บทที่ 4
ผลการศึกษา

ตอนที่ 1 ต้นทุนของการผลิตไอน้ำเมื่อใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง

1.1 ปริมาณน้ำและน้ำมันดีเซลที่ใช้กับหม้อกำเนิดไอน้ำอย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 3 เดือน (เดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายน 2551)

การเก็บข้อมูลการการผลิตไอน้ำของหม้อกำเนิดไอน้ำ นั้นจะบันทึก ปริมาณน้ำที่ป้อนเข้าสู่เครื่องกำเนิดไอน้ำรวม ปริมาณน้ำมันดีเซลที่ใช้กับหม้อกำเนิดไอน้ำในการผลิตรวมทั้งวัน เพื่อใช้ในการหาดัชนีหรืออัตราส่วนในการผลิตไอน้ำ ระหว่างปริมาณน้ำป้อนเข้าเครื่องกำเนิดไอน้ำต่อปริมาณการใช้น้ำมัน ข้อมูลใช้หม้อกำเนิดไอน้ำบันทึกดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ปริมาณการใช้น้ำ และน้ำมันดีเซลของหม้อกำเนิดไอน้ำในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน 2551

ข้อมูล	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน
ปริมาณการใช้น้ำ (ลิตร)	25,407	20,802	19,228
ปริมาณการใช้น้ำมัน (ลิตร)	2,338	2,023	1,690
เวลาในการใช้ หม้อกำเนิดไอน้ำ (ชั่วโมง)	224	215	175
เวลาในการ Heat up เฉลี่ย (นาทีต่อครั้ง)	40	39	40

1.2 วิเคราะห์ดัชนีการผลิตไอน้ำเฉลี่ย

ดัชนีการผลิตไอน้ำ คือ ปริมาณน้ำที่จะเปลี่ยนสถานะเป็นไอน้ำต่อน้ำมันดีเซลที่ใช้ในการผลิต ในการวิเคราะห์ต้นทุนเชื้อเพลิงจะใช้ดัชนีการผลิตไอน้ำเฉลี่ยเป็นตัวเปรียบเทียบ โดยจะเป็นการคำนวณว่า ในการใช้น้ำมันดีเซล 1 ลิตรจะสามารถเปลี่ยนสถานะของน้ำให้กลายเป็นไอได้กี่กิโลกรัม จากตารางที่ 2 สามารถคำนวณดัชนีการผลิตไอน้ำเฉลี่ยของน้ำมันดีเซลได้ดังนี้ (การเปลี่ยนสถานะของน้ำจากของเหลวกลายเป็นไอในการคำนวณจะให้น้ำที่เป็นของเหลว 1 ลิตร สามารถเปลี่ยนเป็นไอน้ำ ได้ 1 กิโลกรัมไอน้ำ)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ดัชนีการผลิตไอน้ำเฉลี่ย = ปริมาณการใช้น้ำ / ปริมาณการใช้น้ำมัน

ดัชนีการผลิตไอน้ำเฉลี่ย เดือนกุมภาพันธ์ 2551 $= \frac{25,407}{2,337.5} = 10.86$ กิโลกรัมไอน้ำต่อน้ำมัน1ลิตร

ดัชนีการผลิตไอน้ำเฉลี่ย เดือนมีนาคม 2551 $= \frac{20,802}{2,023} = 10.28$ กิโลกรัมไอน้ำต่อน้ำมัน1ลิตร

ดัชนีการผลิตไอน้ำเฉลี่ย เดือนเมษายน 2551 $= \frac{19,228}{1,690} = 11.38$ กิโลกรัมไอน้ำต่อน้ำมัน1ลิตร

เดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายน 2551 ซึ่งมีการใช้หม้อกำเนิดไอน้ำที่ได้พลังงานจากน้ำมันดีเซลในการให้ความร้อน พบว่า ปริมาณการใช้น้ำทั้งหมด 65,437 ลิตร ปริมาณการใช้น้ำมันดีเซลทั้งหมด 6,050.5 ลิตร มีดัชนีการผลิตไอน้ำเฉลี่ย ดังนี้

