



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **107584** (13) **C2**
(51) МПК (2015.01)
F02N 19/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

<p>(21) Номер заявки: а 2012 11230</p> <p>(22) Дата подання заявки: 27.09.2012</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 26.01.2015</p> <p>(41) Публікація відомостей про заяву: 25.01.2013, Бюл.№ 2</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 26.01.2015, Бюл.№ 2</p>	<p>(72) Винахідник(и): Жалкін Денис Сергійович (UA), Жалкін Олексій Денисович (UA), Жалкін Сергій Григорович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): УКРАЇНЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ, пл. Фейєрбаха, 7, м. Харків - 50, 61050 (UA)</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: RU 2244154 C1, 10.01.2005 RU 2169274 C2, 20.06.2001 RU 2324826 C2, 20.05.2008 SU 1002654 A, 07.03.1983 US 5255733 A, 26.10.1993 US 4658771 A, 21.04.1987 RU 80515 U1, 10.02.2009 SU 160923 A, 26.11.1964</p>
--	---

(54) СТАЦІОНАРНА УСТАНОВКА ДЛЯ ПРОГРІВАННЯ СИСТЕМ ТЕПЛОВОЗІВ ТА ДИЗЕЛЬ-ПОЇЗДІВ

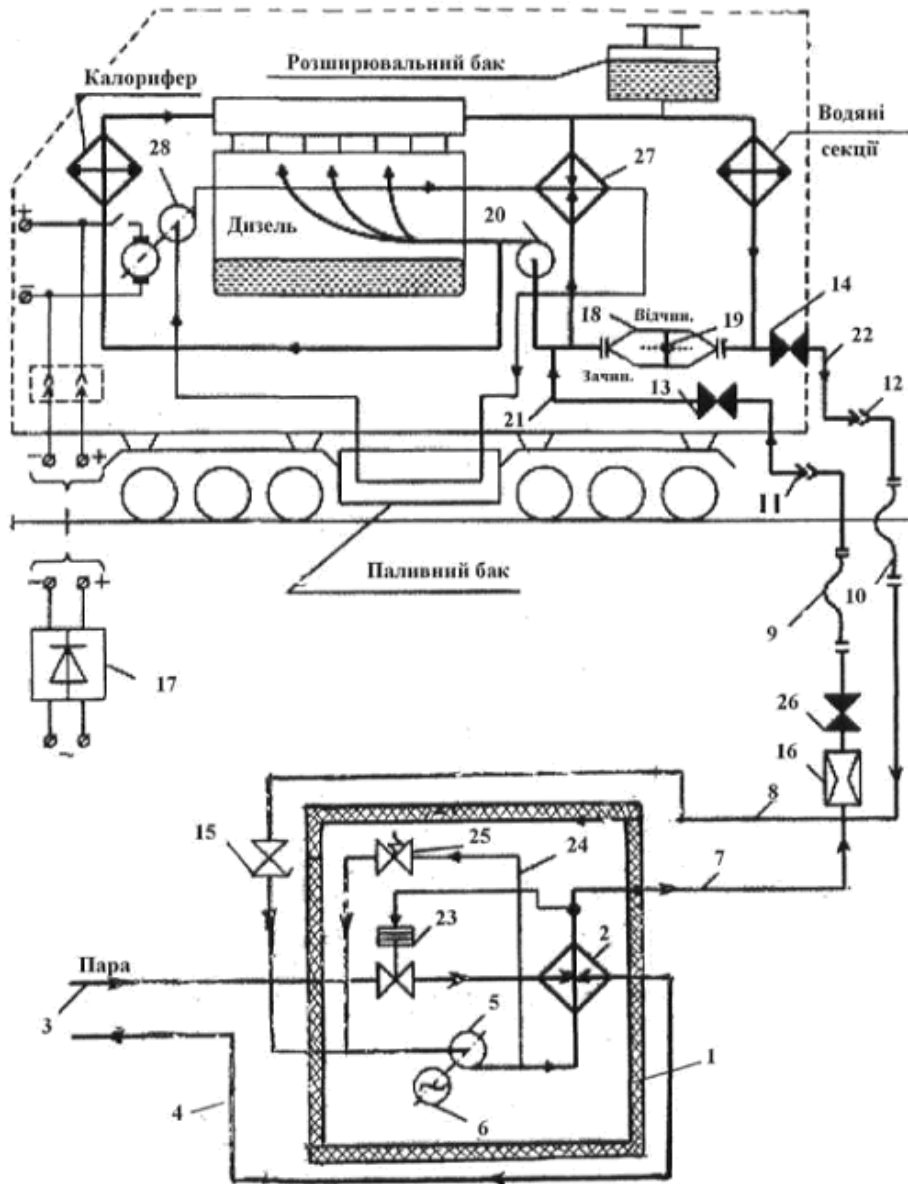
(57) Реферат:

1. Об'єкт: стаціонарна установка для прогрівання систем тепловозів та дизель-поїздів.

