

Krzysztof Szatucki

Wadliwa praca odwadniaczy w systemie parowym - ILE PIENIĘDZY „PARUJE” ROCZNIE Z KASY FIRMY?

Szanowny Użytkowniku instalacji parowej. Wciąż widzimy obłoki pary unoszące się nad zakładami wykorzystującymi parę, jako nośnik energii. Naszym zamiarem jest uświadomić lub przypomnieć Tobie, jakie koszty związane są z eksploatacją niesprawnych odwadniaczy. Zależy nam również, aby pomóc Ci w wykryciu wadliwie pracujących odwadniaczy, zaproponować ich naprawę lub wymianę na nowe i w pełni sprawne odwadniacze GESTRA.

Ze względu na ograniczoną obszerność tej informacji w poniższych obliczeniach przyjmujemy cały szereg koniecznych uproszczeń, lecz uzyskane wyniki są ze wszech miar wiarygodne.



Rys.1 "Parujące" pieniądze

Założenia:

kocioł parowy wytwarza parę nasyconą pod ciśnieniem 10barg ($t_s = 184,1^\circ\text{C}$), entalpia pary nasyconej $h'' = 2780 \text{ kJ/kg}$ (z tablic parowych),

woda uzupełniająca ma temperaturę 10°C , entalpia wody uzupełniającej $h_{wu} = 42 \text{ kJ/kg}$ (z tablic parowych),

sprawność kotła = 90%,

kocioł parowy opalany jest gazem ziemnym GZ-50 o wartości opałowej $W=35.500 \text{ kJ/Nm}^3$, koszt 1 Nm^3 gazu ziemnego GZ-50 $K_{\text{gazu}} = 0,73\text{PLN}$ (początek 2005 roku),

zakład pracuje na dwie zmiany (16 godzin dziennie) przez 250 dni w roku, czyli łącznie wszystkie urządzenia są w ruchu przez $T_{\text{pracy}} = 4000 \text{ godzin/rok}$.

Obliczenia musimy rozpocząć od wyznaczenia ilości gazu ziemnego potrzebnego do wytworzenia w kotle parowym 1 tony pary, wykorzystujemy w tym celu następujący wzór:

$$(B/G) = \frac{1000 (h'' - h_{wu})}{W} = \frac{1000 (2780 - 42)}{35500 \cdot 0,90} = 85,7 \text{ [Nm}^3 \text{ gazu ziemnego / t pary]}$$

Następnie możemy określić koszt 1 tony pary wodnej nasyconej K_{pary} produkowanej w kotle parowym:

$$K_{\text{pary}} = (B/G) K_{\text{gazu}} = 85,7 \cdot 0,73 = 62,56 \text{ [PLN / t pary]}$$

Kiedy już określimy koszt produkowanej przez nasz kocioł pary, przystępujemy do kontroli poprawności pracy odwadniaczy. Załóżmy, że przeprowadzamy badania poprawności pracy odwadniacza o średnicy nominalnej z zakresu DN15-25, charakteryzującego się średnią przepustowością 100-150 kg/h kondensatu. W wyniku pomiarów przeprowadzonych np. nieinwazyjną metodą ultradźwiękową, ustaliliśmy, że badany odwadniacz pracuje nieprawidłowo upuszczając dodatkowo (oprócz kondensatu) $S_{\text{pary}} = 3\text{kg/h}$ pary świeżej.



Rys.2 Pomiar poprawności działania odwadniacza metodą ultradźwiękową – GESTRA VKP 30

Wykorzystując obliczony wcześniej koszt produkowanej pary K_{pary} oraz założony przeciętny czas pracy odwadniacza w roku T_{pracy} , możemy wyznaczyć, ile rocznie kosztuje nas para tracona na skutek nieprawidłowej pracy odwadniacza:

$$K_{\text{straty}} = K_{\text{pary}} \cdot S_{\text{pary}} \cdot T_{\text{pracy}} / 1000 = 62,56 \cdot 3 \cdot 4000 / 1000 = 750,72 \text{ [PLN/rok]}$$

W ten prosty sposób wyznaczyliśmy, że przez określony jak wyżej, niesprawny odwadniacz „paruje” rocznie 750,72 PLN.

Cena katalogowa w pełni sprawnego nowego odwadniacza termostatycznego GESTRA typu BK45 lub MK45-2 waha się w granicach $I = 460-550,--$ PLN, zależnie od średnicy nominalnej (DN15-25) i typu przyłącza. Prosty okres zwrotu SPBT w przypadku zakupu takiego nowego odwadniacza oraz jego instalacja w miejsce niesprawnego odwadniacza $P=K_{\text{straty}}$ (przy założeniu zerowych kosztów eksploatacyjnych $K=0$) wyniesie:

$$\text{SPBT} = I / (P - K) = [\text{od } 460 \text{ do } 550] / (750,72 - 0) = [\text{od } 0,61 \text{ do } 0,73] \text{ roku}$$

Co należy zinterpretować następująco:

inwestycja w sprawny odwadniacz zwróci się po mniej niż 7-9 miesięcy jego eksploatacji.

Dla podkreślenia wagi problemu przeprowadźmy, prostą analizę w skali niewielkiego zakładu przemysłowego, który w systemie parowym wykorzystuje 100 odwadniaczy. Przy braku kontroli i konserwacji odwadniaczy może się zdarzyć, że połowa odwadniaczy pracuje nieprawidłowo upuszczając niewielkie ilości pary lub też ich wadliwa praca doprowadziła do otwarcia obejść odwadniaczy, przez które również przebija się para świeża. Czyli mamy do czynienia z 50 niesprawnymi odwadniaczami, w których średnie przebicie pary świeżej osiąga wartość 3 kg/h (patrz powyższe obliczenia dla pojedynczego odwadniacza). Koszt traconej pary na skutek nieprawidłowej pracy odwadniaczy w skali zakładu wyniesie:

$$K_{\text{strat zakładu}} = K_{\text{straty}} \cdot \{\text{ilość niesprawnych odwadniaczy}\} = 750,72 \cdot 50 = 37.536,-- \text{ [PLN/rok]}$$

Podsumowuj \acute{a} c:

50 niesprawnych odwadniaczy to 37.536,-- złotych „ODPAROWANYCH” co roku z kasy firmy!

Aby temu zapobiegać proponujemy Państwu nie tylko nowe niezawodne odwadniacze, ale również systematyczne badanie wszystkich odwadniaczy zainstalowanych w sieci pary i kondensatu. Tylko systematyczne badanie w cyklu maksimum jedno rocznym, może zagwarantować poprawną pracę wszystkich zainstalowanych odwadniaczy. Przed przystąpieniem do badań prosimy o skatalogowanie i oznaczenie wszystkich odwadniaczy, które objęte będą programem badań. Badanie przeprowadzamy przy wykorzystaniu nowoczesnego urządzenia do ultradźwiękowej kontroli pracy odwadniaczy w systemach parowych. Dodatkowo w oparciu o pomiary możemy przeprowadzić udokumentowaną analizę opłacalności inwestycji, polegającej na wymianie lub regeneracji odwadniaczy.

Chcesz sprawdzić stan odwadniaczy zainstalowanych w Twoim systemie parowym?
Zadzwoń: 0-602614535

Krzysztof Szalucki
tel. kom. 0-602614535
e-mail: info@szalucki.pl
www.szalucki.pl