

Винахід відноситься до обладнання газорозподільної станції подачі газу населеним пунктам та промисловим підприємствам з редукування високого тиску газу в магістральному газопроводі 1,2-7,5МПа до низького тиску споживання, відповідно, 0,1-5,5МПа і призначений для підігрівання газу перед вузлом редукування, оскільки не відігрітому газу внаслідок значного перепаду тиску до і після редукування властиве гідратуутворення, небезпечне при замерзанні взаємно контактних елементів виконавчих приладів редукування і виводом їх з ладу [див. книжку УДК 622.691/035/ А.А.Руднік "Довідник працівника газотранспортного підприємства". Київ. "Росток", 2001р. Стор.336-331].

Відомий, як аналог, трубопровід з зовнішнім електронагріванням, що містить власне трубопровід з теплоізоляцією, розташовані між ними електронагрівальні елементи, підключені окремими групами до джерела живлення, і зовнішній шар гідроізоляції, при цьому довжина кожного електронагрівального елемента наступної групи менша від одноіменної довжини попередньої групи на величину, пропорційну втраті напруги в проводах живлення [див. опис винаходу СРСР до а.с. №1221458. кл. F16L53/00, 1964р.].

В процесі використання аналога за рахунок по окремого живлення груп електронагрівальних елементів досягають певного зниження витрат електроенергії на підігрівання трубопроводу.

Однак, недоліком аналога є значне споживання електроенергії внаслідок втрат на наскрізне прогрівання стінок трубопроводу через зовнішнє розташування електронагрівальних елементів відносно порожнини трубопроводу, що знижує ефективність газотранспортної магістралі в цілому.

Відомий також, вибраний як найближчий аналог за більшістю співпадаючих суттєвих ознак, пристрій для нагрівання трубопроводу, що містить розташований всередині теплоізолюваного трубопроводу корпус з електронагрівальними струмонесучими елементами, підключеними до джерела живлення, при цьому корпус виконаний гофрованим з термостійкого матеріалу, а струмонесучі елементи встановлені уздовж вершин гофрів корпусу [див. ОВ до а.с. №1046570, кл. P16L33/00].

В процесі використання найближчого аналогу від струмонесучих елементів нагрівається гофри корпусу, які віддають тепло порожнині трубопроводу, тобто, безпосередньо підігрівають газ, тому, в порівнянні з аналогом, найближчий аналог ефективніший внаслідок усунення втрат електроенергії на наскрізне прогрівання стінок трубопроводу.

Однак, недоліком найближчого аналогу залишаються значні затрати електроенергії на підігрівання газу в трубопроводі.

Технічним завданням винаходу є підвищення ефективності газотранспортної магістралі за рахунок усунення енергетичних затрат на підігрівання газу в трубопроводі.

Для вирішення поставленого завдання запропонована конструкція пристрою для нагрівання поряд з суттєвими ознаками, властивими для найближчого аналогу, такими як розташовані всередині теплоізолюваного трубопроводу електронагрівальні елементи, містить нові, відмінні від найближчого аналогу суттєві ознаки, а саме - трубопровід торцевими фланцями співвісно герметично з'єднаний з циліндричним корпусом, а електронагрівальні елементи виконані у вигляді концентрично встановленої в корпусі індуктивної електричної машини з турбіною на валу ротора, обведені навколо полисів магнітопроводів сердечників замкнуті обмотки статора машини розташовані з утворенням зазорів між суміжними по колу замкнутими обмотками, сумарна площа перерізу цих зазорів не менша від площі перерізу трубопроводу, для чого між торцями трубопроводу і корпусу встановлені розтруби з концентричних зовнішнього і внутрішнього конусів, при цьому замкнуті обмотки статора виконані а провідника суцільного перерізу, а не з окремих взаємно ізолюваних паралельних дротин, як в традиційних електродних машинах.