2. Галузь використання: винахід належить до пристроїв обслуговування транспортних засобів, обладнаних енергетичними установками з системами охолодження та обігріву водою, а саме до пристроїв для прогрівання систем тепловозів та дизель-поїздів залізничного транспорту.

3. Стаціонарна установка для прогрівання систем тепловозів та дизель-поїздів має паропровід, малогабаритний безфундаментний відцентровий насос, напірну та зливну магістралі, гнучкі рукави зі з'єднуючими головками та перепускними вентилями, проміжний патрубок з дисковою затулкою з фіксованим положенням "Відчинено" і "Зачинено" у всмоктувальному і трубопроводі перед основним насосом дизеля, підвідний та відвідний патрубки. До відцентрового насоса під'єднано пароводяний теплообмінник з нагріванням води від теплової енергії пари котельні та конденсаторопровід, калібрувальний елемент, який встановлено між напірною магістраллю та гнучким рукавом. Енергозабезпечення здійснюється шляхом під'єднання електродвигуна відцентрового насоса до зовнішнього джерела електроенергії змінного струму. Додатково установка обладнана теплоізолюваними колонками з нагріванням води від теплової енергії пари котельні. Кожна колонка включає в себе пароводяний теплообмінник для кожної з прогриваючих систем тепловоза й дизель-поїзда та обладнана малогабаритним безфундаментним моноблочним відцентровим насосом. Кожна теплоізолювана колонка розташована на підвищеній опорі, паропровід та конденсаторопровід – у теплоізолюваній траншеї з установленням теплоізолюваного стояка до кожної колонки. Висота колонки на опорі не перевищує водяного колектора дизеля або розширювального бака для забезпечення наповнення теплообмінника охолоджуючою водою самотечею.

UA 107584 C2



Фиг. 2

Винахід належить до пристроїв обслуговування транспортних засобів, обладнаних енергетичними установками, наприклад двигунами внутрішнього згоряння з системами охолодження та обігріву водою, а саме до пристроїв для прогрівання систем тепловозів та дизель-поїздів залізничного транспорту.

5 Відомі водяні та оливні системи тепловозних дизелів є сукупністю вузлів та агрегатів тепловоза, які відводять та розсіюють в навколишнє середовище тепло від охолоджуючих рідин - води та оливи, а також від наддувного повітря. На тепловозах малої та середньої потужності вода дизеля охолоджується у водоповітряних радіаторах, а олива - у оливоповітряних. На потужних тепловозах вода охолоджується в водоповітряних радіаторах, а олива - у проміжному водооливному трубчатому теплообміннику. Вода, яка охолоджує масло у теплообміннику, потім охолоджується повітрям також, як і вода охолодження двигуна. Наддувне повітря охолоджується у окремих повітроохолоджувачах також водою, [1].

10 Принципово водяна та оливна системи дизель-поїздів подібна тепловозним, але має деякі відмінності. Наприклад, тепло рідини (води) системи дизеля використовується також для опалення пасажирських салонів, що збільшує час роботи дизеля в режимі самопрогріву.

15 Вода, що застосовується в системах охолодження тепловозів і дизель-поїздів, повинна бути попередньо оброблена, тобто мати відповідну твердість, бути вивільненою від завислих речовин і містити необхідні протикорозійні присадки, що забезпечує тривалий захист поліметалевої системи охолодження від корозійних і корозійно-ерозійних руйнувань, накопують і шлаковідкладень та забезпечує роботу дизеля без зниження його екологічності і показників надійності [2].

