

# Experimental And Numerical Investigation of Ball Valve Characteristics

Milan M. RAKOVIĆ\*, Lazar M. LEČIĆ, Aleksandar S. ČOČIĆ, Novica Z. JANKOVIĆ

University of Belgrade, Faculty of Mechanical Engineering, Kraljice Marije 16, 11120  
Belgrade, Serbia

## Abstract

Ball valves are one of the most commonly used valves in a wide variety of industrial applications. In this paper it is presented how the characteristics of the ball valve *Giacomini R850* were experimentally and numerically determined. The experiment is carried out by simultaneously measuring the pressure drop between the measuring sections and the volume flow rate. The experiment is performed for 7 valves positions, i.e. for 7 different values of the valve angle in the range from 5° to 50°. After the experimental investigation, numerical simulations of water flow through the ball valve are performed. Numerical calculations are done by using OpenFOAM software. The Reynolds statistical approach (RANS) is used for treating turbulence. The turbulent viscosity is modeled by the standard k- $\epsilon$  turbulent model, and the SIMPLE algorithm is used as a numerical procedure for solution of RANS equations. In the numerical simulations, three different valve angles are analyzed (5°, 10° and 15°). For each position of valve, there are 6 cases with different volume flow rates in the range from 0.6 to 1.3 lit/s that are examined. Finally, experimental and numerical results are compared for three valve positions. It is concluded that the performed numerical simulations successfully predict the pressure drop on the valve, i.e. they successfully determine the characteristics of the considered ball valve.

Keywords: Ball valve, turbulence, CFD, OpenFOAM

## Експериментално и нумеричко одређивање карактеристике кугластог вентила

Милан М. Раковић\*, Лазар М. Лечић, Александар С. Чоћић, Новица З. Јанковић

Машински факултет Универзитета у Београду, Краљице Марије 16, 11120 Београд,  
Србија

## Апстракт

Кугласти вентили су међу најчешће коришћеним вентилима у различитим индустријским постројењима. У овом раду приказано је како се експериментално и нумерички одређује карактеристика кугластог вентила *Giacomini R850*. Експеримент је извршен истовременим мерењем пада притиска између мерних пресека и запреминског протока. Експеримент је извршен за 7 позиција вентила, тј. за 7 различитих вредности угла закретања вентила у опсегу од 5° до 50°. Након експерименталног испитивања извршене су нумеричке симулације струјања воде кроз кугласти вентил. Симулације су извршене коришћењем софтвера OpenFOAM. За третирање проблема турбуленције коришћен је Рејнолдсов статистички приступ. Турбулентна вискозност моделирана је стандардним к- $\epsilon$  турбулентним моделом, а SIMPLE алгоритам је коришћен за решавање Рејнолдсових једначина. Нумеричке симулације су извршене за три положаја вентила (5°, 10° and 15°). За сваки положај вентила разматрано је 6 случајева са различитим вредностима запреминског протока у опсегу од 0.6 до 1.3 lit/s. На крају, извршено је поређење експерименталних и нумеричких резултата за три положаја вентила. Закључено је да извршене нумеричке симулације успешно предвиђају пад притиска на вентилу, тј. успешно одређују карактеристике разматраног вентила.

Кључне речи: Кугласти вентили, турбуленција, CFD, OpenFOAM