187632

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการออกแบบและพัฒนารูปทรงของใบพัด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเติมอากาศใต้น้ำ โดยใช้วิธีการทดลองเชิงเปรียบเทียบ ในการออกแบบรูปทรงใบพัดของเครื่องเติมอากาศ ให้สามารถดึงอากาศลงสู่ใต้น้ำ โดยอาศัยหลักการของความแตกต่างความดันด้านหลังใบพัดที่ต่ำกว่าความดันบรรยากาศ ส่งผลให้เกิดการไหลของอากาศไปสู่ด้านหลังใบพัดก่อเกิดเป็นฟองอากาศ และเกิดการละลายของออกซิเจนในน้ำ ความดันบรรยากาศที่มาชดเชยความดันหลังใบพัด จะทำให้ความแตกต่างของความดันด้านหน้าและด้านหลังใบพัดลดน้อยลง การใช้กำลังในการขับเคลื่อนใบพัดน้อยลงตามไปด้วย โดยใบพัดที่ทำการออกแบบได้นำมาทดสอบ เพื่อหาสัมประสิทธิ์การถ่ายเทมวลของออกซิเจน และประสิทธิภาพการเติมอากาศ ซึ่งทำการทดลองที่ความเร็วรอบ1300, 1375 1450, 1525 และ1600 รอบต่อนาที ที่ระดับการจมของใบพัด 0.57 เมตร และใช้ปริมาณน้ำ 46 ลิตร ตลอดการทดลองอุณหภูมิของน้ำถูกควบคุมไว้ประมาณ 28-32 องศาเซลเซียล และมีการควบคุมไม่ให้เกิดการหมุนวนของโพรงอากาศที่ผิวน้ำ (vortex) ซึ่งผลที่ได้คือสัมประสิทธิ์การถ่ายเทมวลของออกซิเจนสูงสุด 101.114 hr^{-1} ที่ความเร็วรอบ 1300 rpm และประสิทธิภาพการถ่ายเทมวลของออกซิเจนสูงสุด 1.306 kg O_2m^3/kW ที่ความเร็วรอบ 1600 rpm ของรูปทรงใบพัด N-233

จากการทดลองจะพบว่าความเร็วรอบส่งผลโดยตรงกับค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทมวลของออกซิเจน และประสิทธิภาพการเติมอากาศ ความเร็วรอบสูงค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทมวลของออกซิเจนสูง ในทางกลับกันประสิทธิภาพการเติมอากาศต่ำ เนื่องจากความเร็วรอบสูงขึ้นการใช้กำลังงานในการขับเคลื่อนจะสูงตาม

ABSTRACT

187632

The main objective of this research is to design and develop the geometry of the aerator's hollow stirrer to achieve the higher efficient aeration by means of comparative test. The design concept utilized the difference between the pressure at back of the stirrer and the atmospheric pressure which causes air flow into the water, lead to the occurring of bubbles and the dissolving of oxygen into the water. Furthermore, the compensated pressure at the back of the stirrer blade causes the lower pressure difference over the stirrer blade, hence lower power needed in order to drive the stirrer. In this study, the various types of the hollow stirrer were tested in order compare the overall mass transfer of oxygen and the aeration efficiencies. The experiments were set at the speed of 1300, 1375, 1450, 1525 and 1600 rpm, 0.57 meters from free surface and volume 46 liters. The water temperature was controlled at 28-32 °c. Moreover, the occurring of the vortex at water surface was eliminated using buffer plates. The overall mass transfer of oxygen maximum is 101.114 hr^{-1} at 1300 rpm of N-233. The aeration efficiency maximum is 1.306 kg O_2m^3/kW at 1600 rpm of N-233

Test results revealed that the overall mass transfer of oxygen and the aeration efficiency depend on the stirrer speed. Higher stirrer speed provides higher overall mass transfer of oxygen. However, the lower aeration efficiency according to the more power needed to drive the motor.