20 В залежності від конструкції дизеля тепловоза і дизель-поїзда (з блоками (остовами) із алюмінієвих сплавів або сталевих) та елементів поліметалевих систем охолодження застосовується охолоджувальна вода з різними антикорозійними присадками. Наприклад, на тепловозах ЧМЕ2, ЧМЕ3, 2ТЕ10 у/і та інші - нітрито-фосфатна (лужна), на тепловозах ТГМ2, ТГМ3, ТГМ23, ТУ2-7 - нітрито-фосфатна-хроматна; на дизель-поїздах Д1, ДР1, ДР1А, тепловозах ТЕП60, типу М62 у/і - нітрито-фосфатна-хроматна або нітрито-силікатна, на тепловозах 2ТЕ116, ТЕП70 нітрито-фосфатна (без луку), [2].

25 З метою своєчасного виявлення відхилень основних показників якості від заданих нормами значень виконується хімічний контроль води, що видається на тепловоз і дизель-поїзд; води із систем охолодження дизеля в період експлуатації; води, що підлягає зливу з водяної системи дизелів при постановці на ремонт з метою повторного її використання. При досягненні бракувальних параметрів охолоджувальної води проводиться заміна її в системі охолодження тепловоза та дизель-поїзда [2].

30 Охолоджуючі пристрої (радіатори, вентилятор та його привід) займають частку кузова тепловоза та дизель-поїзда, яка має назву шахта холодильника або холодильна камера, у бокових стінках якої розміщені повітроприймачі - поворотні жалюзі та секції радіаторів. До системи охолодження дизеля включено водоповітряний калорифер для обігріву кабіни машиніста та паливо підігрівач.

35 Холодильні пристрої тепловозів та дизель-поїздів забезпечують охолодження води та оливи дизеля, забезпечують також захист від перегріву, але не мають захист дизелів від переохолодження.

40 Недоліками існуючих систем охолодження є те, що у зимовий період під час стоянок тепловозів в очікуванні роботи в основному депо й у пунктах обертів та у "гарячому" резерві потрібно підтримувати температуру води та оливи у межі, заданій інструкцією з експлуатації при запуску та навантаженні дизеля (наприклад, для дизеля тепловоза 2ТЕ116 відповідно 20 °С та 40 °С), тобто прогрів потрібно виконувати при зниженні температури навколишнього середовища менше 20 °С. Вітчизняні тепловози та дизель-поїзди не мають системи підтримки температур охолоджуючих рідин й підігрів систем виконується роботою дизелів на холостому ході, або невеликих позиціях контролера машиніста - так звана система самопрогріву. Самопрогрів призводить до марної витрати палива та оливи, зносу деталей дизеля та допоміжних агрегатів, погіршення екології викидами шкідливих речовин, наявності штату прогрівальників. Робота дизеля на холостому ході з ціллю самопрогріву виконується при його низькому температурному режимі, що значно погіршує протікання робочого процесу, неякісному розпорошуванню та згорянню палива, розрідженню моторної оливи та інше. Витрати палива на прогрів досягають 7-10 % від загальної витрати палива на тягу поїздів [3], а прогрів систем тепловозів та дизель-поїздів виконується протягом 7-8 місяців.

45 У теперішній час відомі основні чотири системи, що підтримують потрібний тепловий режим дизелів тепловозів та дизель-поїздів, які знаходяться у довготривалому простой: робота на холостому ході (самопрогрів); використання електроенергії від стороннього джерела або від

працюючого дизель-генератора; котли - підігрівачі, які працюють на дизельному паливі (бортовий прогрів); використання теплової енергії деповських котелень або централізованого тепlopостачання від міських теплових мереж (стаціонарний прогрів), [4]. Виконані розрахунки показали, що застосування теплоти деповської котельні та централізованого тепlopостачання

5 мало відрізняються по вартості (до 3 %). Застосування електроенергії для прогрівання тепловозних систем та дизель-поїздів значно збільшує витрати (на 23...25 %) [5].

Відомі також інші системи прогріву дизелів тепловозів. Наприклад, автоматизована система прогріву тепловозів при гарячому простої [6, 7], стаціонарні установки для прогрівання систем тепловозних дизелів, [8, 9].

