#### PSAT – Методика за оценка на потенциала за икономия на енергия на помпените системи, разработена от Дон Касада енергиен експерт от САЩ

Преглед на помпените системи.

Целта е да се направи оценка по приоритети на потенциалните възможности за икономия на ел. енергия.

Първият въпрос, който трябва да си зададем е “Не може ли да изключим ПА?” Този въпрос трябва да се задава периодично в хода на обследването.

Спестената енергия при положителен отговор е 100 %.

Често при паралелна работа на няколко ПА е възможно някой от тях да са излишни.

І. Първоначален подбор.

1. Направете списък на ПА по мощност и годишната им използваемост в часове. Въведете работната им мощност и изчислете годишната им консумация.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Система | Съоръжение | Работна мощност,  KWh | Годишна използваемост,часове | Годишна консумация,х.KWh | По-задълбочен  анализ |
| І-ви подем | ПА5 | 200 | 8000 | 1600 | Да |
| ІІ-ри подем | ПА2 | 100 | 800 | 80 | Под въпрос |
| ІІІ-ти подем | ПА6 | 7,5 | 5500 | 41 | Не |

Ако годишната консумация е над 100 000 КWh, то агрегатът е перспективен;

Това отговаря на 11 KW работна мощност, която работи непрекъснато 8760 ч/год.

Ако годишната консумация е под 100 000 КWh, но е над 50 000 КWh е необходимо да се направят допълнителни проверки.

Ако годишната консумация е под 50 000 КWh, то агрегатът не е перспективен;

ІІ. Втори етап – симптоми за преразход на енергия.

Задаваме си въпросите:

* Как работи системата?
* Как се променя във времето?

Проверете за:

* 1. Дали ПА работи с притворени кранове?
  2. Системи при които работят много ПА в паралел и броят на работещите ПА рядко се променя.
  3. Системи с чести комутации на ПА.
  4. Наличие на значителен шум от кавитация в помпата или в системата от притворен СК.

При слаба кавитация се чува шум като преминаване на камъчета през помпата.

Силната кавитация се чува като стържещ звук и е много неприятна за ухото.

* 1. Други съображения:
* За повечето системи е необходимо да се променя подаваното водно количество във времето. Само с един ПА трудно може да се покрие неравномерността в консумацията, освен ако не е с честотно управление.
* Понякога през годините изискванията за дебит и напор в системата са се променили и ПА работи с параметри значително различаващи се от заводските.

Тези ПА са идеални кандидати за оптимизиране.

ІІІ. Трети етап – събиране и анализиране на данни.

Има два основни източника на неефективност на помпените системи:

1. Дебаланс между изискванията на системата и характеристиките на ПА.
2. ПА работи в точка с нисък КПД.

Тези източници могат да съществуват както поотделно, така и заедно.

Например ПА работи в оптималната си точка, но дебита й е два пъти по-голям от необходимия.

Необходима е проверка за дебаланс между търсенето /консумацията/ и предлагането /характеристиката на ПА/.

Често ПА има по-голям дебит и напор от изискванията на системата и това води до преразход на ел. енергия.

За да се установи това е необходимо:

1. Да се знаят нуждите от Q; H на системата.
2. Да се сравнят параметрите на ПА с тези на системата.

Ако дебалансът е над 20 % е необходимо системата да се преоразмери отново.

Необходимо е да се вземе предвид неравномерността при летен/зимен режим на работа.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Система | Qнеобх.  л/с | Hнеобх.  м | Qпомпа  л/с | Hпомпа  м | Дебаланс  % | За по-нататъчен анализ |
| 1.Камчия | 40 | 20 | 45 | 30 | 66 | Да |
| 2.Пелово | 30 | 130 | 33 | 135 | 14 | Не |
| 3.Белово | 200 | 90 | 220 | 95 | 16 | Не |
| 4.І-подем | 400 | 50 | 400 | 80 | 60 | Да |

Дебаланс = ( (Qп \* Hп)/(Qн \* Hн) – 1)\*100 в %.

Системи 1 и 4 са с дебаланс по-голям от 20 % и подлежат на по-нататъчни анализи.

Колкото работната точка на ПА е по-отдалечена от оптималната работна точка,толкова по-ниско е КПД на ПА. Понякога спада на КПД може да е над 30 %.

При моторите КПД спада до 2 % в диапазона /от 40 до 100/ % натоварване.

Ако напорът на системата е с 20 % различен от напора на табелката на помпата – значи има проблем.

Ако дебитът се различава с 30 % случаят също случаят е съмнителен.

ІV. ПА с честотно управление.

В системи където дебита варира в големи граници чрез честотно управление може да се спести много енергия.

