

Kinerja sistem pendingin Termoakustik dengan variasi Geometri Stack dan rasio penggerak = Performance of a Thermoacoustic cooler with variation in Stack Geometry and drive ratio

Dinni Agustina, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20329627&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Sistem pendingin termoakustik yang digerakkan oleh gelombang suara telah disimulasikan, dikonstruksi dan diuji untuk mendapatkan pemahaman tentang kinerja dan laju pendinginan. Pengaruh ketebalan dan panjang plat yang terbuat dari lembaran akrilik terhadap kinerja pendingin diuji dengan variasi ketebalan plat 0,15 mm, 0,5 mm dan 1 mm dan variasi panjang plat 6 cm, 5 cm dan 4 cm. Rasio penggerak divariasikan dengan meningkatkan input tegangan mulai dari 4 hingga 9 Vp-p yang setara dengan 5 – 25 W. Suhu daerah di kedua ujung plat stack yang disusun sejajar dalam resonator direkam setiap detik. Untuk semua variasi, efek pendinginan termoakustik terjadi dalam hitungan detik dan meningkat pesat dalam dua menit dan menjadi relatif stabil dalam waktu sekitar sepuluh menit. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa meningkatnya rasio penggerak menghasilkan laju pendinginan yang lebih tinggi dan kinerja yang lebih baik. Untuk setiap set pengujian, pengaturan rasio penggerak, frekuensi operasi dan parameter lain dari stack dipertahankan tidak berubah. Kinerja dan laju pendinginan meningkat dengan penurunan ketebalan plat. Perbedaan suhu terbesar, 14,7oC, dengan pendinginan hingga 8,4oC dibawah suhu lingkungan (26,5oC) dicapai dengan ketebalan plat 0,15 mm pada input tegangan 9 Vpp. Hasil eksperimen pada 8 Vp-p mengindikasikan plat dengan panjang 6 cm dan ketebalan 0,15 mm serta plat dengan panjang 6 cm dan ketebalan 0,5 mm menampilkan laju pendinginan terbaik. Geometri plat dengan panjang 6 cm dan ketebalan 0,5 mm pada input tegangan 8 Vp-p dapat dinyatakan sebagai geometri dan input tegangan optimum dari segi kemudahan fabrikasi stack dan pendinginan yang lebih konsisten.

<hr>

ABSTRACT

A loudspeaker-driven thermoacoustic cooler has been simulated, built and tested to gain understanding of its thermal performance and the cooling rate. The influence of plate thickness made of acrylic sheet was experimentally investigated by varying plate thickness of the stack, 0.15 mm, 0.5 mm and 1 mm, respectively. The length of the plate were also varied by 6 cm, 5 cm and 4 cm. Variation in drive ratio were realized by increasing input voltage to driver starting from setting 4 to 9 Vp-p which were equal to input power of 5 – 25 W. The temperatures at both ends of the parallel plate stack were acquired every second. For all variations, thermoacoustic cooling effect occurred in seconds and escalated rapidly in two minutes and became relatively stable in ten-minute time. The experimental results showed that higher voltage input yielded higher thermal performance of the device and faster cooling rate. For each set of experiment, the input voltage setting, the operating frequency and other parameter of the stack were kept unchanged. The performance and cooling rate increase with the decrease of plate thickness. The largest temperature difference, 14.7oC, was achieved with 0.15 mm plate thickness at 9 Vp-p. At 8 Vpp, both the 6-cm length stack plates of 0.15 mm and 0.5 mm thicknesses showed the best performance. Therefore, the 0.5 mm thickness at 8 Vpp was arguably the optimum thickness in terms of advantages in the ease of fabricating the

stack and more consistent cooling.