ดัชนีการผลิตไอน้ำเฉลี่ย เดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายน 2551

$= \frac{65,437}{6,050.5} = 10.82$ กิโลกรัมไอน้ำต่อน้ำมัน1ลิตร

เพราะฉะนั้นในการผลิตไอน้ำ 1 กิโลกรัม ใช้น้ำมันดีเซล 0.092 ลิตร

ดัชนีการผลิตไอน้ำเฉลี่ยแต่ละเดือน สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ดัชนีการผลิตไอน้ำเฉลี่ยเดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายน 2551 ของหม้อกำเนิดไอน้ำที่ใช้เชื้อเพลิงน้ำมันดีเซล

เดือน	**ดัชนีการผลิตไอน้ำ(กิโลกรัมไอน้ำต่อน้ำมัน 1 ลิตร)**
กุมภาพันธ์	10.86
มีนาคม	10.28
เมษายน	11.38
ค่าเฉลี่ย	**10.82**

1.3 วิเคราะห์ต้นทุนรวมในการผลิตไอน้ำ 1 กิโลกรัมของหม้อกำเนิดไอน้ำที่ใช้น้ำมันดีเซล

1.3.1 ต้นทุนผันแปร ประกอบด้วย ค่าเชื้อเพลิงน้ำมันดีเซล ค่าน้ำ ค่าไฟฟ้า

ค่าเชื้อเพลิงเนื่องจากน้ำมันดีเซล ในช่วงเดือน กุมภาพันธ์ถึงเมษายน 2551 มีการเปลี่ยนแปลงราคาน้ำมันทำให้ต้องมีการคำนวณต้นทุนเป็นวันต่อวัน ตามราคาน้ำมันดีเซลที่ขึ้นลง ดังตารางที่ 4–6

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4 การคำนวณต้นทุนเชื้อเพลิงน้ำมันเดือนกุมภาพันธ์ 2551

เดือน กุมภาพันธ์ 2551			
วันที่	**ปริมาณการใช้น้ำมัน (ลิตร)**	**ราคาน้ำมันต่อลิตร (บาท)**	**ต้นทุนค่าเชื้อเพลิง (บาท)**
1	75.00	29.57	2,217.75
2	106.50	29.57	3,149.20
3	107.50	29.57	3,178.78
4	84.00	29.57	2,483.88
5	89.50	29.57	2,646.52
6	87.00	29.57	2,572.59
7	118.00	29.57	3,489.26
8	74.00	29.57	2,188.18
9	58.00	29.57	1,715.06
10	103.00	29.57	3,045.71
11	106.00	29.57	3,134.42
12	95.40	29.57	2,820.98
13	83.10	29.57	2,457.27
14	103.50	29.57	3,060.50
15	102.00	29.57	3,016.14
16	91.50	29.57	2,705.66
17	114.00	29.57	3,370.98
18	98.50	29.57	2,912.65
19	85.10	29.57	2,516.41
20	54.40	29.57	1,608.61
22	76.50	29.97	2,292.70
23	48.50	29.97	1,453.54
24	107.50	29.97	3,221.78
25	77.50	29.97	2,322.68
26	103.50	29.97	3,101.90

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4 (ต่อ)

เดือน กุมภาพันธ์ 2551			
วันที่	**ปริมาณการใช้น้ำมัน (ลิตร)**	**ราคาน้ำมันต่อลิตร (บาท)**	**ต้นทุนค่าเชื้อเพลิง (บาท)**
27	88.00	29.97	2,637.36
รวมต้นทุนเชื้อเพลิง			**69,320.48**