За системи, където напорът в голямата си част се дължи на загуби от триене честотното управление е незаменимо. ПА не подава вода с пълният си дебит със съпътстващите загуби, а само количеството което е необходимо на клиентите.

Понякога управлението с честотно регулиране не е удачно:

* За системи, при които големият дял от общия напор се пада на статичното налягане, а загубите от триене са минимални.
* За системи, при които има големи местни загуби от СК или друга арматура.
* За системи със стари методи на честотно управление – АСД с навит ротор при ниски скорости на въртене на АСД.

За анализа е необходимо да разполагате със заводските криви на Q; H; P; η.

Възвращаемост = (Труд + Съоръжения)/Спестяване

Спестяването = (Рраб \* Tгод. \* Цkwh \* %ефект)/100

Изводи:

1. За малки съоръжения възвращаемостта е бавна.
2. Много важен фактор е и годишната използваемост на ПА.
3. Необходимо е да се започне с ПА с голяма годишна консумация на

ел. енергия и с голям дебаланс.

Изследване на възможностите за оптимизиране на ПА във ВиК Русе.

1. Обследване на обектите с месечна консумация над 20 000 КWh.

Предполага се,че в тези обекти ще има ПА,които консумират над 100 000 КWh/год.

За тях енергетиците ще попълнят следния формуляр:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Помпена станция | ПА № | Работна мощност,  KWh | Годишна използваемост,часове | Годишна консумация,х.KWh | По-нататъчен  анализ |
| І-ви подем | ПА1 | 200 | 8000 | 1600 | Да |
|  | ПА2 | 100 | 800 | 80 | Под въпрос |
|  | ПА3 | 320 | 600 | 192 | Да |

1. Енергомеханичен отдел попълва таблицата за дебаланс за ПА с консумация над 100 000 КWh/год.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Система | Qнеобх.  л/с | Hнеобх.  м | Qпомпа  л/с | Hпомпа  м | Дебаланс  % | За по-нататъчен анализ |
| 1.Камчия | 40 | 20 | 45 | 30 | 66 | Да |
| 2.Пелово | 30 | 130 | 33 | 135 | 14 | Не |
| 3.Белово | 200 | 90 | 220 | 95 | 16 | Не |
| 4.І-подем | 400 | 50 | 400 | 80 | 60 | Да |

За ПА с дебаланс над 20 % се прави ново преоразмеряване на системата.

Необходимите промени се залагат в годишните програми за подмяна на ПА в зависимост от финансовите възможности.

Енергетик

ПЕР

1.Попълване на форма Големи и Работещи ПА

ЕМО

ПТО

2.Анализ на дебаланса на ПА от етап 1

##### ЕМО

ПТО

3.Преоразмеряване на системата водопровод ПА и залагането на необходимите ПА в годишните програми по приоритет.

##### ЕМО

4.Реализиране програмата за подмяна на ПА и анализ на постигнатите резултати

Пример за оценка приоритетите при подмяна на ПА:

Оперативни промени Проектиране и подмяна на ПА

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рраб.,КWe | Рном,КW | Тгод.,ч. | Цгод.,лв. | Год.ефект  при 10 % | Разход | Изплащане  години | Год.ефект  при 40 % | Разход  труд | Разход  Съоръжения | Изплащане  години |
| 3 | 5 | 2000 | 300 | 30 | 700 | 23 | 120 | 3500 | 600 | 34 |
| 3 | 5 | 8000 | 1200 | 120 | 700 | 5,8 | 480 | 3500 | 600 | 8,5 |
| 7 | 10 | 2000 | 700 | 70 | 700 | 10 | 280 | 3500 | 1000 | 16 |
| 7 | 10 | 8000 | 2800 | 280 | 700 | 2,5 | 1120 | 3500 | 1000 | 4 |
| 10 | 15 | 2000 | 1000 | 100 | 700 | 7 | 400 | 3500 | 1400 | 12 |
| 10 | 15 | 8000 | 4000 | 400 | 700 | 1,75 | 1600 | 3500 | 1400 | 3 |
| 70 | 100 | 2000 | 7000 | 700 | 700 | 1 | 2800 | 3500 | 8000 | 4 |
| 70 | 100 | 8000 | 28000 | 2800 | 700 | 0,25 | 11200 | 3500 | 8000 | 1 |
| 200 | 300 | 2000 | 20000 | 2000 | 700 | 0,7 | 8000 | 3500 | 18000 | 5 |
| 200 | 300 | 8000 | 80000 | 8000 | 700 | 0,09 | 32000 | 3500 | 18000 | 0,067 |

 