10 Найбільш близькою системою до тієї, що заявляється, є стаціонарна установка для прогрівання систем тепловозних дизелів [10], що має паропровід, відцентровий насос, напірну та зливну магістралі, гнучкі рукави зі з'єднуючими головками та перепускними вентилями, калібрувальні елементи, проміжний патрубок з дисковою затулкою з фіксованим положенням "Відчинено" і "Зачинено" у всмоктувальному трубопроводі перед основним насосом дизеля,

15 підвідний та відвідний патрубки, причому до відцентрового насоса під'єднано пароводяний теплообмінник з системою нагрівання води від теплової енергії котельні, а конденсаторопровід, калібрувальні елементи встановлено між напірною магістраллю та гнучким рукавом, енергозабезпечення здійснюється шляхом поєднання електродвигуна відцентрового насоса до зовнішнього джерела електроенергії змінного струму.

20 Бойлер, пароводяний теплообмінник та насос з електродвигуном розміщують у теплоізолюваному приміщенні, напірну та зливну магістралі у закритій ізолюваній траншеї. З ціллю прогрівання двох або більш тепловозів передбачається декілька позицій для підводу та відводу гарячої води. Стаціонарна установка забезпечує циркуляцію гарячої води по контуру: бойлер-пароводяний теплообмінник - дизель - водяні секції холодильника - бойлер, а також

25 циркуляцію води в калорифері кабіни машиніста та паливопідігрівачу.

Причини, що перешкоджають досягненню необхідного технічного результату, полягають у наступному. Запропонована стаціонарна установка належить до централізованої системи циркуляційного прогрівання тепловозів з розташуванням загального для всіх тепловозів бойлера та теплообмінника у тепловому пункті, що викликає змішування води охолодження

30 дизелів тепловозів та дизель-поїздів, які мають різний ступінь забруднення (за бракувальними показниками) при одночасному прогріванні. Ця установка не дозволяє одночасне прогрівання тепловозів та дизель-поїздів, у системі охолодження яких є вода з різними антикорозійними присадкам для дизелів, які мають блоки (остови) з алюмінієвих та сталевих сплавів та елементи поліметалевих систем охолодження, [2]. Крім того, застосування такої установки викликає

35 значні капітальні вкладення в будівництво теплоізолюваного пункту, придбання великогабаритного бойлера та теплообмінника, відцентрового насоса з електродвигуном. Така установка працює не раціонально при прогріванні різної кількості охолоджуючої води. Наприклад, при одночасному прогріванні двох тепловозів 2TE116 (чотири дизеля) треба підігрівати біля 5 тис. літрів. При прогріві маневрового тепловоза, наприклад, TEM 103 - 800

40 літрів на одному й тому ж обладнанні, що викликає зайві витрати тепло-електроенергії та знижує якість прогріву.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалення стаціонарної установки для прогрівання систем тепловозів та дизель-поїздів, що дозволить одночасно прогрівати тепловози і дизель-поїзди різних серій (з блоками (остовами) дизелів із алюмінієвих сплавів або сталевих та елементами поліметалевих систем охолодження), вода яких має різний склад та різний

45 ступінь забруднення (за бракувальними параметрами) без спорудження теплоізолюваного пункту з великогабаритними бойлером, теплообмінником та відцентровим насосом з електродвигуном.

Поставлена задача вирішується тим, що стаціонарна установка обладнана

50 теплоізолюваними колонками з нагріванням води від теплової енергії пари котельні та включає в себе індивідуальний теплообмінник для кожної з прогриваючих систем дизелів. Колонки обладнані малогабаритними безфундаментними моноблочними відцентровими насосами й пластинчастими теплообмінниками, що забезпечує одночасне прогрівання систем тепловозів та дизель-поїздів з дизелями різних конструкцій з блоками (остовами) та елементами

55 поліметалевих систем охолодження з різних металевих сплавів та металів без змішування охолоджуючої води різного складу та різної якості (свіжої або яка працювала), причому теплоізолювана колонка розташована на підвищеній опорі, а паропровід та конденсаторопровід у теплоізолюваній траншеї з установленням теплоізолюваного стояка до кожної колонки. Висота колонки на опорі не повинна бути вище водяного колектора дизеля або

60 розширювального бака, що забезпечить наповнення теплообмінника водою самотечею, фіг. 1.

