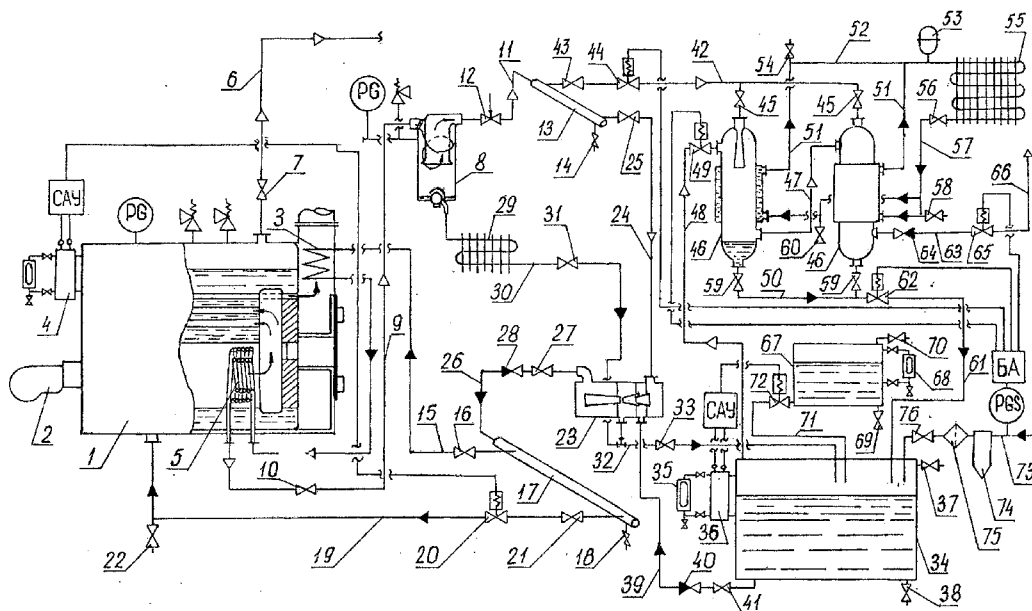
Юнович (VAN, Igor Wu-Yunovich) [RU/RU]; ул. Пырьева, 9, корпус 3, кв. 60 Москва, 119285, Moscow (RU). ХАН , Любовь Викторовна (KHAN, Lyubov Viktorovna) [RU/KZ]; ул. Улбике ақына, 130, кв. 7 г. Тараз, 080000, g. Taraz (KZ). ХАН , Антон Викторович (KHAN, Anton Viktorovich) [RU/RU]; ул. Рахимова 2 Пр, 6, кв. 10 Республика Казахстан , г. Тараз , 080020, g. Taraz (KZ).

(74) Общий представитель : ХАН , Виктор Константинович (KHAN, Viktor Konstantinovich); ул. Улбике -Ақына, 130, кв. 7 Тараз, 080000, Taraz (KZ).

(81) Указанные государства (если не указано иначе, для каждого вида национальной охраны) : АЕ, АG, АL, АМ, А О, АТ, АU, АZ, ВА, ВВ, ВG, ВН, ВN, ВR, ВW, ВY, ВZ, СА, СH, СL, СN, СO, СR, СU, СZ, DE, DJ, DK, DM, DO,

(54) Title: STANDALONE BOILER PLANT OF A SUBATMOSPHERIC HEATING SYSTEM

(54) Название изобретения : АВТОНОМНАЯ КОТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА СУБ АТМОСФЕРНОЙ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ



(57) Abstract: The invention relates to the heating supply field. A stand-alone boiler plant of a subatmospheric heating system comprises a subsystem for producing heating steam for a room heating system and low-pressure working steam, a vacuum subsystem of the stand-alone boiler plant together with the room heating system of a facility and a subsystem for collecting an intermediate heat carrier and supplying same for producing heating and working steam. The subsystem for collecting and supplying an intermediate heat carrier and the vacuum subsystem are energy-independent.

(57) Реферат : Изобретение относится к области теплоснабжения . Автономная котельная установка субатмосферной системы отопления содержит подсистему производства греющего пара для системы отопления помещений и рабочего пара низкого

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) Указанные государства (если не указано иначе, для каждого вида региональной охраны): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), европейский патент (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Декларации в соответствии с правилом 4.17:

- касающаяся установления личности изобретателя (правило 4.17 (i))
- касающаяся права заявителя подавать заявку на патент и получать его (правило 4.17 (П))
- об авторстве изобретения (правило 4.17 (iv))

Опубликована :

- с отчётом о международном поиске (статья 21.3)
- с изменённой формулой изобретения (статья 19(1))

Автономная котельная установка субатмосферной
системы отопления

Изобретение относится к области теплоснабжения, а именно к энергонезависимым системам отопления. Автономная котельная установка предназначена для производства пара в среде с разрежением (вакууме) для субатмосферных (вакуум-паровых с регулируемой глубиной разрежения) систем отопления, смонтированных в жилых, общественных, производственных зданиях и сооружениях, теплицах, животноводческих фермах и т.д., может быть использована как при строительстве, так и при реконструкции систем теплоснабжения путем расположения данной котельной установки в подвальных помещениях объектов или отдельно стоящими, пристроенными, в крышном варианте и изготовленных в блочно-модульном исполнении.

