

Корисна модель належить до галузі теплотехнічного обладнання і стосується конструкцій, а саме до баків з розширювальною мембраною, призначених для акумулювання води в автономних системах гарячого водопостачання та опалення для обігріву внутрішнього об'єму приміщення.

Застосування ємності з можливістю акумуляції запасу води під тиском дозволяє використовувати максимальну швидкість потоку води для наповнення бака, який виконує функцію інерційного накопичувача енергії, що особливо важливо при споживанні води з незначною витратою. Функція розширювального бака в системі опалення полягає в поглинанні надлишкового об'єму води в момент розігріву та витіснення дефіцитного об'єму в момент охолодження.

Відомий бак з розширювальною мембраною [1], що містить циліндричний корпус з верхнім і нижнім днищами, розміщені на корпусі підвідний і вивідний патрубки, герметично встановлену еластичну мембрану. При цьому еластична мембрана встановлена в середній частині металевому корпусу та розділяє його на дві частини, одна частина заповнюється рідиною, а інша повітрям.

Вода, що розширюється, надходить в бак і стискає повітря, яке діє як пружина, компенсуючи зміну об'єму і підтримуючи постійний тиск в системі.

При остиганні води процес йде у зворотному напрямку: вода стискається, її об'єм зменшується, і повітря в баку розширюється, витісняючи надлишки води назад у систему.

Недоліком даного бака з розширювальною мембраною є постійна робота на максимальному тиску теплоносія, неможливість видалення розчинених газів у теплоносії, потрапляння до 30 % повітря з повітряного об'єму бака через мембрану в теплоносії.

До того ж бак має невисокі експлуатаційні характеристики, так як має невелику наповненість бака рідиною. Крім цього, конструкція не передбачає заміну мембрани в процесі експлуатації.

Найближчим аналогом є бак з розширювальною мембраною [2], що містить корпус з теплоізоляційним покриттям з верхнім і нижнім днищами, еластичну мембрану, яка герметично встановлена у внутрішній порожнині корпусу, фланцевий вузол кріплення еластичної мембрани, повітряний клапан, а також підвідний і вивідний патрубки.

Внутрішній об'єм мембрани виконаний рівним з об'ємом бака, а в нижній частині корпусу розміщений фланцевий вузол, який герметично з'єднує мембрану та корпус бака. У верхній частині мембрани встановлено зворотний клапан.

На фланцевому вузлі встановлені підвідний і відвідний патрубки рідинного теплоносія системи опалення.

При цьому внутрішній об'єм мембрани заповнюється рідиною через підвідний патрубок та оточений повітрям під заданим тиском.

Повітряний об'єм корпусу бака у верхній частині з'єднаний з атмосферою через повітряний клапан.

Циліндричний корпус має теплоізоляцію.

Бак заповнюють теплоносієм через патрубки до рівня переливної трубки, при цьому рідинний теплоносії при нагріванні розширюється під дією тиску теплоносія, мембрана приймає форму корпусу, при цьому внутрішній об'єм бака заповнюється на 80-90 %, а повітря, що міститься в повітряному обсязі корпусу, стискається.

При постійній експлуатації системи опалення внутрішній об'єм мембрани заповнений рідинним теплоносієм під тиском 0,02 bar, розчинність газів в теплоносії, при цьому тиску мінімальна, розчинні гази постійно виділяються у внутрішньому об'ємі мембрани і при досягненні газів 0,02 bar видаляються автоматично через верхню частину мембрани та зворотний клапан мембрани в атмосферу. Наявність теплоізоляції зменшує втрати тепла через поверхню корпусу.

Недоліком цієї конструкції є ненадійність роботи пристрою, оскільки бак має велику за об'ємом мембрану, яка постійно навантажена великим об'ємом гарячої води та при експлуатації постійно контактує з корпусом, що призводить до її ушкодження через незначний час, що також знижує строк служби.

Також до недоліків можна віднести складність конструкції мембрани, що обумовлено наявністю підвідного патрубка для рідинного теплоносія в нижній частині мембрани та зворотного клапана для відводу розчинних газів у верхній частині мембрани, які в процесі експлуатації накопичуються во внутрішньому об'ємі мембрани та постійно видаляються через зворотний клапан у верхній частині мембрани.

В основу корисної моделі поставлена задача створення такого бака із розширювальною мембраною, в якому шляхом удосконалення конструкції забезпечується підвищення надійності при використанні у замкнутих системах водонагрівання без ризику підвищеного тиску, підвищення експлуатаційних характеристик і подовження строку служби при спрощенні конструкції.

Поставлена задача вирішується тим, що в відомому баку з розширювальною мембраною, який містить корпус з теплоізоляційним покриттям з верхнім і нижнім днищами, еластичну мембрану, яка герметично встановлена у внутрішній порожнині корпусу, фланцевий вузол кріплення еластичної мембрани, повітряний клапан, а також підвідний і вивідний патрубки, згідно з корисною моделлю, ємність еластичної мембрани заповнена повітрям із заданим тиском та розташована у верхній частині внутрішньої порожнини корпусу, яка заповнена рідиною, що оточує мембрану, причому фланцевий

вузол кріплення еластичної мембрани розташовано на верхньому дні корпусу, а повітряний клапан розташовано на фланцевому вузлі та герметично перекриває доступ повітря до ємності еластичної мембрани.

Крім цього, бак містить перфорований захисний корпус еластичної мембрани, закріплений до верхнього дна.