Застосування відрізняючих ознак порівняно з прототипом забезпечує одночасне прогрівання систем тепловозів та дизель-поїздів різних серій (різних конструкцій дизелів) з охолоджуючою водою різного складу та якості без змішування у теплообмінниках за допомогою малогабаритних безфундаментних моноблочних відцентрових пароводяних теплообмінників, які розташовані в індивідуальних колонках на підвищених опорах. Така стаціонарна установка не потребує будівництва теплоізолюваних пунктів для розташування загальних для всіх прогріваючих тепловозів і дизель-поїздів бойлера, теплообмінника та насосів з електродвигуном.

Схема стаціонарної установки на прикладі для прогрівання систем тепловозних дизелів наведена на фіг. 2. Установка включає в себе паропровід 3 від котельні, малогабаритний безфундаментний моноблочний відцентровий насос 5 з електродвигуном змінного струму 6, пароводяний теплообмінник 2, терморегулятор 23 та регулятор тиску води 25 з патрубком скиду води 24, калібрувальний елемент 16, які розташовані у теплоізолюваній колонці 1 з нагріванням води від теплової енергії пари котельні, насос 5 якої з'єднано з пароводяним теплообмінником 2 та напірною магістраллю 7, а також гнучкі рукави 9, 10 для підводу й відводу охолоджуючої води дизеля. Зливна магістраль 8 з'єднана з пароводяним теплообмінником 2 перепускним вентиляем 15, а перед основним водяним насосом дизеля 20 у всмоктувальному трубопроводі розташовано проміжний патрубок 18 з дисковою затулкою 19, яка переключає систему у положення "Відчинено" і "Зачинено", а також додатково встановлені підвідний 21 та відвідний 22 патрубки, які обладнані перепускними вентилями 13, 14 й з'єднуючими головками 11, 12. Пара від котельні підводиться по паропроводу 3, а конденсат до котельні від пароводяного теплообмінника 2 відводиться по конденсатопроводу 4, які розташовані у теплоізолюваній траншеї, фіг. 1. Теплоізолювана колонка розташована на підвищеній опорі 3 з установленим теплоізолюваного стояка до кожної колонки, у якому розміщені паропровід та конденсаторопровід, а висота колонки на опорі не повинна бути вище водяного колектора дизеля або розширювального бака, що забезпечує наповнення пароводяного теплообмінника водою з охолоджуючої системи тепловоза або дизель-поїзда самотечею. Енергозабезпечення штатної системи прогріву дизельного палива та підзарядка акумуляторної батареї виконується зовнішнім джерелом електроенергії постійного струму 17 низької напруги (70-110В).

Винахід забезпечує циркуляцію гарячої води по всіх ділянках системи охолодження від теплоізолюваної індивідуальної колонки при одночасному прогріванні систем тепловозів та дизель-поїздів з дизелями різної конструкції (з різних металевих сплавів блока (остова) дизеля та елементів поліметалевої системи охолодження) без змішування охолоджуючої води різного складу та якості при значному зниженні капітальних вкладень та експлуатаційних витрат в порівнянні з стаціонарною установкою прогріву за аналогом.

Стаціонарна установка для прогрівання систем тепловозів й дизель-поїздів, що пропонується, працює наступним чином. Після самопрогріву систем (водяної, паливної та оливної) виконується зупинка дизеля, підключення ланцюга управління тепловоза до зовнішнього джерела електроенергії, переключення рукоятки дискової затулки 19 у положення "Зачинено", з'єднання гнучких підвідних - відвідних рукавів 9, 10 з підвідним 21 та відвідним 22 патрубками, відкриття перепускних вентилів 13, 14, 15, 26 й підключення електродвигуна 6 моноблочного безфундаментного малогабаритного відцентрового насоса 5 до джерела змінного струму. Після виконання цих операцій та подачі пари почнеться циркуляція гарячої води по контуру: пароводяний теплообмінювач колонки - дизель - водяні секції холодильної камери - пароводяний теплообмінювач колонки, а також циркуляція води у калорифері опалення кабіни машиніста та паливопідігрівачі 27. Підтримка потрібної температури та тиску води у напірній магістралі виконується терморегулятором 23 та регулятором тиску 25, як це передбачено у прототипі. Якщо температура навколишнього середовища нижче мінус 10 °С, насосом 28 з електродвигуном включається циркуляція палива від зовнішнього джерела електроенергії постійного струму низької напруги у 70-110 В 17, що виключає парафінування дизельного палива. Від цього джерела підзаряджається також акумуляторна батарея після включення рубильника.

