**Отопление и охлаждане**

Ако се захрани с механична сила, двигателят на Стърлинг може да функционира като термопомпа за отопление или охлаждане. През втората половина на 30-те години на 20 век Холандското поделение на корпорация Филипс успешно внедряват Стърлинговия двигател в криогенни опити. Експериментите са проведени, като е използвана силата на вятъра, а двигателят на Стърлинг е използван като термопомпа за домашно отопление и климатизация.

Стърлинг охадители

Всеки Стърлинг двигател може да работи наобратно като термопомпа: когато се приложи механична сила, се появява температурна разлика между двата резервоара. Основните механични компоненти на един Стърлинг охладител са идентични на Стърлинговия двигател. И при двете топлината се придвижва от разширителния съд към компресионния съд. За да стане това, трябва да се приложи вътрешна сила, за да може топлината да се задвижи срещу топлинната разлика, особено когато компресионният съд е по-горещ от разширителния съд. Външната част на разширителния съд може да се позиционира в температурно изолиран съд, например вакуумна колба. Резултатът е, че топлината се изсмуква от това отделение и отива в компресионния съд. Този съд ще бъде нагрят до температура, по-висока от околната и по този начин топлината ще бъде отдадена в пространството около съда.

Едно от съвременните приложения е в криогениката – за замразяване. При стандартни температури за замразяване, Стърлинг охадителите не са особено добри по отношение на икономичността, в сравнение с охладителните системи Ранкин(Rankine). Въпреки това при температури, по-ниски от -30 С охладителните системи Ранкин не са толкова ефективни, поради липсата на охладителни газове с толкова ниска температура на кипене. Стърлинг охладителите имат способността да свалят температурата до -200С (73 К), което е аналогично на втечняване на въздуха. Двустепенните двигатели Стърлинг могат да свалят температурата дори до 20 К, което е аналогично на втечняване на неона. За тази цел Стърлинг охладителите са по-подходящи от другите охладителни системи. Стандартният коефициент на представянето е около 0.04 – 0.05, което отговаря на 4-5% ефективност.

Първият Стърлинг охладител е произведен от Филипс през 50-те години на 20-ти век и първоначално е използван във фабрики за производство на течен въздух. През 1990 година дивизията, свързана с охладители Стърлинг, се отделя от Филипс и формира нова компания, която съществува и до днес и произвежда охладителни системи.

Широка гама от по-малки Стърлинг охладители се използват за различни цели, като например охлаждане на електронни сензори и микропроцесори. За тези цели Стърлинг охладителите са на-ефикасните и най-подходящи охладителни системи, които са познати и налични, поради способността им да свалят температурата до много ниски стойности. Освен това те са тихи, работят без вибрации, могат да се изработят в много малки размери и имат висока надеждност и малка нужда от поддръжка.

Термопомпи

Термопомпата Стърлинг е много подобна на Стърлинг охладителя , като основната разлика е че обикновено тя работи при стайна температура. Към момента основното й приложение е да изпомпва топлината от външната страна на сградата към вътрешната й част, като по този начин отоплява помещението при много ниски разходи за енергия.

Както при всяко друго Стърлинг устройство, топлината се движи от разширителния съд към компресионния съд. Въпреки това, за разлика от двигател Стърлинг, разширителния съд работи при по-ниска температура от компресионния съд, така че вместо да произвежда енергия се изисква прилагане на механична сила във връзка с втория закон на термодинамиката. Механичната сила може да бъде приложена от електромотор или например вътрешна горивна система.

Разширителната част на термопомпата е термично свързана към източника на топлина, който най-често е външната околна среда. Компресионната част се позиционира в околната среда, за да се нагрее, след което топлината се вкарва вътре. Обикновено има изолация между двете части, така че да има покачване на температурата вътре в помещението.

Термопомпите са най-енергоефективния вид отоплителни системи към днешен ден. Това е така, тъй като те улавят излишната топлина от околната среда, вместо да превръщат нейната енергия директно в топлина. В съответствие с вотиря закон на термодинамиката термопомпите винаги изискват влагане на допълнителна външна сила, за да преодолеят температурната разлика и да вкарат топлината вътре в помещението.

В сравнение с конвенционалните термопомпи, Стърлинг термопомпите често имат по-висок коефициент на представяне. Към днешна дата Стърлинг системите имат ограничено търговско приложение. Въпреки това тяхната употреба се очаква да се повиши поради повишено пазарно търсене на енергоспестяващи уреди.