Запропонований пристрій для нагрівання встановлюють в магістралі високого тиску газопроводу перед вузлом редукування. внаслідок значного перепаду тисків до і після редукування, в середньому, не менше 2МПа, напір потоку газу обертає турбіну разом з ротором індуктивної електричної машини - багатополосним постійним магнітом. Його магнітні силові лінії перетинають статорні замкнуті обмотки, в яких індукуються струми значної величини, нагріваючи їх. Тобто, в замкнутих витках статора іде безпосереднє без витрат перетворення електричної енергії машини в теплову. Газ, проходячи через зазори між замкнутими обмотками статора, нагрівається від теплопровідних елементів і поверхонь замкнутих витків, одночасно охолоджуючи їх і запобігаючи їх руйнуванню від перегріву. Нагрітий газ поступає на виконавчі прилади редукування без можливості гідратуутворення, що забезпечує надійну роботу приладів редукування.

Отже, нова сукупність суттєвих ознак, в порівнянні з найближчого аналогу, усуває енергетичні затрати на підігрівання газу в трубопроводі, що підвищує ефективність газотранспортної магістралі у відповідності до завдання винаходу.

Суть винаходу поясниться кресленнями, де:

на Фіг.1 зображення загальний вид пристрою для нагрівання;

на Фіг.2 - переріз по стрільці А-А Фіг.1;

на Фіг.3 - переріз по стрільці Б-Б Фіг.1;

на Фіг.4 - переріз по стрільці В-В Фіг.1.

Трубопровід 1 (Фіг.1) перед вузлом редукування обладнаний циліндричним корпусом 2, співвісно герметично з'єднаний з трубопроводом 1 з обох торців фланцями 3 і 4 через розтруби з концентричних зовнішнього 5 і внутрішнього 6 конусів. Площа перерізу порожнини кожного розтрубу рівна площі перерізу трубопроводу 1. Порожнина першого по ходу струї газу розтрубу - лівого на вході в порожнину корпусу 2 обладнана радіальними струєвирівнювачами 7 (Фіг.1 і 2), розташованими по колу, наприклад, через 30°, що служать для розділення і скерування струї газу і конструкційно з'єднують конуси 5 і 6 розтрубу. В порожнині правого розтрубу (Фіг.1) на виході з корпусу 2 встановлено не менше трьох з'єднувальних радіальних ребер 8. за струєвирівнювачами 7 знаходиться турбіна 9 (Фіг.1 і 3), нерухомо прикріплена гвинтами 10 до ротора індуктивної електричної машини. Ротор - багатополосний постійний магніт - складається з постійних магнітів 11 (Фіг.1 і 4), залитих в суцільний електропровідний матеріал 12, наприклад, алюміній. Кінці пустотілого ротора-вала (фіг.1) через підшипники 13 з можливістю обертання спряжені з внутрішнім конусом 6 розтрубів. Ротор з незначним радіальним зазором охоплений статором машини, який складається з ізолюваних від корпусу 2

прокладкою 14 нерухомих поперечних магнітопровідних пластин сердечника 15 (Фіг.1 і 4), наприклад, шестиполісного, кожний виступ якого через ізоляційну прокладку 16 обведений замкнутою обмоткою 17 з провідника суцільного перерізу. Між суміжними по колу замкнутими обмотками 17 наявні зазори 18 (Фіг.4), сумарна площа перерізу яких не менша від площі перерізу трубопроводу 1. Пристрій для нагрівання працює наступним чином:

Внаслідок значного перепаду тиску газу до і після редукування напір струї газу на виході зі струєвирівнювачів 7 (Фіг.1) обертає турбіну 9 разом з ротором машини. Магнітні силові лінії ротора перерізають статорні замкнуті обмотки 17, в яких індукуються струми значної величини, нагріваючи елементи індуктивної електричної машини. Тобто, в замкнутих вінках йде безпосереднє без втрат перетворення електричної енергії машини в теплову. Газ, проходячи через зазори 16 (Фіг.4) між полюсами статора, нагрівається від теплопровідних елементів витків замкнутих обмоток 17, одночасно охолоджуючи їх і запобігаючи їх руйнуванню від перегріву. Нагрітий газ з правого розтрубу (Фіг.1) поступає на виконавчі виклади редукування без гідратоутворення, що забезпечує надійну роботу приладів редукування без будь-яких зовнішніх енергетичних втрат на нагрівання газу в трубопроводі.