Данное изобретение позволяет повысить надежность и бесперебойность применения субатмосферных систем отопления за счет исключения из развернутой тепловой схемы работы автономной котельной установки насосного оборудования с потреблением электрической энергии, при этом одновременно повышая эффективность использования парового котла посредством дополнительного размещения в отсеке удаления дымовых газов экономайзера предварительного подогрева воды и парогенератора в топочное пространство котла с целью производства рабочего пара с избыточным давлением до 0,07 МПа, необходимого для работы двухступенчатого пароструйного вакуумного насоса и инжекторного насоса перекачки промежуточного теплоносителя (умягченной воды), предусмотренных изобретением для подсистем (устройств) вакуумирования и возврата промежуточного теплоносителя (накопленной воды из резервуара сбора промежуточного теплоносителя) как в паровой котел, так и для непрерывной подачи в парогенератор. Тепловая схема автономной котельной установки позволяет осуществить как количественное регулирование температуры пара (регулированием расхода пара уменьшением или увеличением подачи энергоносителя в горелочное устройство парового котла), так и центральное качественное, созданием различной глубины вакуума (разрежения) от 0,01 МПа до 0,09 МПа с диапазоном рабочих температур пара от 96°С до 45°С. Потребление пара, произведенного парогенератором для функционирования подсистемы вакуумирования минимально, т.к. работа вакуумного пароструйного насоса периодическая. Насосное оборудование, примененное в данной котельной установке отличается простотой и высокой надежностью (в оборудовании не применяются подвижные механические детали). В целом автономная котельная установка безопасна в эксплуатации, не представляет сложности в обслуживании и ремонтах.

Таким образом, изобретение создает условие энергонезависимости от бесперебойной поставки электрической энергии, а именно трехфазного электрического тока, необходимого для традиционного насосного оборудования с электроприводами. Вышеотмеченное преимущество изобретения - энергонезависимость, приводит к надежной, непрерывной работе автономной котельной установки и всей системы субатмосферного отопления в целом с использованием только однофазного тока для КИП и А, электромагнитных клапанов, электросистемы модулируемой газовой горелки и освещения котельной. В случае аварийного отключения электрической энергии от центральных электросетей может быть применена собственная резервная миниэлектростанция однофазного тока малой мощности.

Автономных котельных установок для (субатмосферных систем отопления с высоким уровнем энергонезависимости в международной практике на сегодняшний день не существует.

Учитывая вышеуказанное обстоятельство, для раскрытия сущности данного изобретения примем за противопоставленные аналоги существующие тепловые пункты автономных вакуум-паровых систем отопления и автономные котельные для водяных систем отопления с искусственной насосной циркуляцией теплоносителя.

Известна вакуум-паровая система, которая включает в себя: котел с паросборником, нагревательные приборы, соединенные посредством кранов с паропроводом, конденсатоотводчик с конденсатопроводом и устройство для создания вакуума (Патент РФ №2195608, F24D 1/00 от 27.12.2002). Эта система отличается большой металлоемкостью и высокой вероятностью потери герметичности. В системе не предусмотрена схема для осуществления центрального количественного и центрального качественного регулирования температуры пара и обеспечения взрывобезопасности котла. Устройство для создания вакуума не обладает энергонезависимостью.

Известна установка для нагревания вакуумным паром (первоисточник = публикация, размещенная в интернете, сайт: ngpedia.ru/id427980p1.html "Вакуум-паровая система. Большая энциклопедия нефти и газа"). Установка включает в себя: паровой котел, распределительную линию, стояки для подвода пара, нагревательные приборы, стояки для отвода конденсата, фильтр, вакуум-насос, воздухоотделитель. Недостатком этой системы является последовательно соединенный через воздухоотделитель с паровым котлом постоянно работающий вакуумный насос, потребляющий значительное количество электроэнергии, высокая вероятность возникновения кавитации в связи с тем, что насос в данной системе откачивает кроме воздуха пар и конденсат, воздухоотделитель в момент удаления воздуха в атмосферу неэффективно возвращает конденсат в паровой котел при наличии в нем избыточного давления, а при абсолютном давлении в котле, меньшем атмосферного, есть большая вероятность всасывания в котел наружного воздуха. Не предусмотрена система взрывобезопасности котла. Система отопления не обладает энергонезависимостью.

