


4EM – MCP

Motor Challenge Programme – Енергоефективни
електрозадвижвани системи
в новите страни членки на ЕС

**ЕВРОПЕЙСКАТА ПРОГРАМА ЗА ИКОНОМИЯ НА
ЕНЕРГИЯ “ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВОТО НА
ЕЛЕКТРОДВИГАТЕЛИТЕ (MOTOR CHALLENGE)”**

Intelligent Energy  Europe

**Енергийно сканиране на електрозадвижващи
системи в промишлеността**



28 ноември 2008, Стара Загора



Основни стъпки

- Дефиниране на проблемите и целите
- Определяне на методиката
- Събиране на информация
- Имерване на работни параметри
- Разработване на технически варианти
- Оценка на предложенията
- Комуникация

Дефиниране на проблемите и целите

- Създаване на работна група – екип по проекта, представители на предприятието обект на обследването;
- Запознаване с технологичните процеси и особеностите в предприятието;
- Преглед на наличната документация и дефиниране на целите;
- Определяне на методика и съставяне на план за работа;

Събиране на информацията

Основни стъпки:

- Съставяне на схема с всички елементи и работни натоварвания на системата;
- Подробно описание на системата – тип на задвижването, работни изисквания, вид на управлението на електродвигателя, данни от етикета на електродвигателя;
- Посещение и оглед на място с цел удостоверяване изправността и функционалността на отделните компоненти и системата като цяло;

Измерване на работните параметри

- План и методика за измервания:
 - какви параметри се измерват;
 - при какви условия се извършват замерванията;
 - Какви са производствените нужди;
- Сравняване на измерените данни с тези от документацията;
- Анализ на получените резултати

Разработване на технически варианти

- Технически възможности за повишаване КПД на системата/системите;
- Оценка на възможните икономии;
- Оценка на разходите за реализация на предложените решения;
- Оценка на производствените и финансови възможности за реализиране на предложените решения;
- Определяне на възможностите за посрещане на производствените нужди след изпълнение на предложените решения.

Оценка на предложенията

- Представяне на различни варианти от възможни решения;
- Оценка на вариантите – ползи за системата и възможности за усъвършенстване, препоръки;
- Предоставяне на експертиза изисквана от контракторите, доставчиците и/или консултантите;

Комуникация

- Периодични срещи между консултантите и представители на предприятието;
- Изготвяне на доклади за хода на извършваните дейности пред Управлението и персонала на предприятието;
- Съгласуване на всеки следващ етап от дейността с Управлението и представителите на предприятието;

Предприятия, Стара Загора

- “Прогрес” АД;
 - “Хранинвест – Хранмашкомплект” АД
 - “Наталия” АД
 - “Конструкшън къмпани Загора” ЕАД
 - “Пресков” АД
1. Енергийно сканиране на 3 типа електрозадвижващи системи във всяко едно предприятие (0,750 – 500 kW);
 2. Три приблизителни метода за измерване на място:
 - а) По отношение на действителния и номиналния ток;
 - б) По отношение на действителната консумирана мощност към тази в номинален режим;
 - в) По отношение на действителното хлъзгане към номиналното.

Изследване на задвижващите системи

Определяне на относителното натоварване (ОН) на електродвигателя в системата:

$$\text{ОН} = (P_2 / P_{2\text{ном}}) \cdot 100, (\%)$$

където:

P_2 – изходна мощност в работен режим на ЕД

$P_{2\text{ном}}$ – номинална мощност на ЕД

Приблизителни методи за оценка - I

- Определяне на отношението на консумираната мощност в работен режим спрямо същата в номинален:

$$\text{ОН} = (P_1 / P_{1\text{ном}}) \cdot 100, (\%)$$

където:

$$P_1 = \sqrt{3} \cdot U_{\text{л}} \cdot I_{\text{л}} \cdot \cos\varphi / 1000, \text{ kW}$$

$$P_{1\text{ном}} = P_{2\text{ном}} / \eta_{\text{ном}}, \text{ kW}$$

$P_{2\text{ном}}$ – механична мощност на вала

$$\eta(\%) = P_{2\text{ном}} \cdot \text{ОН}(\%) / P_1$$

Приблизителни методи за оценка - II

- Определяне на отношението на работния ток към номиналния:

$$\text{OH} = (I_{\text{л}}/I_{\text{л.ном}}) \cdot (U_{\text{л}}/U_{\text{л.ном}}) \cdot 100, (\%)$$

Приблизителни методи за оценка - III

- Определяне на отношението на хлъзгането в работен режим към това в номинален:

$$OH = (s/s_{\text{НОМ}}).100, (\%)$$

ИЛИ

$$OH = (n_{\text{СИН}} - n)/(n_{\text{СИН}} - n_{\text{НОМ}}).100, (\%)$$

където:

- $n_{\text{СИН}}$ - е синхронна скорост на въртене в об/мин;
- n – действителна скорост на въртене в об/мин,
- $n_{\text{НОМ}}$ – номинална скорост на въртене в об/мин.

Резултати от измерването - пример

		Number of the motor		I	II	III
Data from the label of the electrical motor	1.	Tape of the motor		R3 20 397	QUFA 160 M2B	AOZ 51-2
	2.	Nominal Capacity	kW	12,5	15	10
	3.	Nominal Voltage	V	400	400	440
	4.	Nominal Electricity	A	27	25,6	16,9
	5.	Power factor, $\cos \varphi$		0,81	0,90	0,88
	6.	Efficiency factor, η	%	-	-	-
	7.	Nominal rotation speed	min ⁻¹	2 870	2 910	3 500
	8.	Calculated nominal capacity	kW	15,2	16,0	11,3
Measurement on site	10.	Supplied Voltage	V	366	366	405
	11.	Consumed Electricity	A	25,4	22,8	15
	12.	Consumed Capacity	kW	-	4,55	-
	13.	Power factor, $\cos \varphi$		0,89	0,92	0,83
	14.	Rotation speed	min ⁻¹	-	-	-
	15.	Calculated consumed capacity	kW	14,3	13,3	8,7
Relative loading according to <i>Method 1</i>		%		94,6	83,3	77,1
Relative loading according to <i>Method 2</i>		%		86,1	81,5	81,7
Relative loading according to <i>Method 3</i>		%		-	-	-

Пример:

Годишна икономия на енергия при замяна с EEF 1

Годишна икономия (kWh) =

= (работни часове) x (P_{2ном} (kW)) x (OH) x (1/η_{EEF3} - 1/η_{EEF1})

Пример. Ако вместо стандартен двигател с мощност 45 kW и к.п.д. 87%, при 4 000 работни часа годишно и OH = 70%, се избере такъв от групата EEF1 с к.п.д. ≥ 93,9% (четириполусен двигател) се получава:

Годишна икономия (kWh) =

= (4 000) x (45 kW) x (0,7) x (1/0,87 - 1/0,939) =
= 10 642,3 kWh

Пример: Годишна икономия в лева

При отчитане с една скала цената е 0,144 лв./kWh, следователно стойността на икономисаната енергия ще бъде: $10\,642,3 \text{ kWh} \times 0,144 \text{ лв./kWh} = 1532,49 \text{ лв.}$

- Ако приемем, че цената на нов двигател е 3860 лв., то срокът на възвращаемост на инвестираните средства е $3860/1532,49 = 2,52$ години.
- Ако за една нова система вместо стандартен ЕД, със стойност 3150 лв. се вземе енергоефективен ЕД, ще трябва да се доплатят 710 лв, но тези средства ще се възстановят само за $710/1532,49 = 0,46$ год., т.е. за по-малко от половин година.





Благодаря за Вашето внимание!