Підігрів моторної оливи, зливої до картера дизеля, буде виконуватися за рахунок теплопередачі металевими елементами блока (остова) й картера.

Для припинення прогрівання систем тепловоза та дизель-поїзда робота виконується в зворотному порядку - відключається циркуляція палива та підзарядка акумуляторної батареї від зовнішнього джерела електроенергії 17, перекриваються раніше відкриті вентиля 14, 15 та рукоятку дискової затулки 19 переводять в положення "Відчинено".

З метою запобігання розморожування пароводяного теплообмінника колонки та арматури при приведенні установки до непрацюючого стану при зачиненому вентилі 15 відвідного рукава

10 через відчинені вентилі 26 та 13, калібрувальний елемент 16 підвідного рукава 9 залишок охолоджуючої води насосом 5 перекачується в тепловозну водяну систему, що контролюється по рівню води в колонці. Після цього від'єднують підвідний 9 та відвідний 10 рукави, відключають електродвигун 6 моноблочного безфундаментного малогабаритного відцентрового насоса 5 від джерела електроенергії змінного струму. Паропровід 3 та конденсаторопровід 4 мають свою систему підключення в приміщенні котельні.

Ефективність установки досягається за рахунок зменшення витрат дизельного палива і оливи, збереження моторесурсу дизеля та допоміжного обладнання, скорочення викидів шкідливих газів, які відпрацювали, та витрат на будівництво теплоізольованого пункту й експлуатаційних витрат, запобігання змішування та дострокової заміни охолоджуючої води, при одночасному прогріванні систем тепловозів та дизель-поїздів з дизелями різних конструкцій та елементами поліметалевих систем, використання недорогої теплової енергії котельних установок в порівнянні з самопрогрівом двигунів.

Перелік посилань:

15 1. Кузьмич В.Д., Бородулин И.П., Пахомов Э.А. и др Тепловозы: Основы теории и конструкция: Учеб. для техникумов. / Под ред. В.Д. Кузьмича.-2-е изд., перераб. и доп. - М.: Транспорт, 1991. -352 с.

2. Інструкція по приготуванню та застосуванню води для охолодження двигунів тепловозів і дизель-поїздів. ЦТ-0047-2002. Затверджена наказом Укрзалізниці №171-Ц від 05.04.2002р. Київ: Укрзалізниця, 2002. -46с.

3. Хомич А.З. Топливная эффективность и вспомогательные режимы тепловозных дизелей: 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Транспорт, 1987. -271 с.

4. Жалкін С.Г. Основы підготовки тепловозів до сезонної експлуатації. Навч. посібн. (1-3 частини). Х.: ХІІТ, 1989. - 182с.

25 5. Ероценков С.А., Жалкин С.Г., Пузырь В.Г., Жалкин Д.С., Бочаров В.М. Выбор рациональной системы прогрева тепловозных дизелей // Збірник наукових праць. - Харків. УкрДАЗТ. - 2008. - Вип. 96. -С. 174-185.

6. Автоматизированная система прогрева тепловозов при горячем простое /Ю.Б. Цыкарев, Д.Л. Андреев, Ю.В. Зверев /Патент РФ на изобретение № 2324826, 20.05.2008) //Бюл. № 10, 2008, Приоритет (заявлено) - 10.06.2007. Опубликовано - 20.05.2008.

7. Способ обогрева водяной системы тепловоза и устройство для его осуществления /Е.Б. Шумков, В.С. Микульчик, Л.В. Мазур, А.Е. Николаев /Патент РФ на изобретение № 2169274, 20.06.2001 //Бюл. № 17, 2001, Приоритет (заявлено) - 27.08.2000. Опубликовано - 20.06.2001.

35 8. Прогрев тепловозов в холодное время года [Текст] / А.И. Володин, В.Т. Данковцев, Р.Ю. Якушин // Ж.-д. транспорт. - 2002. - №2. - С. 37-40.

