T140174

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิคและทางการเงินในการนำระบบผลิตไฟฟ้าและความร้อนร่วมมาใช้งานในโรงสีข้าวนึ่ง โดยนำไฟฟ้าที่ผลิตได้นำมาใช้ในโรงสี และถ้ามีไฟฟ้าเหลือจะขายคืนให้การไฟฟ้า ในการวิจัยได้เข้าศึกษาและเก็บข้อมูลในโรงสีข้าวนึ่งขนาดกำลังการผลิต 576 ton paddy/day โดยได้ทำการศึกษาการใช้พลังงานในกระบวนการผลิตข้าวนึ่ง ผลการศึกษาการใช้พลังงานในกระบวนการผลิตข้าวนึ่งพบว่า ในการแช่ข้าวใช้น้ำร้อนที่ 71.3°C คิดเป็นพลังงานความร้อน 172.2 MJ/ton paddy การนึ่งข้าวใช้ไอน้ำอิ่มตัวที่ 11 bar_a คิดเป็นพลังงานความร้อน 265.6 MJ/ton paddy กระบวนการอบแห้งใช้ลมร้อนที่อุณหภูมิ 120°C-140°C คิดเป็นพลังงานความร้อนจากแกลบ 624.1 MJ/ton paddy

การหาศักยภาพของระบบผลิตไฟฟ้าและความร้อนร่วมได้เลือกระบบแบบกังหันไอน้ำ ในการหาขนาดระบบได้พิจารณาแบบ Thermal Match และแบบ Husk Match จากผลการศึกษาพบว่ากรณี Husk Match ให้ผลตอบแทนการลงทุนดีกว่ากรณี Thermal Match โดยในกรณี Thermal Match ใช้หม้อไอน้ำเชื้อเพลิงแกลบขนาด 15 ton/h ผลิตไอน้ำที่ 25 bar_a 400°C ใช้กังหันไอน้ำชนิด Back Pressure ขนาด 1200 kW สามารถผลิตกำลังไฟฟ้าได้ 1157.2 kW ที่ระยะเวลาการทำงาน 180 วัน/ปี ได้ระยะเวลาคืนทุนคือ 5.6 ปี อัตราผลตอบแทนการลงทุน(IRR)คือ 17.05% อัตราผลตอบแทนการลงทุนของผู้ลงทุน(ROE) คือ 19.02% สำหรับที่ระยะเวลาการทำงาน 240 วัน/ปี ได้ระยะเวลาคืนทุนคือ 3.7 ปี อัตราผลตอบแทนการลงทุน(IRR)คือ 26.40% อัตราผลตอบแทนการลงทุนของผู้ลงทุน(ROE) คือ 35.15% และที่ระยะเวลาการทำงาน 300 วัน/ปี ได้ระยะเวลาคืนทุนคือ 2.8 ปี อัตราผลตอบแทนการลงทุน(IRR)คือ 35.95% อัตราผลตอบแทนการลงทุนของผู้ลงทุน(ROE) คือ 54.33% ส่วนกรณี Husk Match ใช้หม้อไอน้ำเชื้อเพลิงแกลบขนาด 18 ton/h ผลิตไอน้ำที่ 25 bar_a 400°C ใช้กังหันไอน้ำชนิด Back Pressure ขนาด 1500 kW สามารถผลิตกำลังไฟฟ้าได้ 1432.4 kW ที่ระยะเวลาการทำงาน 180 วัน/ปี ได้ระยะเวลาคืนทุนคือ 3.7 ปี อัตราผลตอบแทนการลงทุน(IRR)คือ 26.72% อัตราผลตอบแทนการลงทุนของผู้ลงทุน(ROE) คือ 36.54% สำหรับที่ระยะเวลาการทำงาน 240 วัน/ปี ได้ระยะเวลาคืนทุนคือ 2.6 ปี อัตราผลตอบแทนการลงทุน(IRR)คือ 38.29% อัตราผลตอบแทนการลงทุนของผู้ลงทุน(ROE) คือ 61.15% และที่ระยะเวลาการทำงาน 300 วัน/ปี ได้ระยะเวลาคืนทุนคือ 2.0 ปี อัตราผลตอบแทนการลงทุน(IRR)คือ 49.61% อัตราผลตอบแทนการลงทุนของผู้ลงทุน(ROE) คือ 86.61%

Abstract

TE140174

The objective of this research is to evaluate both technical and financial potential of cogeneration system in a parboiled rice mill whose capacity is 576 ton paddy/day. The generated electricity is supplied to the mill and exported the surplus to the grid. The energy analysis was conducted for determining thermal and electrical loads of the mill. It was founded that the thermal load requirement for hot water soaking (71.3°C), steaming (saturated steam at 11 bar_a) and hot air drying processes (120°C-140°C), were 172.2, 265.6, 624.1 MJ/ton paddy, respectively. The electricity consumption was 6,517,780 kWh/y.

Based on the energy load, the topping-cycle cogeneration with back-pressure steam turbine was designed on thermal-match and husk-match. Results from this study indicated that, in case of thermal-match, the husk-fired boiler with capacity of 15 ton/h (25 bar_a, 400°C) and 1200 kW back-pressure turbine can generate power of 1157.2 kW. Based on 180, 240 and 300 operating day (24 h) per year, the payback period, internal rate of return and return on equity were determined. It showed that the feasibility results were 5.5 years payback period, 17.05%(IRR), 19.02%(ROE) for 180 d/y; 3.7 years payback period, 26.40%(IRR), 35.95%(ROE) for 240 d/y; and 2.9 years payback period, 35.15%(IRR), 54.33%(ROE) for 300 d/y. For the husk-match case, the husk-fired boiler with capacity of 18 ton/h (25 bar_a, 400°C) and 1500 kW back-pressure turbine can generate power of 1432.4 kW. The results, which were more feasible than thermal-match, were 3.7 years payback period, 26.72%(IRR), 36.54%(ROE) for 180 d/y; 2.6 years payback period, 38.29%(IRR), 61.15% (ROE) for 240 d/y; and 2.0 years payback period, 49.60%(IRR), 86.61%(ROE) for 300 d/y.