Известна вакуум-паровая система (первоисточник = П.Н. Каменев, А.Н. Сканив, В.Н. Богословский «Отопление и вентиляция», часть 1» Москва, Стройиздат, 1975г.), в схему устройства которой входят: паровой котел, трубная пароконденсатная обвязка с нагревательными приборами, конденсатоотводчики, конденсатный бак, устройство регулирования параметрами системы, водокольцевой насос для создания разрежения и перекачки конденсата. Недостатки этой системы - высокая вероятность потери герметичности через уплотнительные устройства вакуумного водокольцевого насоса, а также невозможность регулирования мембранным регулятором давления различных значений вакуума, т.к. при применении данного регулятора включение и отключение насоса будет только для одного определенного значения заданного разрежения, для другого значения разрежения потребуются перенастройка регулятора. При отключении вакуумного водокольцевого насоса на неопределенное время прекратится подача конденсата в котел, т.к. насос присоединен к котлу последовательно. Насос должен работать постоянно, потребляя значительное количество электроэнергии. Ограничение по устройству теплового пункта с паровым котлом только в подвальном помещении и изограждения возврата конденсата в котел при про-

тиводавлении пара напору в выкидной линии вакуумного насоса. Система отопления не обладает энергонезависимостью.

Наиболее близким аналогом является изобретение (патент РК № 32210 "Субатмосферная система отопления" от 01.06.2017) с формулой изобретения: "Суб атмосферная система отопления с передачей теплового потока вакуум - паровым способом, система, содержащая: установку производства пара, систему обогрева помещений, устройство возврата конденсата, устройство вакуумирования и качественного регулирования разрежения", отличающаяся тем, что устройство возврата конденсата и устройство вакуумирования и регулирования разрежения работают независимо; система по п.1 отличается тем, что установка производства пара снабжена блоком автоматического регулирования и блокировки подачи энергоносителя, уровнемерной колонкой с кондуктометрическими датчиками и контроля уровня промежуточного теплоносителя, сигнализатором автоматики уровня управления работой перекачивающим конденсатным насосом, системой автоматического управления работой вакуумного водокольцевого насоса". Изобретение не предусматривает бесперебойность работы системы отопления в случае отключения электропитания для насосного оборудования, т.е. система не обладает энергонезависимостью.

Задачей изобретения является создание автономной котельной установки с эффективным использованием энергии сжигаемого топлива в паровом котле как на отопление, так и на совершение работы по вакуумированию системы котельной совместно с системой обогрева помещений объекта, возврат промежуточного теплоносителя (умягченной воды) из системы отопления помещений и системы котельной установки обратно в паровой котел и для непрерывной подпитки парогенератора для производства рабочего пара (без применения электроэнергии - трехфазного электрического тока); осуществить местное количественное и центральное качественное регулирование температуры теплоносителя пара; применить недорогостоящие материалы при создании системы котельной установки; достижение надежной и безопасной работы системы отопления в целом; создание условий для удобного монтажа и проведения пусконаладки с разбивкой схемы автономной котельной установки на отдельно монтируемые подсистемы в модульном исполнении; обеспечение простоты в обслуживании, эксплуатации и ремонтах.

Технический результат достигается тем, что в топочное пространство парового котла устанавливается парогенератор змеевикового типа, а в отсеке удаления дымовых газов экономайзер, предварительного подогрева воды, входящие в состав подсистемы (устройства) для производства рабочего пара низкого давления (с избыточным давлением до 0,07 МПа, далее пар) отправляется в сепаратор для преобразования влажного насыщенного пара в сухой с целью доведения до состояния обеспечивающего наиболее эффективную работу введенных в систему автономной котельной установки вакуумного двухступенчатого пароструйного насоса и инжекторного насоса перекачки промежуточного теплоносителя (умягченной воды); вводится подсистема для совместного вакуумирования котельной установки и системы обогрева помещений с автоматическим контролем и управлением глубиной разрежения (вакуума) с целью осуществления центрального качественного регулирования температуры теплоносителя; вводится подсистема для бесперебойного обеспечения промежуточным теплоносителем (накопленным в резервуаре стекающим конденсатом из системы отопления помещений, конденсатом из сепаратора пара и стекающим из вакуумного пароструйного насоса отделенным от пара водой) паровой котел и парогенератор; вводится подсистема сбора, накопления и распределения промежуточного теплоносителя.

