



УКРАЇНА

(19) UA (11) 49659 (13) U
(51) МПК (2009)
G01F 13/00
F15B 21/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ГЕНЕРАТОР ТЕРМОАКУСТИЧНИХ КОЛИВАНЬ ЗНАЧНИХ АМПЛІТУД

1

(21) u200910479
(22) 16.10.2009
(24) 11.05.2010
(46) 11.05.2010, Бюл.№ 9, 2010 р.
(72) ГОЦУЛЕНКО ВОЛОДИМИР ВОЛОДИМИРОВИЧ, ГОЦУЛЕНКО ВОЛОДИМИР МИКОЛАЙОВИЧ
(73) ДНІПРОДЗЕРЖИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(57) Генератор термоакустичних коливань значних амплітуд, що містить нагнітач, внутрішнє джерело

2

теплоти, вертикальну трубу та акумулюючу ємність змінного об'єму, який відрізняється тим, що він додатково оснащений ротаційним нагнітачем постійної витрати, вихідний патрубок якого приєднаний до акумулюючої ємності, що з'єднана з нагнітачем, а внутрішнє джерело теплоти розташоване на виході нагнітача перед входом в вертикальну трубу.

Корисна модель відноситься до області приладобудування і призначена для генерування термоакустичних коливань великих амплітуд.

За прототип прийнято генератор термоакустичних коливань [деклараційний патент України № 70033 А, G01F13/00, F15B21/00, 2004,] що містить нагнітач, внутрішнє джерело теплоти, вертикальну трубу та акумулюючу ємність змінного об'єму, який відрізняється тим, що нагнітач розташований в верхній частині вертикальної труби і з'єднаний з її входом, акумулююча ємність змінного об'єму сполучена з вертикальною трубою паралельно після нагнітача, а внутрішнє джерело теплоти розташоване між нагнітачем і акумулюючою ємністю змінного об'єму.

Незважаючи на те, що автоколивання генератора, прийнятого за прототип, перевищують амплітуду коливань, що генеруються відомими термоакустичними генераторами, але її величина залишається обмеженою, навіть при використанні нагнітача з нестійкою висхідною гілкою, що є причиною збудження помпажу, який в свою чергу збільшує величину амплітуди. Недоліком прототипу є обмеженість амплітуди коливань, що генеруються.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення генератора термоакустичних коливань значних амплітуд, шляхом зміни його коливального контуру, що призведе до подальшого збільшення амплітуд коливань генератора, а це дає можливість здійснити створення значно потужніших акустичних полів при зовнішніх випробуваннях, а також збільшити амплітуду термоакустичних коливань, які використовуються для інтенсифікації теплоенергетичних процесів.

Поставлена задача вирішується тим, генератор термоакустичних коливань значних амплітуд, що містить нагнітач, внутрішнє джерело теплоти, вертикальну трубу та акумулюючу ємність змінного об'єму, додатково оснащено ротаційним нагнітачем постійної витрати, вихідний патрубок якого приєднаний до акумулюючої ємності змінного об'єму, що з'єднана з нагнітачем, а внутрішнє джерело теплоти розташоване на виході нагнітача перед входом в вертикальну трубу.

В запропонованому генераторі термоакустичних коливань значних амплітуд рух повітря подається послідовно з'єднаними лопатевим та ротаційним постійної витрати нагнітачами до внутрішнього джерела теплоти і далі після його нагріву повітря рухається вниз до виходу із вертикальної труби. В зв'язку з цим на нагрітий стовп повітря, який рухається, діє сила Архімеда направлена проти його руху. Якщо при постійному тепловому потоці внутрішнього джерела теплоти має місце незначне збільшення швидкості, то температура нагрітого стовпа зменшиться, сила Архімеда, яка діє проти руху потоку, також зменшиться, а швидкість останнього зросте. Таким чином, спостерігається аналогія з дією від'ємного опору, що і спричиняє збудження термоакустичних коливань.

Включення в генератор коливань ротаційного нагнітача постійної витрати, та розташування ємності змінного об'єму між нагнітачами збільшує амплітуду цих коливань. Це відбувається через те, що коли витрата входить при коливаннях в ємність з обох сторін від лопатевого нагнітача і ротаційного, то тиск в ній зростає, оскільки витрата ротаційного нагнітача при цьому є незмінною. Коли витра-

(19) UA (11) 49659 (13) U

та лопатевого нагнітача змінила рух на протилежний, то тиск в ємності не зростає, оскільки при цьому ротаційний нагнітач постійної витрати його не створює.