ตารางที่ 5 การคำนวณต้นทุนเชื้อเพลิงน้ำมันเดือนมีนาคม 2551

เดือน มีนาคม 2551			
วันที่	**ปริมาณการใช้น้ำมัน (ลิตร)**	**ราคาน้ำมันต่อลิตร (บาท)**	**ต้นทุนค่าเชื้อเพลิง (บาท)**
1	60.50	30.37	1,837.39
3	108.00	30.37	3,279.96
4	63.00	30.37	1,913.31
5	104.50	30.37	3,173.66
6	45.00	30.37	1,366.65
7	120.50	30.37	3,659.59
10	142.50	30.87	4,398.98
11	176.00	30.87	5,433.12
12	65.00	30.87	2,006.55
13	62.00	31.37	1,944.94
14	114.00	31.37	3,576.18
16	57.00	31.87	1,816.59
17	59.00	31.87	1,880.33
19	116.00	31.87	3,696.92
20	121.50	31.87	3,872.20
21	71.50	31.87	2,278.70
23	46.00	31.37	1,443.02
24	70.00	31.37	2,195.90

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5 (ต่อ)

เดือน มีนาคม 2551			
วันที่	**ปริมาณการใช้น้ำมัน (ลิตร)**	**ราคาน้ำมันต่อลิตร (บาท)**	**ต้นทุนค่าเชื้อเพลิง (บาท)**
25	94.00	31.37	2,948.78
26	100.00	31.37	3,137.00
27	81.00	31.37	2,540.97
28	50.00	31.37	1,568.50
30	96.00	31.87	3,059.52
รวมต้นทุนเชื้อเพลิง			**63,028.76**

ตารางที่ 6 การคำนวณต้นทุนเชื้อเพลิงน้ำมันเดือนเมษายน 2551

เดือน เมษายน 2551			
วันที่	**ปริมาณการใช้น้ำมัน (ลิตร)**	**ราคาน้ำมันต่อลิตร (บาท)**	**ต้นทุนค่าเชื้อเพลิง (บาท)**
1	115.00	31.87	3,665.05
2	113.00	31.87	3,601.31
3	101.00	31.87	3,218.87
4	101.00	31.87	3,218.87
6	61.5.00	31.87	1,960.00
7	64.5.00	31.87	2,055.62
16	54.00	32.87	1,774.98
17	109.50	32.87	3,599.26
18	94.00	33.37	3,136.78
20	89.00	33.37	2,969.93
21	53.50	33.37	1,785.30
22	101.00	33.37	3,370.37
23	110.50	33.87	3,742.64
24	106.00	33.87	3,590.22

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 6 (ต่อ)

เดือน เมษายน 2551			
วันที่	**ปริมาณการใช้น้ำมัน (ลิตร)**	**ราคาน้ำมันต่อลิตร (บาท)**	**ต้นทุนค่าเชื้อเพลิง (บาท)**
25	97.00	33.87	3,285.39
27	112.00	33.87	3,793.44
28	104.50	33.87	3,539.42
29	103.00	33.87	3,488.61
รวมต้นทุนเชื้อเพลิง			**55,796.05**

จากตารางที่ 4–6 เป็นการคำนวณต้นทุนที่เกิดจากการใช้น้ำมันดีเซลในการให้พลังงานความร้อนแก่หม้อกำเนิดไอน้ำ พบว่าในเดือนกุมภาพันธ์ 2551 มีค่าใช้จ่ายเท่ากับ 69,320.48 บาท เดือนมีนาคม 2551 มีค่าใช้จ่ายเท่ากับ 63,028.76 บาท และในเดือนเมษายน 2551 มีค่าใช้จ่ายเท่ากับ 55,796.05 บาท

รวมค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิงในเดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายน 2551 มีค่าเท่ากับ 188,145.29 บาท จากที่มีการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงน้ำมันดีเซลทั้งหมด 6,050.50 ลิตร เพราะฉะนั้น ราคาน้ำมันดีเซลจะมีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยลิตรละ 31.09 บาท