ПОРТАТИВНО ОХЛАЖДАНЕ

FPSC (Free Piston Stirling Cooler) е напълно изолирана отоплителна система, която има само две подвижни части-спусък и подвижна част и която може да използва хелий като работна течност. Спусъкът обикновено се задвижва от магнитно поле, което е източник на енергия, която е необходима, за да се задвижи охладителния цикъл. Магнитната сила позволява спусъка да се движи без изискване за допълнителни пломби, уплътнения, пръстени или други системи за херметическо затваряне. Потвърдените преимущества на системата включват подобрена ефикасност на охладителния капацитет, по-ниско тегло, по-малък размер и по-добър контрол.

FPSC е изобретено през 1964г. oт Уилям Бийл-професор от Университета в Охайо. Също така той е основател и продължава да бъде свързан със Сънпауър, която проучва и разработва системи за армията, космонавтиката, индустрията, както и търговски приложения. Един такъв охладител, произведен от Сънпауър, беше използван от НАСА за охлаждане на инструментариум в различни сателити.

Други производители на FPSC технологии са Twinbird Company of Japan, които също като Сънпауър имат проучвателен център в Охайо. В продължение на няколко години, започвайки около 2004г., фирма Колман (Coleman Company) продава нейната версия на охладител под собствено наименование, но впоследствие прекратява предлагането на продукта. Портативния охладител може да работи повече от един ден и да поддържа отрицателни температури, задвижван от автомобилен акумулатор. Други вариации предлагани от Twinbird, включват портативен фризер до -80 градуса, смаляващи се охладители, както и един модел за транспортиране на кръв и ваксини.

СИСТЕМИ С НИСКА ТЕМПЕРАТУРНА РАЗЛИКА

Един Стърлинг двигател може да работи при всякакви температурни разлики, като например разликата между дланта на ръката или стайната температура и ледено кубче. Постигнат е рекорд от само 0.5 С температурна разлика през 1910г. Обикновено дизайна е в гама-конфигурация за по-голяма опростеност и системата е без регенератор, въпреки че някои части се правят от пяна с цел частична регенерация. Обикновено те не работят под високо налягане-работят при налягане от около една атмосфера. Произведената енергия е по-малко от един ват, а самите системи се използват само с демонстрационни цели. Обикновено се продават като играчки. Въпреки това са създавани и доста големи системи за ниска температура, които са използвани за изпомпване на вода, използвайки директна слънчева светлина без или със минимално увеличение.

ДРУГИ ПРИЛОЖЕНИЯ

АКУСТИЧНА СТЪРЛИНГ ТЕРМО ПОМПА

Los Alamos National Laboratory са разработили акустична Стърлинг термо помпа без подвижни части. Тя превръща топлината в силна акустична енергия, която може да бъде използвана директно в акустични охлаждащи устройства, за да осигури охлаждане без подвижни части или да генерира електричество чрез линеен алтернатор.

МИКРОЧИП

Whisper Gen - Новозеландска компания е разработила Стърлинг двигател, който може да бъде задвижван от природен газ или дизелово гориво. Подписано е споразумение с испанска фирма за производство на микрочипове, които да станат достъпни за употреба в домашни условия в Европа. Преди известно време Е.ОН анонсира подобна инициатива за Великобритания. Употребата в домашни условия би могла да се свърже с доставка на гореща вода, отопляване на помещения. На база публикувани характеристики от компаниите

Захранваният от дизел Стърлинг двигател произвежда комбинирана топлина 5.5 киловата тотплина и 800 вата електричество, като консумира само 0.75 литра дизелово гориво на час.

ОХЛАЖДАНЕ НА ЧИПОВЕ

MSI Taiwan са разработили миниатюрна система на Стърлинг двигател, която се използва в компютърните чипове. Тя използва излишъка на топлина, за да задвижи вентилатор.

Обезсоляване

Във всички ТЕЦ-ове трябва да има изхвърляне на излишна топлина. Въпреки това няма причина тази излишна топлина да не бъде използвана за задвижване на Стърлинг двигатели за използване на морска вода чрез обратна осмоза. В една типична АЕЦ две трети от топлинната енергия, произведена от реактора, е излишна топлина. В един Стърлинг двигател излишната топлина има потенциала да се използва като допълнителен източник на електроенергия.