Для обеспечения транспортировки теплоносителя — пара и конденсата с низкой температурой, которой обладают вакуум паровые и субатмосферные системы отопления применяются недорогостоящие материалы ((трубы из низкоуглеродистой стали, металлопластик) — вые трубы, обычные фитинги, запорная паровая арматура и т.д.). Все это благодаря вводу в систему периодически работающего вакуумного двухступенчатого пароструйного насоса с автоматической системой управления глубиной разрежения с помощью электроконтактного манометра (PGS) в зависимости от состояния системы ((степени герметичности)) и задаваемых параметров разрежения. Таким образом, регулирование глубины разрежения позволяет произвести центральное качественное регулирование температуры пара = один из основных требований нормативно-технических документов к эксплуатации систем отопления и тепловых пунктов. В конечном итоге, в результате внедрения вышеуказанных подсистем с использованием экономайзера предварительного нагрева промежуточного теплоносителя и парогенератора для производства рабочего пара позволяют автономной котельной установке (субатмосферной системы отопления) приобрести энергонезависимость, исключая при эксплуатации использование насосного оборудования, потребляющего трехфазный электрический ток, отсутствие которого не везде и не всегда выполнимо, данное обстоятельство приводит к аварийной ситуации.

На фиг. Схема автономной котельной установки (субатмосферной системы отопления).

Автономная котельная установка состоит (см. фиг.) из:

1. Подсистемы производства греющего пара для систем отопления помещений и рабочего пара низкого давления, предназначенного для функционирования подсистем вакуумирования и возврата промежуточного теплоносителя в паровой котел, включающей в себя: паровой котел 1, снабженный модулируемой газовой горелкой 2, экономайзером предварительного подогрева питательной воды 3, урвнемерной колонкой 4 с водоуказателем, сигнализатором автоматики уровня (САУ), мановакууметром (PG) для визуального контроля за разрежением и избыточным давлением в котле, предохранительными клапанами с уставками на давление срабатывания 0,09 МПа; установленный в топочном пространстве котла парогенератор 5 змеевикового типа для производства рабочего пара; присоединенный к паровому котлу распределительный паропровод 6 системы отопления помещения объекта посредством вентиля 7; сепаратор пара 8, снабженный предохранительным клапаном с уставкой 0,17 МПа, мановакууметром (PG), поплавковым устройством для удаления отпаренной от пара капельной жидкости (воды) через охладитель воды 29, трубопроводы 30, 32, вентили 31, 33 в резервуар сбора промежуточного теплоносителя 34 и присоединенный к парогенератору посредством паропровода 9 и вентиля 10, а коллектору распределения рабочего пара 13 с дренажным вентилем 14, посредством паропровода 11 и регулятора давления пара 12 с уставкой 0,16 МПа; коллектор распределения промежуточного теплоносителя 17 с дренажным вентилем 18, трубопровод 15, вентиль 16, трубопровод 19 с дренажным вентилем 22, вентиль 21 и электромагнитный клапан 20 в положении «нормально закрытый», управляемый сигнализатором автоматики уровня (САУ) парового котла.

2. Подсистемы вакуумирования автономной котельной установки совместно с системой отопления помещений объекта и включающей в себя: двухступенчатый вакуумный пароструйный насос 46, снабженный вентилями 45 подачи рабочего пара в первую и вторую ступени насоса, трубопровод 42, присоединенный к коллектору распределения рабочего

пара посредством вентиля 43 и электромагнитного клапана 44 в положении “нормально закрытый”, управляемого электроконтактным манометром ((PGS) с блоком автоматики контроля и управления вакуумом ((БА) в системе отопления, установленного на конденсатопроводе системы обогрева помещений объекта, присоединенного к тепловому вводу автономной котельной установки; устройство возврата конденсата паровоздушной смеси из насоса, в составе которого вентили 59, трубопровод 50, электромагнитный клапан 62 в положении “нормально открытый”, управляемый ((PGS) с ((БА) и трубопровод 61 для слива конденсата в резервуар сбора промежуточного теплоносителя 34; устройство охлаждения паровоздушной смеси при откачке воздуха из системы отопления, в составе которого рубашки охлаждения корпусов насосов, трубопровод подачи охлаждаемой воды 57 с дренажными вентилями 58, 60, вентиль 56, трубопроводов 51 для удаления нагретой в рубашках охлаждения воды в трубопровод 52 подачи нагретой воды в охладитель 55, размещенного в помещении автономной котельной, вентиля 54 для удаления воздуха из водяного пространства устройства и мембранного расширительного бака 53; устройство удаления воздуха из системы котельной установки и системы отопления помещений, в составе которого трубопровод откачки воздуха 48, присоединенный одним концом к резервуару 34, а другим посредством электромагнитного клапана 49 в положении “нормально закрытый” к первой ступени вакуумного пароструйного насоса, трубопровода 47 для присоединения патрубка удаления паровоздушной смеси первой ступени насоса со всасывающим патрубком паровоздушной смеси второй ступени, трубопровод 63, присоединенного одним концом посредством обратного клапана 64 ко второй ступени вакуумного пароструйного насоса, а другим к электромагнитному клапану 65 в положении “нормально закрытый” и трубопровод 66 для удаления откачиваемого воздуха из системы отопления в атмосферу;