เพราะฉะนั้นในการผลิตไอน้ำ 1 กิโลกรัม มีต้นทุนเชื้อเพลิงเท่ากับ 2.86 บาท

ค่าน้ำ ที่ใช้ในการผลิตไอน้ำ 1 กิโลกรัม มีต้นทุนค่าน้ำเท่ากับ 0.75 บาท

ค่าไฟฟ้าจะคิดเป็นชั่วโมงในการใช้หม้อกำเนิดไอน้ำ โดยค่าไฟฟ้าชั่วโมงละ 21.35 บาท จากการใช้งานทั้งสิ้น 614 ชั่วโมง เพราะฉะนั้นจะเสียค่าไฟฟ้า 13,108.90 บาท จากปริมาณการผลิตไอน้ำที่ได้ 65,437 กิโลกรัม

เพราะฉะนั้นในการผลิตไอน้ำ 1 กิโลกรัม มีต้นทุนค่าไฟฟ้าเท่ากับ 0.20 บาท

รวมต้นทุนผันแปรในการผลิตไอน้ำ 1 กิโลกรัม

= ต้นทุนค่าน้ำมัน+ ต้นทุนค่าน้ำ + ต้นทุนค่าไฟฟ้า

= 2.86+0.75+0.20 บาท

= 3.81 บาท

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1.3.2 ต้นทุนคงที่ประกอบด้วย ค่าบำรุงรักษาหม้อกำเนิดไอน้ำ และค่าแรงงานในการควบคุมหม้อกำเนิดไอน้ำ

การบำรุงรักษาหม้อกำเนิดไอน้ำ จะมีบริษัทรับเหมาซ่อมบำรุงมาทำการซ่อมบำรุงทุก ๆ 2 เดือน (รายละเอียดการซ่อมบำรุงอยู่ในภาคผนวก)

ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรักษาหม้อกำเนิดไอน้ำทั้งปีคือ 35,310 บาท

ค่าแรงงานในการควบคุมหม้อกำเนิดไอน้ำทั้งปีเท่ากับ 60,000 บาท

รวมต้นทุนคงที่ทั้งปี

= ค่าบำรุงรักษาทั้งปี + ค่าแรงในการควบคุมหม้อกำเนิดไอน้ำ

= 35,310 + 60,000 บาท

= 95,310 บาท

ปริมาณการผลิตไอน้ำทั้งปี (พ.ศ. 2551) เท่ากับ 265,157 กิโลกรัม เพราะฉะนั้นต้นทุนคงที่ในการผลิตไอน้ำ 1 กิโลกรัม เท่ากับ 0.36 บาท

1.3.3 ต้นทุนรวมในการผลิตไอน้ำ 1 กิโลกรัมของหม้อกำเนิดไอน้ำที่ใช้น้ำมันดีเซล

ต้นทุนรวมในการผลิตไอน้ำ 1 กิโลกรัม = ต้นทุนผันแปร + ต้นทุนคงที่

= 3.81 + 0.36 บาท

= 4.17 บาท

ตอนที่ 2 ต้นทุนของการผลิตไอน้ำเมื่อใช้ก๊าซแอลพีจีเป็นเชื้อเพลิง

2.1 ปริมาณน้ำและก๊าซแอลพีจีที่ใช้กับหม้อกำเนิดไอน้ำอย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 3 เดือน (เดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายน 2552)

การเก็บข้อมูลการผลิตไอน้ำของหม้อกำเนิดไอน้ำ นั้นต้องบันทึก ปริมาณน้ำที่ป้อนเข้าสู่เครื่องกำเนิดไอน้ำรวม ปริมาณก๊าซแอลพีจี ที่ใช้กับหม้อกำเนิดไอน้ำในการผลิตรวมทั้งวัน เพื่อใช้ในการหาดัชนีหรืออัตราส่วนในการผลิตไอน้ำ ระหว่างปริมาณน้ำป้อนเข้าเครื่องกำเนิดไอน้ำต่อปริมาณการใช้ก๊าซแอลพีจี ข้อมูลใช้หม้อกำเนิดไอน้ำบันทึกดังตารางที่ 7

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 7 ปริมาณการใช้น้ำ เชื้อเพลิงก๊าซแอลพีจี ของหม้อกำเนิดไอน้ำในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน 2552