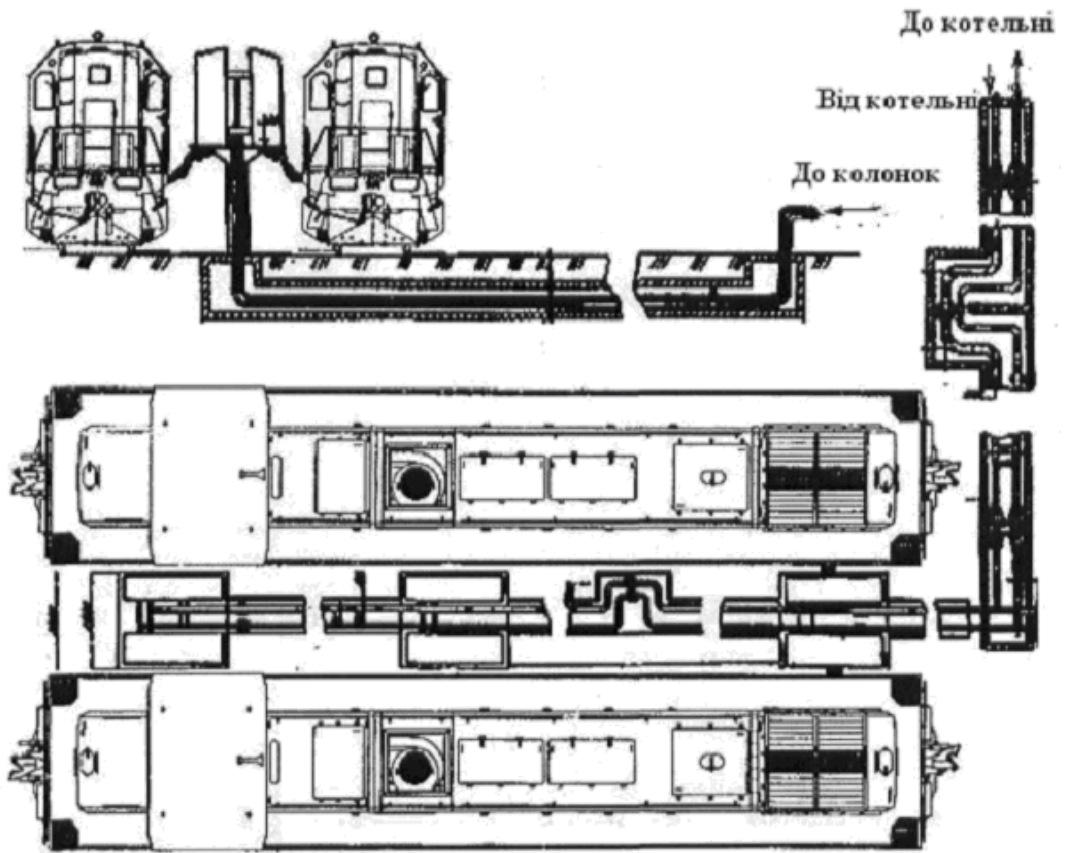
9. Золотаренко В.А. Пункт стационарного прогрева тепловозов /В.А. Золотаренко, В.М. Овчинников, В.В. Скрежендевский // Локомотив 1995 -№11. - С.30-31.

40 10. Пат. №2244154 RU. Стационарная установка для прогрева систем тепловозных дизелей. МПК F02N17/06, Володин А.И., Данковцев В.Т., Четвергов В.А., Якушин Р.Ю. патентообладатель: Омский государственный университет путей сообщения (RU) № 2003108175/06. Бюл. № 01, 2005. Приоритет (заявлено) - 24.03.03. Опубликовано - 10.01.05.