3. Подсистемы сбора промежуточного теплоносителя (конденсат из системы обогрева помещений, отделенной от пара воды из сепаратора и конденсат из вакуумного пароструйного насоса) и обеспечения его непрерывной подачи для производства греющего и рабочего пара, включающей в себя: резервуар сбора промежуточного теплоносителя 34, снабженный равномерной колонкой 36 с кондуктометрическими датчиками и сигнализатором автоматики уровня (САУ), водоуказателем 35 для визуального контроля уровня жидкости, вентилем 38 для предварительной заправки водой и слива при необходимости, вентилем 37 для разгерметизации при удалении промежуточного теплоносителя из резервуара, патрубок для слива конденсата в резервуар, присоединенный посредством вентиля 76, сетчатого фильтра 75 и грязевика 74 к конденсатопроводу 73 системы обогрева помещений; инжекторный насос 23 для перекачки промежуточного теплоносителя в коллектор распределения промежуточного теплоносителя 17 посредством трубопровода 126, обратно к клапану 28 и вентилю 27, также в составе насоса трубопровод подачи рабочего пара 24, присоединенный к коллектору распределения пара 13 посредством вентиля 25 и трубопровода 39 забора промежуточного теплоносителя, присоединенного к резервуару 34 посредством обратного клапана 40 и вентиля 41; бак 67 для подпитки мягкой водой (в случае нехватки промежуточного теплоносителя в резервуаре 34 по каким-либо непредвиденным обстоятельствам), в составе которого водоуказатель 68, вентиль 69 для заправки резервного промежуточного теплоносителя (умяченной воды) и слива в случае необходимости, вентиля 70 для разгерметизации бака при сливе и трубопровод 171, присоединенный одним концом к резервуару сбора промежуточного теплоносителя, а другим к баку 67

средством электромагнитного клапана 72 в положении «нормально закрытый», управляемое с помощью сигнализатором автоматики уровня ((CAU)).

Перед запуском в работу произведем предварительную подготовку системы автономной котельной установки:

1. Вентили 14, 60 привести в положение «закрыто», вентили 7, 110, 116, 18, 21, 22, 23, 27, 31, 33, 37, 38, 41, 43, 45, 54, 56, 58, 59, 69, 70, 76 привести в положение «открыто».

2. Привести в соответствии с руководством по эксплуатации состояние модулируемой газовой горелки «готовность к запуску».

3. Присоединить к вентилю 22 гибкий рукав резервуара умягченной воды с насосом подачи воды (резервуар с насосом на фиг. условно не показаны), произвести заполнение водяного пространства парового котла до номинального рабочего уровня в соответствии с показаниями водоуказателя, привести вентиль в положение «закрыто», отсоединить гибкий рукав.

4. Присоединить гибкий рукав резервуара с умягченной водой к дренажному вентилю 58, произвести заправку внутренней полости системы охлаждения вакуумного пароструйного насоса, после полной заправки системы вентили 54 и 58 привести в положение «закрыто», отсоединить гибкий рукав.

5. Присоединить гибкий рукав резервуара к дренажному вентилю 69 подпиточного бака, произвести заправку до номинального рабочего уровня по показанию водоуказателя 68. Вентиль 70 оставить в положении «открыто», после заправки привести вентиль 69 в положение «закрыто», отсоединить гибкий рукав.

6. Присоединить к вентилю 38 гибкий рукав резервуара, произвести заправку водой до номинального рабочего уровня в соответствии с показаниями водоуказателя 35, после заправки вентили 38 и 37 привести в положение «закрыто», отсоединить гибкий рукав.

7. Присоединить гибкий рукав к вентилю 18, предварительно заполнить внутреннюю полость коллектора 17, водяного экономайзера 3 и парогенератора 5, заправку производить до момента поступления воды в резервуар 34 по показанию уровня воды в водоуказателе 35, произвести отключение насоса подачи умягченной воды из резервуара умягченной воды, привести вентиль 18 в положение «закрыто», не отсоединяя при этом гибкий рукав резервуара умягченной воды.

8. Установить подвижные контакты электроконтактного манометра (PGS) в положение максимального разрежения (вакуума) со значением 0,01 МПа и минимального 0,09 МПа.

Система автономной котельной установки приводится в рабочее состояние следующим образом:

1. Привести электрические цепи питания устройств модулируемой горелки, КИП и А. подсистем в состояние «включено».