ข้อมูล	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน
ปริมาณการใช้น้ำ (ลิตร)	9,266	23,819	8,248
ปริมาณการใช้ก๊าซแอลพีจี (กิโลกรัม)	837.92	1,970.39	806.19
เวลาในการใช้ หม้อกำเนิดไอน้ำ (ชั่วโมง)	87.42	203.00	67.30
เวลาในการ Heat up เฉลี่ย (นาทีต่อครั้ง)	48	47	48

2.2 วิเคราะห์ดัชนีการผลิตไอน้ำเฉลี่ย

ดัชนีการผลิตไอน้ำ คือ ปริมาณน้ำที่จะเปลี่ยนสถานะเป็นไอน้ำต่อก๊าซแอลพีจีที่ใช้ในการผลิต โดยจะเป็นการคำนวณว่า ในการใช้ก๊าซแอลพีจี 1 กิโลกรัม จะสามารถเปลี่ยนสถานะของน้ำให้กลายเป็นไอได้กี่กิโลกรัม จากตารางที่ 7 สามารถคำนวณดัชนีการผลิตไอน้ำเฉลี่ยของก๊าซแอลพีจีได้ดังนี้ (การเปลี่ยนสถานะของน้ำจากของเหลวกลายเป็นไอในการคำนวณจะให้น้ำที่เป็นของเหลว 1 ลิตร สามารถเปลี่ยนเป็นไอน้ำ ได้ 1 กิโลกรัมไอน้ำ)

$$\text{ดัชนีการผลิตไอน้ำเฉลี่ย} = \frac{\text{ปริมาณการใช้น้ำ}}{\text{ปริมาณการใช้ก๊าซแอลพีจี}}$$

ดัชนีการผลิตไอน้ำเฉลี่ย เดือนกุมภาพันธ์ 2552 $= \frac{9,266}{837.92}$

= 11.06 กิโลกรัมไอน้ำต่อกิโลกรัมก๊าซแอลพีจี

ดัชนีการผลิตไอน้ำเฉลี่ย เดือนมีนาคม 2552 $= \frac{23,819}{1,970.39}$

= 12.08กิโลกรัมไอน้ำต่อกิโลกรัมก๊าซแอลพี

ดัชนีการผลิตไอน้ำเฉลี่ย เดือนเมษายน 2552 $= \frac{8,248}{806.19}$

= 9.95 กิโลกรัมไอน้ำต่อกิโลกรัมก๊าซแอลพีจี

หลังจากทำการเปลี่ยนเชื้อเพลิงเป็นก๊าซแอลพีจีในการให้ความร้อนแก่หม้อกำเนิดไอน้ำ พบว่า ในเดือน กุมภาพันธ์ถึงเมษายน 2552 มีปริมาณการใช้น้ำทั้งหมด 41,333 ลิตร ปริมาณการใช้ก๊าซแอลพีจีทั้งหมด 3,614.50 กิโลกรัม มีดัชนีการผลิตไอน้ำเฉลี่ย ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ดัชนีการผลิตไอน้ำเฉลี่ย เดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายน 2552

$$= \frac{41,333}{3,614.5} = 11.43$$ กิโลกรัมไอน้ำต่อกิโลกรัมก๊าซแอลพีจี

เพราะฉะนั้นในการผลิตไอน้ำ 1 กิโลกรัม ใช้ก๊าซแอลพีจี 0.087 กิโลกรัม

ดัชนีการผลิตไอน้ำเฉลี่ยแต่ละเดือน สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ดัชนีการผลิตไอน้ำเฉลี่ยเดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายน 2552 ของหม้อกำเนิดไอน้ำที่ใช้เชื้อเพลิงก๊าซแอลพีจี

เดือน	**ดัชนีการผลิตไอน้ำ (กิโลกรัมไอน้ำต่อกิโลกรัมก๊าซแอลพีจี)**
กุมภาพันธ์	11.06
มีนาคม	12.08
เมษายน	9.95
ค่าเฉลี่ย	**11.43**

