

DOBÓR I OBLICZENIA WIELKOŚCI ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA ZBIORNIK WODY ZASILAJĄCEJ

Krzysztof Szalucki 2018

19.04.2020

Projekt:

Załącznik 3 - obliczenia zaworu bezpieczeństwa zbiornik wody zasilającej ENERGOKOM Rakszawa

Wyznaczanie maksymalnej przepustowości zaworu regulacyjnego z zaworem obejścia w oparciu o wzory uproszczone zgodnie z VDI/VDE 2173

Współczynnik przepływu zaworu regulacji dopływu pary k_{vs1}	43,25 m ³ /h	wg producenta zaworu
Współczynnik przepływu zaworu obejściowego k_{vs2}	0 m ³ /h	przyjęto, że zawór obejścia będzie zamknięty i zablokowany podczas pracy zaworu regulacyjnego.
Łączny współczynnik przepływu Σk_{vs}	43,25 m ³ /h	$k_{vs \text{ zaworu obejścia}} < k_{vs \text{ zaworu regulacyjnego}}$
Maksymalne nadciśnienie robocze przed zaworem regulacyjnym p_1	5 bar(g)	nadciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa zabezpieczającego instalację przed zaworem regulacyjnym
Nadciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa na zbiorniku wody zasilającej p_n	0,5 bar(g)	nadciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa zabezpieczającego zbiornik wody zasilającej za zaworem regulacyjnym
Maksymalna temperatura przed zaworem regulacyjnym t_1	180 °C	
Ciśnienie różnicowe $\Delta p = p_1 - p_n$	4,5 bar	
$p_{1abs}/2 = (p_1 + 1)/2$	3 bar(a)	
Przepływ NADKRYTYCZNY		
Objętość właściwa pary dla	0,6839 m ³ /kg	z tablic parowych
- ciśnienia	3 bar(a)	
- temperatury	180 °C	
Maksymalna przepustowość G_{kvs} dla łącznego współczynnika przepływu	2862,4 kg/h	
wyznaczona wg wzorów		
- dla przepływu podkrytycznego	$G_{kvs} = 31,6 \cdot \Sigma k_{vs} \cdot \sqrt{\frac{\Delta p}{v_{(p_2, t_1)}}}$	
- dla przepływu nadkrytycznego	$G_{kvs} = 31,6 \cdot \Sigma k_{vs} \cdot \sqrt{\frac{p_{1abs}}{2 \cdot v_{(0,5 \cdot p_{1abs}, t_1)}}}$	

Wyznaczanie wzrostu wydajności na skutek odparowania wody zasilającej

Temperatura pary w zbiorniku wody zasilającej t_2	111 °C	
Entalpia pary h_1 przed zaworem regulacyjnym dla p_1 i t_1	2806 kJ/kg	z tablic parowych
Entalpia pary h_2 w zbiorniku wody zasilającej dla p_2 i t_2	2693,1 kJ/kg	z tablic parowych
Temperatura wody zasilającej w zbiorniku t_w	111 °C	
Entalpia wody h_w chłodzącej dla t_w	465 kJ/kg	
Wzrost strumienia pary na skutek odparowania wody zasilającej G_w	145,0 kg/h	$G_w = G_{maks} \cdot \frac{h_1 - h_2}{h_2 - h_w}$

Wymagana masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa G_{maks}

Wymagana masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa G_{maks} 3007,5 kg/h $G_{maks} = G_{kvs} + G_w$

Dobór i obliczenia przepustowości zaworu bezpieczeństwa w oparciu o:

Warunki Urzędu Dozoru Technicznego WUDT-UC-03-WO-A/01:

wyznaczenie przepustowości urządzeń zabezpieczających przed nadmiernym wzrostem ciśnienia dla pary wodnej zgodnie z punktem 9.1 wzór (2).

Dobry zawór bezpieczeństwa:

Typ zaworu	GSV 12/902	GSV 12/902	producent ARI
DN ₁	100	100 mm	zawór pełnoskokowy
DN ₂		150 mm	
Ilość takich samych zaworów zainstalowanych równolegle n		1 szt.	

Wyznaczenie maksymalnej przepustowości dobranego zaworu bezpieczeństwa

Najmniejsza średnica kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa	90 mm	wg producenta
Obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa	6358,5 mm ²	
Nadciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa p_n	0,50 bar(g)	
Nadciśnienie zrzutowe $p_1 = p_n + 10\%$	0,55 bar(g)	
Nadciśnienie odpływowe p_{11}	0,0 bar(g)	
Współczynnik poprawkowy K_1	0,55	rys.1 WUDT-UC-WO-A/01
Współczynnik poprawkowy K_2	0,971	rys.3 WUDT-UC-WO-A/01
$\beta = (p_{11} + 1,0) / (p_1 + 1,0)$	0,65	jeżeli $\beta \leq 0,543$ to $K_2 = 1$
		jeżeli $\beta > 0,543$ to K_2 z rys.3 WUDT-UC-WO-A/01
Współczynnik wypływu α	0,64	wg producenta
Maksymalna przepustowość G_{zB} zaworu bezpieczeństwa	3362,3 kg/h	$G_{zB} = K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p_1 + 1,0) \cdot n$

Warunek poprawności doboru zaworu bezpieczeństwa jest spełniony $G_{maks} < G_{zB}$

Uwagi