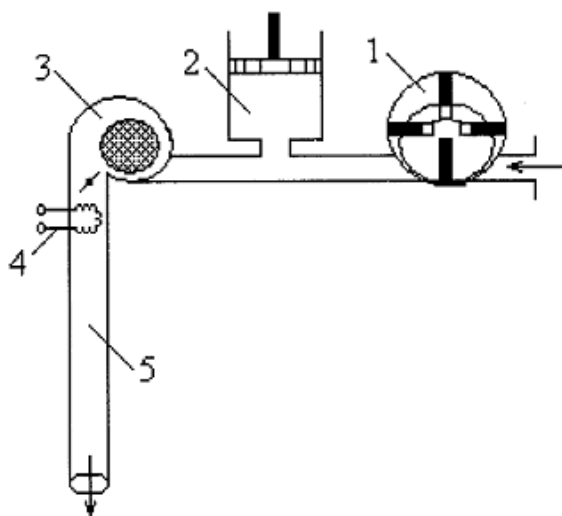
Генератор термоакустичних коливань (Фіг.1) складається із ротаційного нагнітача 1 постійної витрати, вихідний патрубок якого приєднаний до акумулюючої ємності 2 змінного об'єму, яка з'єднана з лопатевим нагнітачем 3, та внутрішнього джерела теплоти 4 розташованого на виході лопатевого нагнітача 3 перед входом в вертикальну трубу 5.

Ротаційний нагнітач постійної витрати 1 та лопатевий нагнітач 3 створюють рух повітря до внутрішнього джерела теплоти 4. В трубі 5 після нагріву повітря за допомогою внутрішнього джерела теплоти 4, через дію сили Архімеда та механізмів

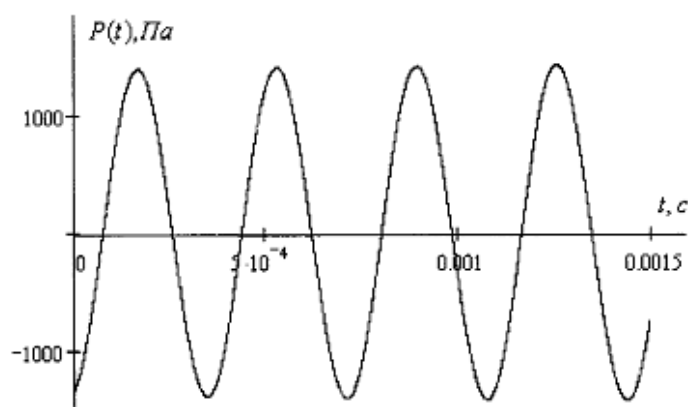
від'ємних опорів, теплового і гідравлічного, збуджуються автоколивання, а оскільки витрата ротаційного нагнітача постійна, то амплітуда коливань в акумулюючій ємності 2 змінного об'єму зростає.

На Фіг.2 зображені автоколивання запропонованого генератора термоакустичних коливань значних амплітуд, якщо напірна характеристика лопатевого нагнітача, який в нього входить, має вигляд, приведений на Фіг.3. На Фіг.4. приведені автоколивання з найбільшою амплітудою, що генеруються генератором, прийнятим за прототип.

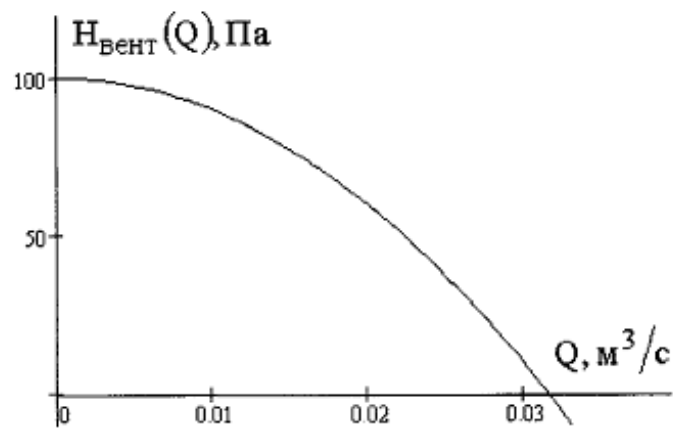
Запропонований генератор термоакустичних коливань значних амплітуд генерує значно більші по величині амплітуди коливань, які використовують для інтенсифікації теплоенергетичних процесів.



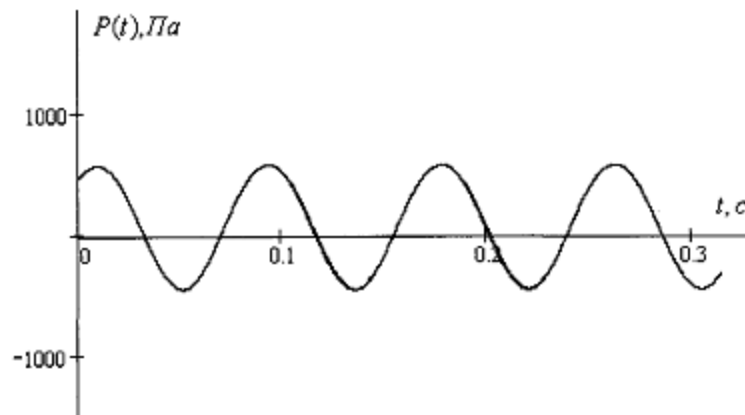
Фіг. 1



Фіг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4