2.3 วิเคราะห์ต้นทุนรวมในการผลิตไอน้ำ 1 กิโลกรัมของหม้อกำเนิดไอน้ำที่ใช้ก๊าซแอลพีจี

2.3.1 ต้นทุนผันแปร ประกอบด้วย ค่าเชื้อเพลิงก๊าซแอลพีจี ค่าน้ำ ค่าไฟฟ้า

ค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิงก๊าซแอลพีจีมีราคาคงที่โดยตกอยู่ที่กิโลกรัมละ 19.58 บาท เพราะฉะนั้นในการผลิตไอน้ำ 1 กิโลกรัม มีต้นทุนเชื้อเพลิงเท่ากับ 1.70 บาท

ค่าน้ำ ที่ใช้ในการผลิตไอน้ำ 1 กิโลกรัม มีต้นทุนค่าน้ำท่ากับ 0.75 บาท

ค่าไฟฟ้าจะคิดเป็นชั่วโมงในการใช้หม้อกำเนิดไอน้ำ โดยค่าไฟฟ้าชั่วโมงละ 21.35 บาท จากการใช้งานทั้งสิ้น 358.2 ชั่วโมง เพราะฉะนั้นจะเสียค่าไฟฟ้า 7,647.57 บาท จากปริมาณการผลิตไอน้ำที่ได้ 41,333 กิโลกรัม

เพราะฉะนั้นในการผลิตไอน้ำ 1 กิโลกรัม มีต้นทุนค่าไฟฟ้าเท่ากับ 0.19 บาท

รวมต้นทุนผันแปรในการผลิตไอน้ำ 1 กิโลกรัม = ต้นทุนค่าน้ำมัน+ ต้นทุนค่าน้ำ + ต้นทุนค่าไฟฟ้า

= 1.70+0.75+0.19 บาท

= 2.64 บาท

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.3.2 ต้นทุนคงที่ประกอบด้วย ค่าบำรุงรักษาหม้อกำเนิดไอน้ำ และค่าแรงงานในการควบคุมหม้อกำเนิดไอน้ำ

การบำรุงรักษาหม้อกำเนิดไอน้ำ จะมีบริษัทรับเหมาซ่อมบำรุงมาทำการซ่อมบำรุงทุก ๆ 2 เดือน (รายละเอียดการซ่อมบำรุงอยู่ในภาคผนวก)

ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรักษาหม้อกำเนิดไอน้ำทั้งปีคือ 35,310 บาท

ค่าแรงงานในการควบคุมหม้อกำเนิดไอน้ำทั้งปีเท่ากับ 60,000 บาท

รวมต้นทุนคงที่ = ค่าบำรุงรักษาทั้งปี + ค่าแรงในการควบคุมหม้อกำเนิดไอน้ำ

= 35,310 + 60,000 บาท

= 95,310 บาท

ปริมาณการผลิตไอน้ำทั้งปี (พ.ศ. 2551) เท่ากับ 265,157 กิโลกรัม เพราะฉะนั้นต้นทุนคงที่ในการผลิตไอน้ำ 1 กิโลกรัม เท่ากับ 0.36 บาท

2.3.3 ต้นทุนรวมในการผลิตไอน้ำ 1 กิโลกรัมของหม้อกำเนิดไอน้ำที่ใช้ก๊าซแอลพีจี

ต้นทุนรวมการผลิตไอน้ำ 1 กิโลกรัม = ต้นทุนผันแปร + ต้นทุนคงที่

= 2.64 + 0.36 บาท

= 3.00 บาท

ต้นทุนของหม้อกำเนิดไอน้ำที่ใช้น้ำมันดีเซลและก๊าซแอลพีจีสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 9

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 9 ต้นทุนผันแปร ต้นทุนคงที่ และต้นทุนรวม ของหม้อไอน้ำที่ใช้น้ำมันดีเซลและหม้อไอน้ำที่เปลี่ยนมาใช้ก๊าซแอลพีจีเป็นเชื้อเพลิง

