

ÖZET

BİR KONTROL ÇUBUĞU İLE KARE MODEL ETRAFINDAKİ AKIŞ KONTROLÜNÜN DENEYSEL İNCELENMESİ

ÖZMERT, Mehmet Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Makine Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Yahya Erkan AKANSU

Bu çalışmada, pasif akış kontrol elemanı olarak kullanılan dairesel kesitli bir çubuk ile kare kesitli bir küt cisim etrafındaki akış durumunda hücum açısının girdap kopma olayına etkisi deneysel olarak incelenmiştir. Rüzgar tüneli içerisinde gerçekleştirilen basınç ölçümleri, Reynolds sayısının 1×10^4 , çap oranının $d/D=0.25$, hücum açısının $0^\circ \dots 90^\circ$ aralığında ve iki cisim arası boyutsuz mesafenin $L/D=1-4$ aralığında gerçekleştirilmiştir. Duman-tel tekniğinin kullanıldığı akış görüntülemesi rüzgar tüneli içerisinde $Re=3.6 \times 10^3$ 'de yapılmıştır. Kontrol elemanı ile kare prizma ardışık durumda iken, sürüklemadaki azalmaya genel olarak arka emme basıncındaki artış sebep olmuştur. Hücum açısının artmasıyla, kontrol elemanının kare üzerindeki basınçta korunma ve akışı rahatsız etme etkileri kaybolmakta bu da kare prizma sürüklenme kuvvetinde artışa sebep olmaktadır. Tek kare prizma ile gerçekleştirilen deneylerde Strouhal sayısı, artan hücum açısı ile artmakta, $\alpha=12^\circ$ 'lik hücum açısında bir sıçrama yapmakta ve sonrasında ise yavaşça azalmaktadır. $L/D=2$ ve 3 konumlarındaki $\alpha=0^\circ$ hücum açısında, sürüklenme kuvvetinde dikkate değer azalmalara neden olan yüksek kopma frekansına sahip akış yapısı elde edilmiştir. Kontrol elemanı ile elde edilen yüksek frekanslı akış yapısının $\alpha=10^\circ$ 'ye kadar artan hücum açısı ile azalarak devam ettiği görülmüştür. Hücum açısının daha da artırılması ile akış kontrol çubuğunun girdap oluşum yapısı üzerindeki etkisi tamamen ortadan kalkmaktadır.

ABSTRACT

EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF FLOW AROUND A SQUARE PRISM WITH A FLOW CONTROL ROD

ÖZMERT, Mehmet Niğde University Graduate School of Natural and Applied Sciences Department of Mechanic Engineering

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Yahya Erkan AKANSU

In this study, the effect of attack angle on vortex shedding phenomena in the case of flow around the square prism as a bluff body and the circular rod which used as flow control element was experimentally investigated. The experiments were carried out in a wind tunnel at three different Reynolds numbers of 3600 for flow visualization, 10000 for velocity measurements, and 20000 for pressure measurements. The measurements were conducted for the diameter ratio of $d/D=0.25$, the attack angle between $0^\circ \dots 90^\circ$, and the value of normalized distance between two bodies, L/D in the range of 1-4. The smoke-wire technique was used for the flow visualization to show flow separations and reattachments on the bodies and flow patterns around the bodies. The velocity measurements were conducted by means of constant temperature anemometer (CTA) as well as vortex shedding frequencies obtained by the spectral analysis of velocity-time history. At the angle of attack 0° of the location $L/D=2$ and 3 , the flow structure that possess high vortex shedding frequency which causes remarkable reductions on the drag force was obtained. This flow structure goes on to decrease with increasing attack angle up to around 10° . By further increasing of attack angle, the effect of flow control rod on vortex shedding frequency disappears completely.