227504

บทคัดย่อ

กระบวนการผลิตแก๊สเชื้อเพลิงนั้นเป็นทางเลือกหนึ่งที่สามารถแก้ปัญหาการกำจัดของเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพ งานวิจัยได้ศึกษาการผลิตพลังงานจากกากตะกอนน้ำเสียโรงงานอุตสาหกรรม โดยใช้เทคโนโลยีแก๊สซิฟิเคชั่นด้วยเครื่องผลิตแก๊สเชื้อเพลิงแบบไหลลง มีความสามารถกำจัดกากตะกอนน้ำเสียชั่วโมงละ 50 กิโลกรัม นำแก๊สเชื้อเพลิงไปใช้กับเครื่องยนต์กำเนิดกระแสไฟฟ้า โดยวัตถุประสงค์ศึกษาสภาวะการทำงานที่เหมาะสมของเครื่องผลิตแก๊สเชื้อเพลิงเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า ผลการศึกษาพบว่าสภาวะที่เหมาะสมของเครื่องผลิตแก๊สเชื้อเพลิงที่การจ่ายอากาศ 100 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ณ สภาวะปกติ อุณหภูมิโซนการเผาไหม้และโซนรีดักชั่นเฉลี่ยเท่ากับ 1,150 และ 1,000 องศาเซลเซียส ตามลำดับ องค์ประกอบแก๊สเชื้อเพลิงประกอบด้วย แก๊สคาร์บอนมอนออกไซด์ร้อยละ 16.31 แก๊สออกซิเจนร้อยละ 0.90 แก๊สมีเทนร้อยละ 1.13 แก๊สไฮโดรเจนร้อยละ 9.05 และมีค่าความร้อนค่าสูง 3.36 เมกกะจูลต่อลูกบาศก์เมตร มีปริมาณเถ้าที่เหลือจากการทำปฏิกิริยาร้อยละ 27.56 โดยน้ำหนักอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงกากตะกอนน้ำเสีย 59.71 กิโลกรัมต่อชั่วโมง เครื่องผลิตแก๊สเชื้อเพลิงมีประสิทธิภาพเชิงความร้อนร้อยละ 36.71 สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ 24 กิโลวัตต์ชั่วโมง และมีประสิทธิภาพการเชิงความร้อนโดยรวมร้อยละ 11.12 ผลการประเมินด้านเศรษฐศาสตร์พบว่าใช้เงินลงทุนประมาณ 3 ล้านบาท และมีค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงานและบำรุงรักษาปีละ 544,292 บาท โดยมีความเหมาะสมต่อการลงทุนระบบผลิตพลังงานจากกากตะกอนน้ำเสีย คืนทุนได้ภายใน 3.53 ปี

227504

Abstract

Gasification process is an alternative way to dispose of waste effectively with lower environmental impact than direct combustion or incineration and recover green energy for power production either in the form of heat or electricity. The objective of this research is to study optimum operating point of a downdraft gasifier for power generation. A 50 kg/hr of gasification equipped with gas cleaning system for dust and tar removal and dual-fuel diesel engine with generator has been used by using industrial waste water sludge as fuel for evaluating its performance. From the field-experiment, the inlet air with the flow rate of 100 Nm^3/hr has been shown to be the optimum operating point of the downdraft gasifier. The temperatures investigated in the combustion zone were around 1,150°C while the reduction zone were around 1,000°C. From the analysis on results of performance testing, the producer gas composition consists of 16.31 %CO, 0.90 $\%O_2$, 1.13% CH_4, and 9.05% H_2. The calculated higher heating value was 3.36 MJ/Nm^3. The optimum operating point for electric power generation was about 24 kW, with a specific fuel consumption of 2.94 kg/kWh at fuel consumption rate of 59.71 kg/hr, 27.56% of ash removal rate and the total plant efficiency of 11.12%. The investment cost for the system was about 3,000,000 bath while the operating and maintenance cost were 544,292 bath/years and the system can be financial returned within 3.53 years