ประเภทต้นทุน	ต้นทุนการผลิตไอน้ำ (บาทต่อไอน้ำ 1 กิโลกรัม)	
	น้ำมันดีเซล	ก๊าซแอลพีจี
ต้นทุนผันแปร		
1.ค่าเชื้อเพลิง	2.86	1.70
2.ค่าน้ำ	0.75	0.75
3.ค่าไฟฟ้า	0.20	0.19
ต้นทุนคงที่		
1.ค่าบำรุงรักษา	0.13	0.13
2.ค่าแรงในการควบคุมหม้อกำเนิดไอน้ำ	0.23	0.23
ต้นทุนรวม	**4.17**	**3.00**

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตอนที่ 3 วิเคราะห์ความคุ้มค่าของของการเปลี่ยนเชื้อเพลิง

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ โดยหาการวิเคราะห์ผลประหยัด และระยะเวลาคืนทุน ตารางที่ 10 ทำการเปรียบเทียบข้อมูลก่อนและหลังการติดตั้งระบบเชื้อเพลิงหม้อกำเนิดไอน้ำโดยใช้ก๊าซแอลพีจี

ตารางที่ 10 ข้อมูลก่อนและหลังการติดตั้งระบบเชื้อเพลิงหม้อกำเนิดไอน้ำโดยใช้ก๊าซแอลพีจี

รายการ	หม้อไอน้ำที่ใช้น้ำมันดีเซล	หม้อไอน้ำที่ใช้ก๊าซแอลพีจี
ปริมาณการใช้น้ำ	65,437 ลิตร	41,333 ลิตร
ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง	6,050.50 ลิตร	3,614.50 กิโลกรัม
ดัชนีการผลิตไอน้ำ	10.82 (กิโลกรัมไอน้ำต่อลิตรน้ำมัน)	11.43 (กิโลกรัมไอน้ำต่อกิโลกรัมก๊าซแอลพีจี)
ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไอน้ำ 1 กิโลกรัม	0.092 ลิตร	0.087 กิโลกรัม
ต้นทุนรวมในการผลิตไอน้ำ 1 กิโลกรัม	4.17 บาท	3.00 บาท

จากข้อมูลการใช้หม้อกำเนิดไอน้ำในปี 2551 พบว่ามีการใช้น้ำในการป้อนเข้าสู่หม้อกำเนิดไอน้ำเฉลี่ย 866.53 ลิตรต่อวัน ซึ่งสามารถนำมาคำนวณต้นทุนในการผลิตไอน้ำเฉลี่ยวันละ 866.53 กิโลกรัม ของหม้อกำเนิดไอน้ำที่ใช้น้ำมันดีเซลและหม้อกำเนิดไอน้ำที่ใช้ก๊าซแอลพีจีได้ดังนี้

ต้นทุนหม้อกำเนิดไอน้ำที่ใช้น้ำมันดีเซลต่อวัน = ต้นทุนรวมในการผลิตไอน้ำ 1 กิโลกรัม x ปริมาณการผลิตไอน้ำเฉลี่ยต่อวัน

= 4.17 x 866.53

= 3,613.43 บาทต่อวัน

ต้นทุนหม้อกำเนิดไอน้ำที่ใช้ก๊าซแอลพีจีต่อวัน = ต้นทุนรวมในการผลิตไอน้ำ 1 กิโลกรัม x ปริมาณการผลิตไอน้ำเฉลี่ยต่อวัน

= 3.00 x 866.53

= 2,599.59 บาทต่อวัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จะเกิดการประหยัดค่าใช้จ่ายวันละ 1,013.84 บาทต่อวันใน 1 ปี คิดวันทำงาน 300 วัน จะประหยัดได้ 304,152 บาทต่อปี ซึ่งค่าใช้จ่ายในอุปกรณ์รวมทั้งติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซแอลพีจี แสดงดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ค่าใช้จ่ายอุปกรณ์รวมทั้งค่าติดตั้งระบบเชื้อเพลิงก๊าซแอลพีจี

