

เครื่องผสมรูปตัวทีนั้นเป็นหัวใจสำคัญอย่างหนึ่งของเครื่องเติมอากาศแบบอัดอากาศและดูดน้ำ จึงจำเป็นต้องมีการวิจัยเพื่อศึกษาพฤติกรรมการผสมและสมรรถนะของเครื่องผสมรูปตัวที ดังกล่าวควบคู่กันไปพร้อมกับการพัฒนาเครื่องเติมอากาศ เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพการเติมอากาศสูงสุด วิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการผสมในเครื่องผสมรูปตัวทีและผลกระทบของค่าต่าง ๆ ที่มีต่อการผสม โดยประยุกต์ความรู้ทางพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ (Computational Fluid Dynamics, CFD) ในการศึกษาและทำนายประสิทธิภาพการผสม โดยเครื่องผสมรูปตัวทีที่ศึกษามีพื้นที่หน้าตัดเป็นรูปวงกลมซึ่งท่อหลักมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 54 มิลลิเมตร ยาว 1000 มิลลิเมตรและท่อกิ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 19 มิลลิเมตร โดยค่า mixing parameter และค่า DO ได้ถูกใช้ในการบ่งบอกประสิทธิภาพการผสม ซึ่งจากการศึกษาพบว่า เมื่อค่า อัตราส่วนระหว่างอัตราการไหลอากาศต่ออัตราการไหลน้ำ มีค่ามากขึ้น จะทำให้ค่า mixing parameter และค่า DO นั้นจะมีค่ามากขึ้น เนื่องจากปริมาณของอากาศมีค่ามากขึ้น นอกจากนั้น เมื่อความลึกของท่อกิ่งในท่อหลักมีค่ามากขึ้น จะทำให้ mixing parameter และค่า DO มีค่าสูงขึ้นด้วย แต่ที่ค่าเท่ากับ 0.50 และ 0.75 เท่าของท่อเส้นผ่านศูนย์กลางหลักมีค่าใกล้เคียงกัน เมื่อขนาดของฟองอากาศมีค่าเล็กลงทำให้ค่าการถ่ายเทโมเมนตัมระหว่างอากาศกับน้ำมีค่ามากขึ้น ทำให้ค่า mixing parameter และค่า DO มีค่ามากขึ้น ส่วนการปรับเพิ่ม-ลดค่ามุมที่ปลายท่อกิ่งนั้นมีผลน้อยต่อค่า mixing parameter และค่า DO จากการเปรียบเทียบผลที่ได้จากการคำนวณนั้นมีค่าผิดพลาดอยู่ในช่วงร้อยละ 2-25 จากผลการทดลอง ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้นี้สามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานเบื้องต้นในการปรับปรุงและออกแบบเครื่องผสมรูปตัวทีสำหรับเครื่องเติมอากาศได้

Since the T-mixer is essential for the jet aerator, considerable research and development to increase T-mixer performance were undertaken along with jet aerator development mixing. This thesis aimed to study the mixing behaviors of T-mixer subjected to various effects design on T-mixer performance using Computational Fluid Dynamics (CFD). The cross section area of T-mixer is circle and has 54 millimeter diameter, 1000 millimeter long in main tube and 19 millimeter diameter in branch tube. The mixing efficiency of the flow is considered in terms of mixing parameter (Standard Deviation of air volume) and Dissolved Oxygen (DO). The results show that the mixing parameter and DO increase when the volumetric flow rate ratio of air to that of water is increased. That is because of more volumetric flow rate of air in the T-mixer. Moreover, the depth of the branch tube that is inserted to the main tube is increased, the mixing parameter and DO are also increased but at the branch tube depth of 0.50D and 0.75D this effect is not significant. In the case of the end inlet angle of the branch tube. The results show that mixing parameter and DO increase when the bubble size is small because more momentum transfers between phase. The results reveal that the various angles (0-60 degree) have a small effect on the mixing parameter and DO. The comparison between the simulation data and the experimental data is found that the error is in a range of 2-25 percent. The jet aerator maker can use the results from this investigation as basic information to improve T-mixer for better mixing performance.