2. Произвести запуск в работу модулируемую газową горелку 2 согласно руководства по эксплуатации.

3. При нормальной работе модулируемой горелки будет происходить образование греющего пара в паровом котле и рабочего пара в парогенераторе, при этом мановакууметры (PG) парового котла и сепаратора пара покажут прост избыточного давления. Греющий пар по трубопроводу поступает в систему обогрева помещений, передавая всю накопленную в себе скрытую теплоту парообразования при фазовом переходе из газообразного состояния в жидкое и далее возвращается по конденсатопроводу 73 в виде конденсата в подсистему сбора и возврата промежуточного теплоносителя.

4. Рабочий пар из парогенератора, представляющий собой влажный насыщенный пар, поступает в сепаратор 8, где отделяется от капельной жидкости ((воды)) и по трубопроводу 11 направляется в коллектор 13 для распределения пара в подсистемы вакуумирования и возврата промежуточного теплоносителя. При падении избыточного давления в сепараторе пара и не запуске в работу инжекторного насоса перекачки промежуточного теплоносителя 23 и вакуумного пароструйного насоса 46 включить насос подачи умягченной воды из резервуара умягченной воды, привести вентиль 18 в положение «открыто» и произвести подачу воды в коллектор 17 до достижения давления пара в сепараторе 8 стабильно его номинального рабочего значения (0,165 МПа, используя при регулировании расхода пара и подачи умягченной воды вентили 110 и 116. В начале работы вакуумного пароструйного и инжекторного насосов, вентиль 18 привести в положение «закрыто», отсоединить гибкий рукав резервуара с умягченной водой.

Следует отметить, что в начале работы вакуумного насоса, приводящего в состояние разрежения автономной котельной установки и системы обогрева помещений объекта в разреженное состояние и абсолютным (остаточным) давлением 0,01 МПа (согласно предварительной уставки электроконтактного манометра, при достижении заданного параметра разрежения электромагнитные клапаны 44, 49 и 65 приводятся обратно в исходное положение «закрыто» (при начальном включении электропитания КИП и А при общем запуске системы они были приведены в положение «открыто», так как (ЭКМ) согласно начальной заданной уставки сразу подает команду на создание заданного разрежения).

При непрерывной работе инжекторного насоса 23 обеспечивается бесперебойная подача промежуточного теплоносителя в парогенератор рабочего пара 5 через экономайзер предварительного подогрева 3 и подпиточной воды в паровой котел в периодическом режиме в соответствии с работой электромагнитного клапана 20, управляемого сигнализатором автоматики уровня (САУ) парового котла в зависимости от заданных кондуктометрическими датчиками уровнемерной колонки 4 минимально и максимально допустимых уровней воды в паровом котле.

В случае падения уровня промежуточного теплоносителя в резервуаре 34 кондуктометрические датчики уровнемерной колонки 36 дают сигналы (САУ) на подключение в работу электромагнитного клапана 72. Например, при достижении минимального допустимого уровня в резервуаре 34, электромагнитный клапан 72 приводится в положение «открыто», при этом производится подпитка резервуара до максимального допустимого уровня, электромагнитный клапан автоматически приводится в положение «закрыто».

Таким образом, предлагаемая автономная котельная установка за счет периодической работы двухступенчатого, вакуумного, пароструйного насоса, потребляющего при постоянной работе, большое количество пара, следовательно, и тепловой (энергии) и применение экономайзера, использующего потери тепловой энергии с отходящими дымовыми газами и бесполезный нагрев конструкции парового котла, потребляет минимальное дополнительное количество энергоносителя (до 3%) от общего потребляемого, в целях обеспечения отопления помещений объекта, но при этом обеспечивая большое преимущество котельной установки - энергонезависимость.

Также автономная котельная установка обеспечивает:

1. Количественное регулирование температуры пара за счет автоматического регулирования мощности пламени модулируемой горелкой в зависимости от задаваемой температуры теплоносителя - пара.

2. Качественное центральное регулирование температуры пара глубиной создаваемого разрежения вакуумным насосом, управляемого электроконтактным манометром.
3. Безопасность эксплуатации автономной котельной установки: температура греющего теплоносителя пара не превышает 95°C , давление в системе отопления не превышает $0,09\text{ МПа}$, паровой котел и система выработки рабочего пара снабжены предохранительными клапанами, применяемое теплотехническое оборудование и комплектующие заводской готовности.
4. Простота и надежность применяемого при эксплуатации теплотехнического оборудования обеспечиваются тем, что в нем не применяются механические, подвижные детали.

Формула изобретения

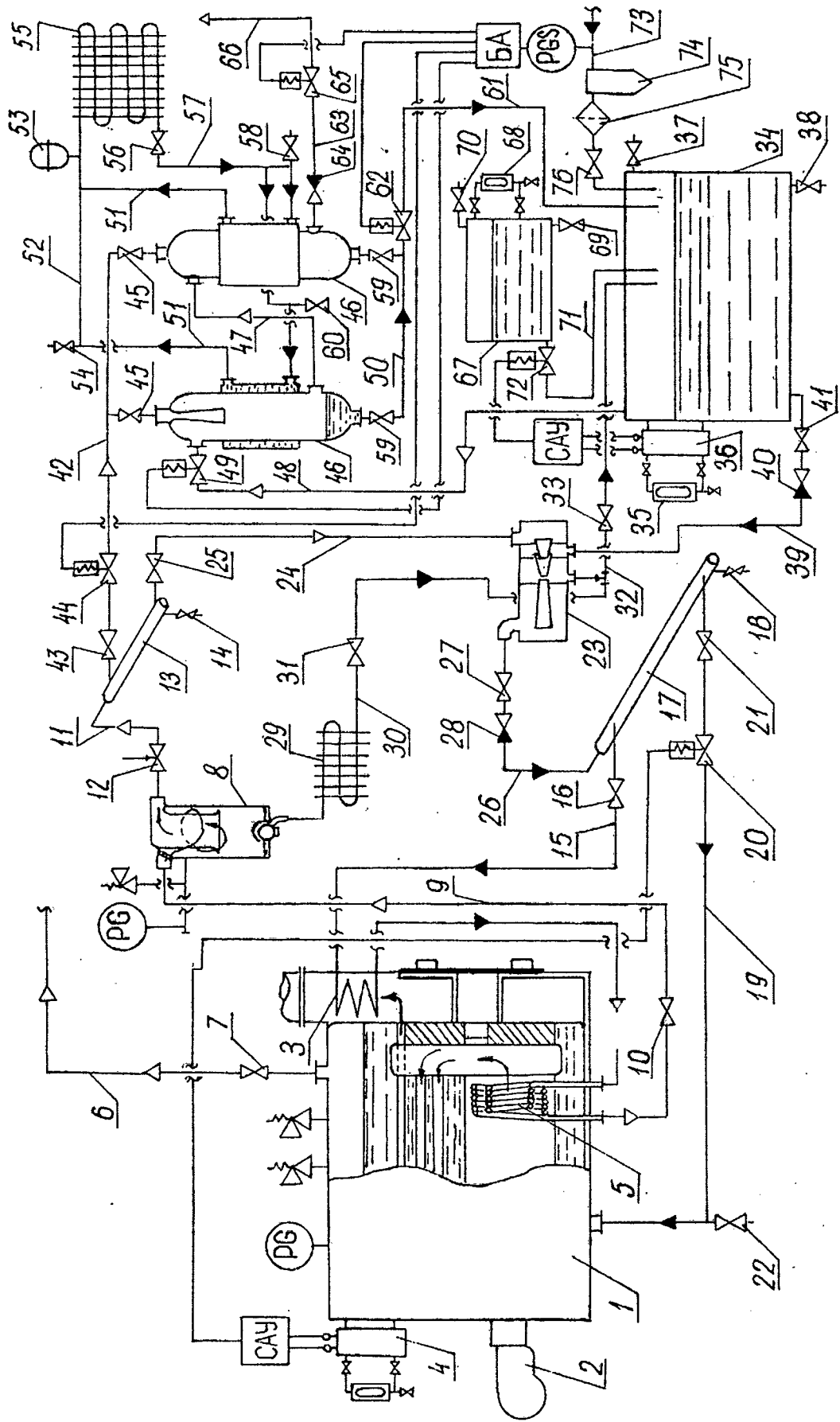
1. Автономная котельная установка (субатмосферной системы отопления), содержащая: подсистему производства греющего пара для системы отопления помещений и рабочего пара низкого давления, подсистему вакуумирования автономной котельной установки совместно с системой отопления помещений объекта и подсистему сбора промежуточного теплоносителя и его подачи для производства греющего и рабочего пара, отличающаяся тем, что подсистема вакуумирования и подсистема сбора и подачи промежуточного теплоносителя энергонезависимы.
2. Автономная котельная установка по п.1 отличается тем, что вакуумный пароструйный насос снабжен для обеспечения своей периодической работы электромагнитными клапанами подачи рабочего пара, удаления воздуха из системы отопления и в атмосферу; а также снабжен для контроля разрежения и его регулирования электроконтактным манометром (PGS) и блоком автоматики (БА); резервуар сбора промежуточного теплоносителя снабжен равномерной колонкой с кондуктометрическими датчиками, водоуказателем и сигнализатором автоматики контроля уровня, электромагнитным клапаном и подпиточным баком.

ИЗМЕНЁННАЯ ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ
получена Международным бюро 24 апреля 2019 (24.04.2019)

Формула изобретения

1. Автономная котельная установка субатмосферной системы отопления, содержащая : подсистему производства греющего пара для системы отопления помещений и рабочего пара низкого давления, подсистему вакуумирования автономной котельной установки совместно с системой отопления помещений объекта и подсистему сбора промежуточного теплоносителя и его подачи для производства греющего и рабочего пара, отличающаяся тем, что подсистема вакуумирования и подсистема сбора и подачи промежуточного теплоносителя энергонезависимы от применения электрической энергии для насосов .
2. Автономная котельная установка субатмосферной системы отопления по п.1 отличается тем, что резервуар сбора промежуточного теплоносителя снабжен равномерной колонкой с кондуктометрическими датчиками, водоуказателем и сигнализатором автоматике контроля уровня электромагнитным клапаном и подпиточным баком .
3. Автономная котельная установка субатмосферной системы отопления по п.1 отличается тем, что подсистема производства греющего и рабочего пара для подсистемы вакуумирования снабжена парогенератором змеевикового типа, установленным в топочном пространстве парового котла .
4. Автономная котельная установка субатмосферной системы отопления по п.1 отличается тем, что подсистема производства греющего пара снабжена экономайзером предварительного подогрева воды .
5. Автономная котельная установка субатмосферной системы отопления по п.1 отличается тем, что вакуумный пароструйный насос снабжен электромагнитными клапанами подачи рабочего пара и удаления воздуха из системы отопления и в атмосферу .
6. Вакуумный пароструйный насос по п.5 отличается тем, что снабжен для контроля разрежения и его регулирования электроконтактным манометром (PGS) и блоком автоматике (БА).

Автономная котельная установка
субатмосферной системы отопления



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KZ 2018/000016

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER F24D 1/00 (2006.01); F24D 19/10 (2006.01)		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F24D 1/00, 1/02, 9/00, 10/00, 12/00, 19/10, F25B 15/00, 15/04, 29/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) PatSearch, Espacenet, USPTO, Google		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	RU 2631555 C2 (KHAN ANTON VIKTOROVICH et al.) 25.09.2017, p. 7 line 23 - p. 9 line 47, fig. 1	1-2
D, A	RU 2195608 C1 (KAZANSKAYA GOSUDARSTVENNAYA ARKHITEKTURNO-STROITELNAYA AKADEMIYA) 27.12.2002	1-2
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents:		
“A”	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“E”	earlier application or patent but published on or after the international filing date	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“L”	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“O”	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	“&” document member of the same patent family
“P”	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
Date of the actual completion of the international search 15 March 2019 (15.03.2019)		Date of mailing of the international search report 28 March 2019 (28.03.2019)
Name and mailing address of the ISA/ RU		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Номер международной заявки
PCT/KZ 2018/000016

<p>A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ <i>F24D 1/00 (2006.01)</i> <i>F24D 19/10 (2006.01)</i> Согласно Международной патентной классификации МПК</p>		
<p>B. ОБЛАСТЬ ПОИСКА Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации) F24D 1/00, 1/02, 9/00, 10/00, 12/00, 19/10, F25B 15/00, 15/04, 29/00</p>		
<p>Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки</p>		
<p>Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины) PatSearch, Espacenet, USPTO, Google</p>		
<p>C. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:</p>		
Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
X	RU 2631555 C2 (ХАН АНТОН ВИКТОРОВИЧ и др.) 25.09.2017, с. 7 строка 23 – с. 9 строка 47, фиг. 1	1-2
D, A	RU 2195608 C1 (КАЗАНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ) 27.12.2002	1-2
<p><input type="checkbox"/> последующие документы указаны в продолжении графы C. <input type="checkbox"/> данные о патентах-аналогах указаны в приложении</p>		
<p>* Особые категории ссылочных документов:</p> <p>“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным</p> <p>“Е” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее</p> <p>“L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)</p> <p>“O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.</p> <p>“P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета</p> <p>“T” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение</p> <p>“X” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска: заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности</p> <p>“Y” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска: заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста</p> <p>“&” документ, являющийся патентом-аналогом</p>		
<p>Дата действительного завершения международного поиска 15 марта 2019 (15.03.2019)</p>		<p>Дата отправки настоящего отчета о международном поиске 28 марта 2019 (28.03.2019)</p>
<p>Наименование и адрес ISA/RU: Федеральный институт промышленной собственности, Бережковская наб., 30-1, Москва, Г-59, ГСП-3, Россия, 125993 Факс: (8-495) 531-63-18, (8-499) 243-33-37</p>		<p>Уполномоченное лицо: Любимова Е. Телефон № 8 (495)-531-64-81</p>