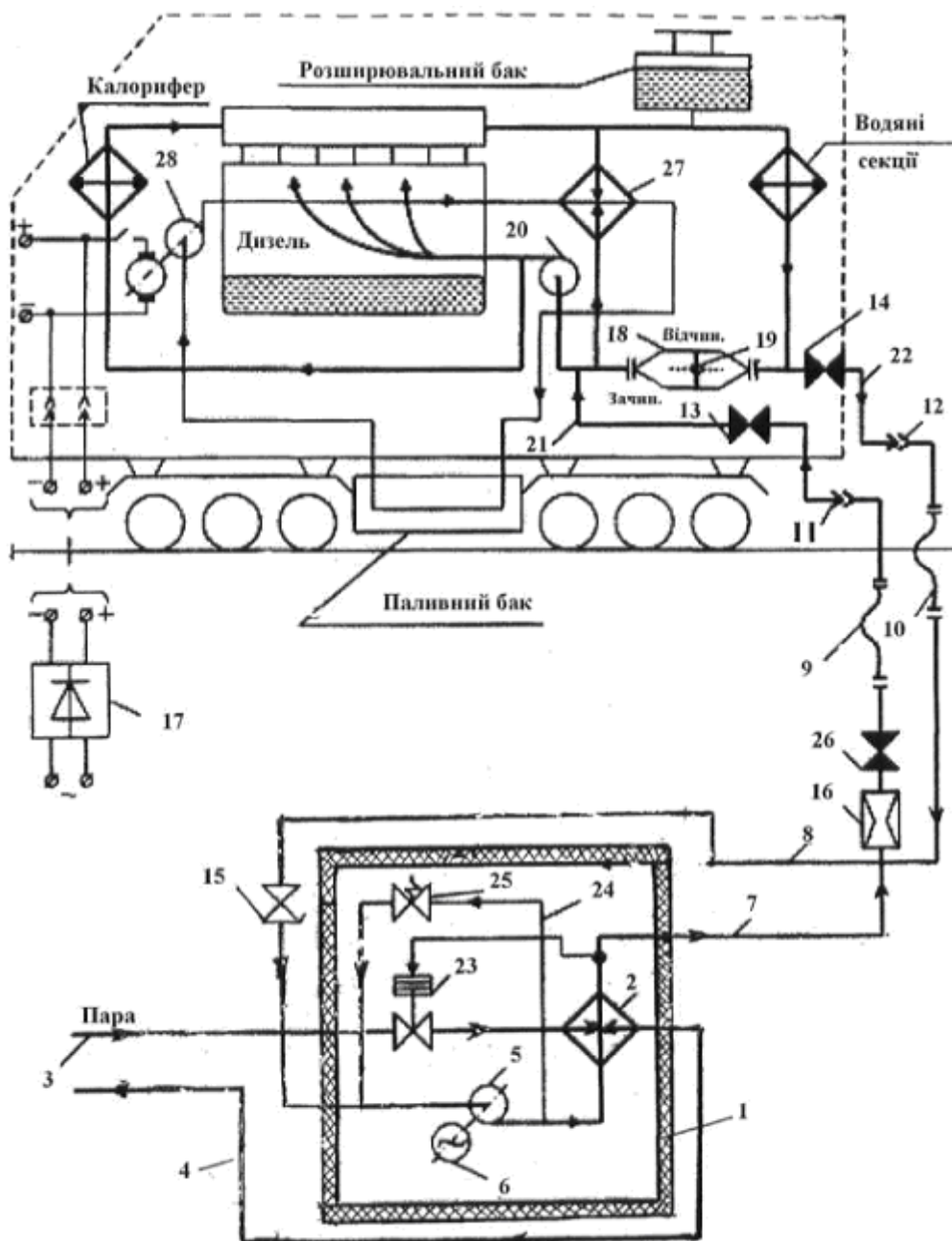
ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

45 Стационарна установка для прогрівання систем тепловозів та дизель-поїздів, що має паропровід, малогабаритний безфундаментний відцентровий насос, напірну та зливну магістралі, гнучкі рукави зі з'єднуючими головками та перепускними вентилями, проміжний патрубок з дисковою затулкою з фіксованим положенням "Відчинено" і "Зачинено" у всмоктувальному і трубопроводі перед основним насосом дизеля, підвідний та відвідний патрубки, причому до відцентрового насоса під'єднано пароводяний теплообмінник з нагріванням води від теплової енергії пари котельні та конденсаторопровід, калібрувальний елемент, який встановлено між напірною магістраллю та гнучким рукавом, енергозабезпечення здійснюється шляхом під'єднання електродвигуна відцентрового насоса до зовнішнього джерела електроенергії змінного струму, яка **відрізняється** тим, що обладнана теплоізольованими колонками з нагріванням води від теплової енергії пари котельні, а кожна колонка включає в себе пароводяний теплообмінник для кожної з прогриваючих систем тепловоза й дизель-поїзда та обладнана малогабаритним безфундаментним моноблочним відцентровим насосом, причому кожна теплоізольована колонка розташована на підвищеній опорі, паропровід та конденсаторопровід - у теплоізольованій траншеї з установленням теплоізольованого стояка до кожної колонки, а висота колонки на опорі не перевищує водяного

колектора дизеля або розширювального бака для забезпечення наповнення теплообмінника охолоджуючою водою самотечею.



Фіг. 1



Фіг. 2

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601