При цьому підвідний патрубок розташовано в нижній частині корпусу, а вивідний патрубок у верхній частині корпусу.

Крім цього, корпус бака виконано металевим та має опорні кронштейни.

Наявність еластичної мембрани, встановленої у верхній частині внутрішній порожнині корпусу та заповненої повітрям із заданим тиском, дає змогу утворити компенсаційний об'єм, призначений для поглинання теплового розширення рідини, що оточує еластичну мембрану, та забезпечити стабілізацію внутрішнього тиску у баку, що призводить до зниження пікових гідравлічних навантажень, та дозволяє використовувати бак майже на 95 % заповнений рідиною у замкнутих системах без ризику підвищеного тиску та забезпечує довгий строк служби обладнання без заміни мембрани.

Розташування фланцевого вузла кріплення еластичної мембрани на верхньому дні корпусу забезпечує спрощення конструкцію бака і дозволяє прискорити монтажні роботи.

При цьому завдяки розташуванню повітряного клапана на фланцевому вузлі забезпечується герметичне перекривання доступу повітря до ємності еластичної мембрани, що дозволяє заповнити внутрішній об'єм мембрани повітрям із заданим тиском та сформувати змінний компенсаційний об'єм, який деформується та амортизує при підвищенні тиску розширення води, що призводить до стабілізації внутрішнього тиску у системі та захисту від гідроударів.

Наявність перфорованого захисного корпусу еластичної мембрани, який закріплено до верхнього дна, забезпечує захист еластичної мембрани від надмірного розширювання та механічних пошкоджень, що підвищує експлуатаційні характеристики.

Наявність підвідного патрубка в нижній частині в циліндричного корпусу, а вивідного у верхній частині корпусу зменшує гідравлічний опір та поліпшує теплообмін.

Виконання корпусу бака металевим збільшує термін використання бака та спрощує процес виробництва.

Наявність опорних кронштейнів дозволяє надійно встановлювати бак у заданому положенні.

Суть корисної моделі пояснюється на кресленні, де представлено бак з розширювальною мембраною.

Бак з розширювальною мембраною складається з корпусу (1), наприклад виконаного з металу, який вкрито ізоляційним шаром та декоративною ізоляцією та має верхнє (2) та нижнє дна (3). У верхній частині корпусу (1) на верхньому дні (2) встановлено фланцевий вузол, який має приварний фланець (4), до якого за допомогою болтів та фланцевої кришки (5) герметично кріпиться еластична мембрана (6). На фланцевій кришці (5) встановлено повітряний клапан (7). Також верхнє дно (2) має відвідний патрубок (8) для під'єднання бака, а нижнє дно (3) має підвідний патрубок (9) під'єднання бака.

Корпус (1) має конструктивні елементи для установки бака, наприклад опорні кронштейни (10).

Крім цього, корпус (1) має перфорований захисний корпус (11) еластичної мембрани (6), який забезпечує захист еластичної мембрани (6) від надмірного розширювання, та закріплений до верхнього дна (2).

Бак з розширювальною мембраною працює наступним чином:

У верхній частині корпусу (1) на верхньому дні (2) на приварний фланець (4), за допомогою болтів та фланцевої кришки (5) герметично встановлюють еластичну мембрану (6).

Через повітряний клапан (7), що встановлений на фланцевій кришці (5) фланцевого вузла, у герметичну еластичну мембрану (6) накачують повітря із заданим тиском, при цьому захист еластичної мембрани (6) від надмірного розширювання і механічного пошкодження забезпечує перфорований захисний корпус (11) еластичної мембрани (6), що розташований навколо неї.

Бак установлюють у вертикальне положення на опорні кронштейни (10) та за допомогою підвідного патрубка (9), що розташований на нижньому дні (3), та відвідного патрубка (8), що розташований на верхньому дні (2) корпусу бака (1), під'єднують до системи акумулювання води в автономних системах гарячого водопостачання.

Внутрішню порожнину корпусу бака (1) через підвідний патрубок (9) повністю заповнюють рідиною, наприклад водою, яка оточує еластичну мембрану (6).

Потім рідину нагрівають до заданої температури.

При цьому рідина в баку (1) при нагріванні розширюється та починає тиснути на еластичну мембрану (6). Еластична мембрана (6) формує змінний компенсаційний об'єм, який поглинає теплове розширення рідини, що оточує еластичну мембрану (6) та забезпечує стабілізацію внутрішнього тиску у баку, знижує пікові гідравлічні навантаження.

Таке конструктивне виконання дозволяє ефективно використовувати бак для акумулювання води у автономних системах гарячого водопостачання та опалення для обігріву внутрішнього об'єму приміщення.

Наведений вище приклад характеризує здійснення даної корисної моделі і носить ілюстративний характер і не обмежує інші варіанти виконання.

Таким чином, запропоноване технічне рішення дозволяє підвищити надійність при використанні у замкнутих системах водонагрівання без ризику підвищення тиску, підвищити безпечність використання при експлуатації, забезпечує довгий строк служби обладнання без заміни мембрани при спрощенні конструкції, а також дозволяє підвищити експлуатаційних характеристики в цілому.

Джерела інформації:

1. Бак розширювальний Koer BP12. <https://koer-sanitary.com/bak-rasshiritelnyj-koer-bp12-ploskij-12-litrov>.

2. Патент RU 2467254, С1, МПК F24D 3/02, опубл. 20.11.2012 р.