รายการ	**ราคา (บาท)**
1.จุดหัวพ่นไฟหม้อกำเนิดไอน้ำ (Burner)	197,950.00
2. ท่อ มาตรวัดปริมาณการไหลของก๊าซ และอุปกรณ์ตรวจสอบก๊าซรั่ว	33,341.20
3. สตรีมแทรป	1,070.00
4. ค่าติดตั้งอุปกรณ์	2,568.00
รวม	**234,929.20**

คิดระยะเวลาคืนทุน (Payback period) หาผลตอบแทนในรูปของต้นทุนที่ประหยัดได้จากการเปลี่ยนมาใช้เชื้อเพลิงก๊าซแอลพีจี จนมีค่าเท่ากับเงินที่ลงทุนไป

สูตรการคำนวณคือ

$$Y = C/F$$

โดยที่

Y = จำนวนที่คืนทุน (ปี)

C = ค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการติดตั้งระบบก๊าซแอลพีจี (บาท)

F = ต้นทุนที่ประหยัดได้ (บาท/ปี)

แทนค่า

$$Y = \frac{\text{ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งระบบก๊าซแอลพีจีทั้งหมด(บาท)}}{\text{ต้นทุนที่ประหยัดได้ (บาท/ปี)}}$$

$$= \frac{234,929.20}{(3,613.43 \times 300) - (2,599.59 \times 300)} \text{ ปี}$$

$$= 0.77 \text{ ปี}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ดังนั้น การเปลี่ยนเชื้อเพลิงของหม้อกำเนิดไอน้ำจากน้ำมันดีเซลเป็นก๊าซแอลพีจีจะมีระยะคืนทุน ประมาณ 0.77 ปี หรือ 281.05 วัน หรือ 9 เดือน 12 วัน

จากข้อมูลต้นทุนรวมของหม้อกำเนิดไอน้ำที่ใช้ในการผลิตไอน้ำ 1 กิโลกรัม เราสามารถพยากรณ์ต้นทุนการผลิตไอน้ำ 1 กิโลกรัม ของหม้อกำเนิดไอน้ำที่ระดับราคาน้ำมันดีเซลและระดับราคาก๊าซแอลพีจีมีการเปลี่ยนแปลง ณ ระดับราคาต่างๆ ดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ต้นทุนรวมของหม้อกำเนิดไอน้ำที่ใช้ในการผลิตไอน้ำ 1 กิโลกรัม ที่ระดับราคาน้ำมันดีเซลและก๊าซแอลพีจีต่างๆ

ราคาน้ำมันดีเซล (บาท/ลิตร)	ต้นทุนรวมการผลิตไอน้ำ 1 กิโลกรัม(บาท)	ราคาก๊าซแอลพีจี (บาท/กิโลกรัม)	ต้นทุนรวมการผลิตไอน้ำ 1 กิโลกรัม(บาท)
25	3.61	17	2.78
26	3.70	18	2.87
27	3.79	19	2.95
28	3.89	20	3.04
29	3.98	21	3.13
30	4.07	22	3.21
31	4.16	23	3.30
32	4.25	24	3.39
33	4.34	25	3.46
34	4.44	26	3.56
35	4.53	27	3.65
36	4.62	28	3.74
37	4.71	29	3.82
38	4.81	30	3.91
39	4.90	31	4.00
40	4.99	32	4.08
41	5.08	33	4.17
42	5.17	34	4.26
43	5.27	35	4.34
44	5.36	36	4.43

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 12 (ต่อ)

ราคาน้ำมันดีเซล (บาท/ลิตร)	ต้นทุนรวมการผลิตไอน้ำ 1 กิโลกรัม(บาท)	ราคาก๊าซแอลพีจี (บาท/กิโลกรัม)	ต้นทุนรวมการผลิตไอน้ำ 1 กิโลกรัม(บาท)
46	5.54	38	4.60
47	5.63	39	4.69
48	5.73	40	4.78
49	5.82	41	4.87
50	5.91	42	4.95

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved