

SAT-9.2-1-HT-12

Heat balance of absorption refrigerating machine on a gaseous fuel

Petar Kostov, Ivan Ivanov, Koycho Atanasov

Топлинен баланс на абсорбционна хладилна машина с газово гориво

Петър Костов, Иван Иванов, Койчо Атанасов

Heat balance of absorption refrigerating machine on a gaseous fuel: The purpose of this work to be made thermal balance and to obtain results on working parameters of the water-ammonia absorption refrigeration machine operating on gas - propane. For this purpose it is made gas analysis of the products of combustion from the injection burner designed with classical geometry for the needs of the particular case. The presented experimental results provide preliminary information on the possible use of biogas as fuel.

Key words: Absorption refrigeration machine, gas analysis, products of combustion, laboratory equipment, gaseous fuels, biogas, air conditioning, model tests, livestock buildings.

ВЪВЕДЕНИЕ

Както е известно определяне ефективността на използване на горивото се явява основната характеристика на всяко едно преобразуване на енергия. За определяне на тази ефективност в този случай се взимат в предвид няколко фактора: топлина на изгаряне на използваното гориво, внесена физическа топлина чрез горивото и необходимия за горенето въздух, газов анализ на продуктите на горене и измерване температурата на околната повърхнина на горивната камера.

Интерес представлява възможността за използване на биогаз, получен от селскостопански и животновъдни отпадъци за климатизация на помещения за отглеждане на малки прасета. Привлекателното в случая е, че биогаза може да се получава на територията на животновъдния обект и според конкретните нужди в момента може да се използва още за отопление и получаване на гореща вода.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Цел на настоящата работа да бъде направен топлинен баланс и на водо-амонячна абсорбционна хладилна машина при работа с газово гориво- технически пропан.

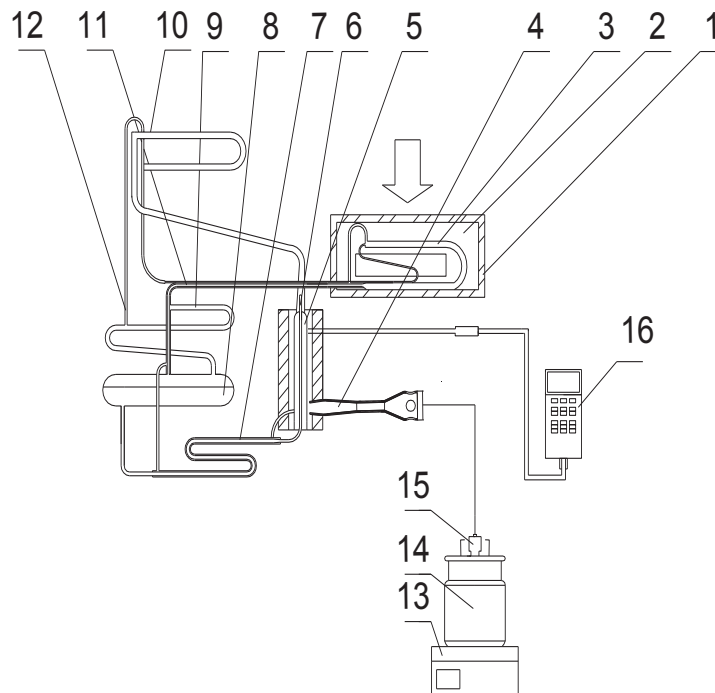
Окончателно е определян коефициента на използване на горивото на абсорбционна хладилна машина (АХМ). Хладилната машина ще бъде използвана при физическото моделиране на климатизиран животновъден обект при работа с газово гориво.

За целта е направен газов анализ на продуктите на горене от инжекционна горелка с класическа геометрия проектирана за нуждите на конкретния случай. Представените експериментални резултати ще дадат предварителни сведения за възможното използване на биогаз, като гориво в условията за климатизиране на животновъдна сграда.

Реализираната експериментална уредба, позволява, при лабораторни условия да бъдат определени основните термодинамични характеристики на абсорбционната хладилна машина в климатичен (термопомпен) режим, като елемент във физически модел на животновъдна сграда.

Резултати от проведените предварителни експерименти при работа с

енергоносител втечен газ пропан-бутан бяха публикувани в [1]. Тези резултати имаха характера на предварителни поради спецификата на използваното и невъзможността за определяне на състава на подаваната газова смес към инжекционната горелка. Резултатите показаха, че с газово гориво може да се постигне по-високо специфично студопроизводство, като обаче не е упоменат коефициента на използваемост на горивото. Настоящата работа е посветена на този проблем.



Фиг.1. Схема на лабораторната уредба

На фиг. 1 е показана уредбата в окончателен вид. Тя представлява абсорбционна хладилна машина българско производство предназначена за домашен хладилник (МРАЗ 120). Изпарителя 1 на агрегата е поместен в канал 2 изработен от екструдирани полистирен. Позиция 3 на схемата е инжекционна горелка, която е проектирана конкретно за случая по методиката на Михеев [2]. 5 е генератор, 6- термосифон, 7-топлообменен апарат за течност, 8 - ресивер, 9 - абсорбер, 10 - кондензатор, 11 - газов топлообменен апарат, 12 - изравнителна тръба, 13 е електронна везна с помощта на която е измерен разхода на гориво позиция 14 е бутилка с втечен газ (пропан), 15 е редуциращ вентил, 16 е газ анализатор TESTO 300 M-J. При горните изследвания ще бъде отчетена препоръката дадена в [3] температурата на изхода от кондензатора да не надхвърля определена стойност.

На следващата фигура е изнесена схемата на горивната камера.

С позиции от 1 до 5 са упоменатите по горе елементи, от 6 до 9 са слоевете от които е изградена горивната камера, а 10 е генератора на лабораторната АХМ. Т1 е точката на измерване температурата на стената на горивната камера.

На фигура 3 е схема на проведените измервания за определяне на студопроизводството на инсталацията.

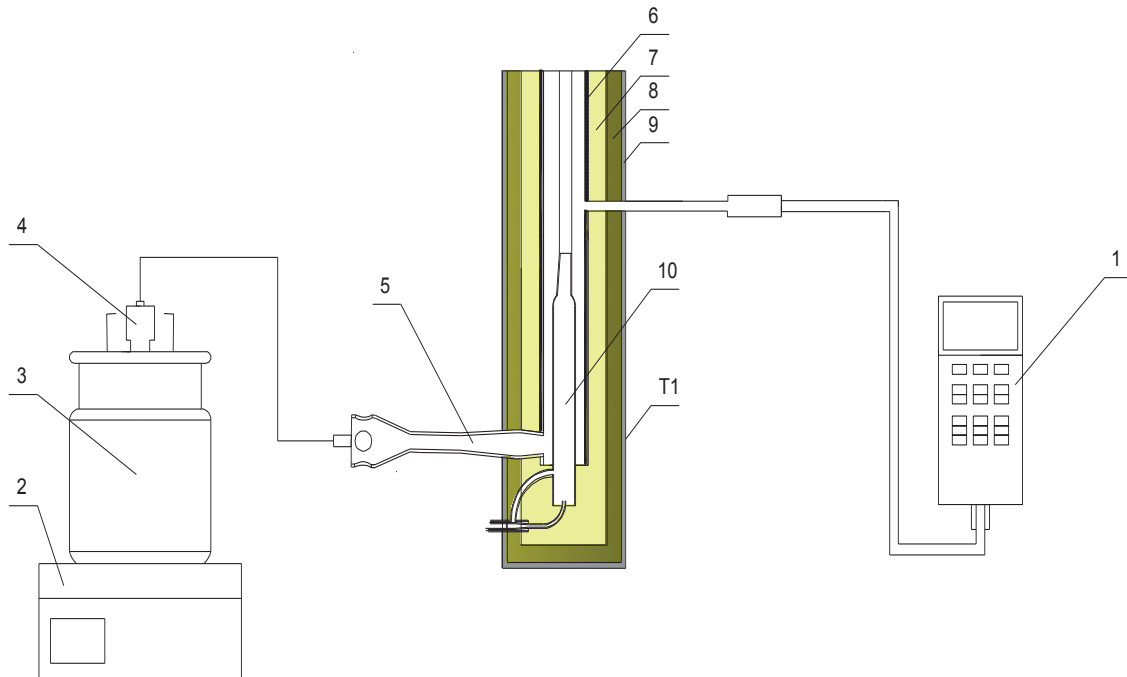
Студопроизводството е определено по метода на потока.

Температурата на околния въздух по време на експеримента е 25-27 °С.

Вентилатора подава въздух от околната среда към канал в който е поместен изпарителя на АХМ. Термометрите 5 и 6 измерват температурата на въздуха преди и след охлаждания обем 2. Позиция 3 е тръбопровод на който е монтирана измервателна система. Тя се състои от тръба на Вентури (която е предварително

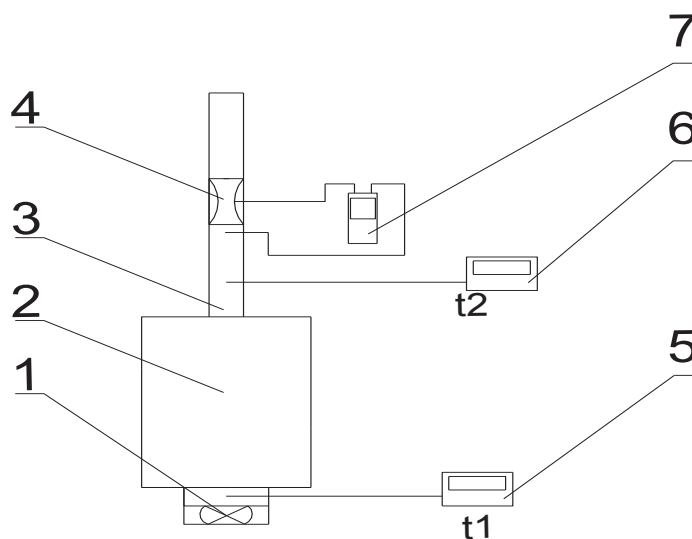
тарирана) със свързан към нея диференциален манометър TESTO 510 за измерване дебита на охладения въздух.

Предвид малките дебити, използвани в предшестващите ни опити с газово гориво както и разликата в температурите на кипене на пропана и бутана за повишаване точността на получените резултати се използва като гориво чист пропан.



Фиг..2. Схема на горивната камера

Фиг

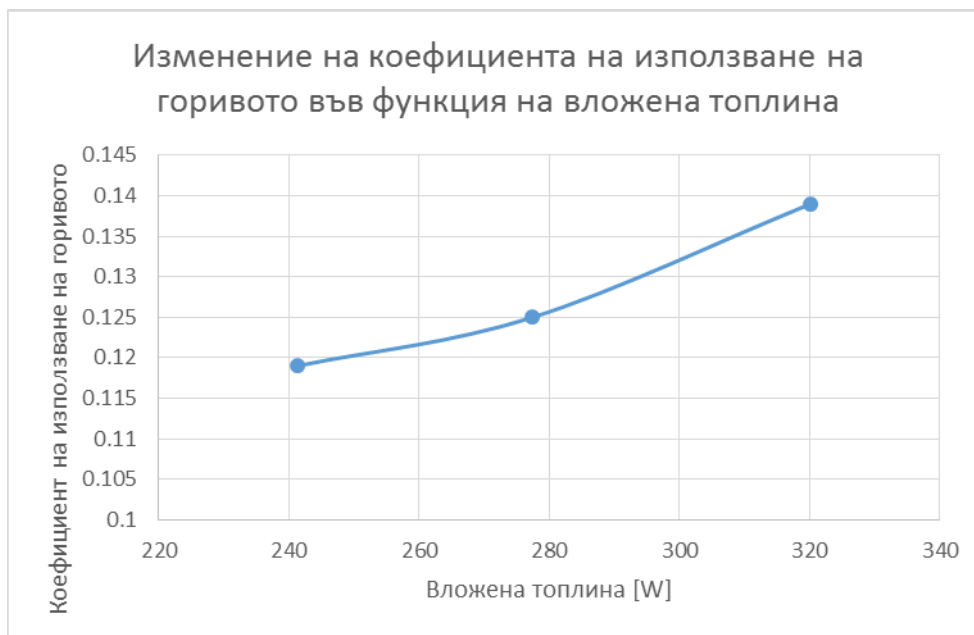


Фиг.3. Схема на измерванията за определяне на студопроизводство на АХМ

Имайки в предвид топлината на изгаряне на пропана [2], и резултатите от газовия анализ е определен коефициента на използване на горивото. Проведени са експерименти при различни топлинни натоварвания. Максималното топлинно натоварване е определено от препоръката в [3].

Резултатите от проведените експерименти са показани в графичен вид на

фигура 4.



Фиг.4. Изменение на коефициента на използване на горивото във функция на вложената топлина

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящия труд са дадени резултати получени чрез газовия анализ на системата. Планира на инсталацията да бъде използвана за експерименталното изследване на действащ модел на животновъден обект.

Коефициента на излишък на въздуха в експериментите се движи в границите 1.18-1.25. Количеството на азотни оксиди нараства с увеличаване на топлинното натоварване на системата.

Получените резултати ще позволят бъде определено топлинното натоварване на инсталацията при работа с биогаз в зависимост от желаното студопроизводство за нуждите на физическото моделиране на климатизирана животновъдна сграда.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Костов П.С., К.Т. Атанасов, И.И. Иванов, Изследване студопроизводството на абсорбционна хладилна машина, при промяна топлинното натоварване на генератора, работеща на пропан-бутан, сп. Топлотехника 2015
- [2] Федоров, Н. Техника и ефективност използвания газа. Недра, 1966
- [3] Галимова, Л. Абсорбционные холодильные машины и тепловые насосы. Астрахань, 1997.

За контакти:

Проф. д-р инж. Петър Стефанов Костов, Технически университет – София, Инженерно-педагогически факултет – Сливен, тел.: 0895586448, e-mail: PStKostov@tu-sliven.com

Инж. Иван Ивов Иванов, Технически университет – София, Инженерно-педагогически факултет – Сливен, тел.: 089690882, e-mail: ivov.ivan@abv.bg

Доц. д-р инж. Койчо Тончев Атанасов, Технически университет – София, Инженерно-педагогически факултет – Сливен, тел.: 0895586650, e-mail: koycho_atanasov@abv.bg.

Докладът е рецензиран.