

Małe przepływy, poniżej progów rozruchu są darmowym oddawaniem wody przez przedsiębiorstwo wodociągowe lub administratora budynku wielorodzinnego. Jeśli u odbiorcy wody jest przeciek poniżej progu rozruchu wodomierza /dla klasy C, Ø15 wynosi 6 i więcej litrów na godzinę/, obojętnie świadomy czy nieświadomy, to każdej doby wycieka 120 litrów a miesięcznie około 3,5 m³. Dla wodomierza Ø40 w klasie B próg rozruchu wynosi ok. 66 l/h, dobowy przeciek może wynieść 1,44 m³, a miesięczny 43,2 m³. Dopiero przecieki powyżej progu rozruchu są widoczne dla odbiorcy wody na wodomierzu, ale także na rachunku. Tak więc problem jest (z mojego doświadczenia wynika, że w bardzo dużych wodociągach jest on nagminnie ignorowany) i w miarę nieuniknionych podwyżek cen wody, będzie narastał.

Po wielu latach prób i badań udało mi się skonstruować zawór antykropelkowy. Znana jest mi konstrukcja i zasada działania zaworu antykropelkowego firmy ARI z Izraela. W mojej firmie przed dwoma laty wykonano badania nad tymi zaworami do pracy magisterskiej, której promotorem był dr inż. Florian Piechurski z Politechniki Śląskiej w Gliwicach. Wadą tego rozwiązania była konieczność dokonania przeróbki instalacji w celu jego zastosowania. Nie bez znaczenia jest znaczna cena – ponad 100 zł. Moim założeniem było – łatwość montażu bez konieczności przeróbki instalacji, przy cenie równoważnej wartości 2÷3 m³ wody.

Znane jest mi zjawisko zawyżania wskazań wodomierza na skutek zwiększania prędkości w kanale dolotowym wodomierza. Przyczynami tego zjawiska w wodomierzach jednostrumieniowych są klasyczna kryza lub siatka (z czasem zapychana zanieczyszczeniami staje się kryzą) umieszczona przed wodomierzem. W wodomierzach wielostrumieniowych zarastające kanały mając coraz mniejsze przekroje poprzeczne powodują wzrost prędkości, co skutkuje zawyżaniem wskazań wodomierza. Zawór antykropelkowy firmy ARI musi być za wodomierzem. Szukałem takiej konstrukcji, która będzie przy przepływie od 1 litra/h do przepływu nieco mniejszego niż minimalny /Q₁/ wytwarzać wąską strugę o wysokiej energii kinetycznej – czyli kryzy, która będzie działać tylko w zakresie małych przepływów. Przy przepływie nieco mniejszym niż Q₁ musi to działanie być na tyle małe, że niezauważalne metrologicznie. Gdyby kryza nie przestała działać, to zniszczę metrologię wodomierza poprzez zawyżanie przez niego wskazań, a to dla metrologa i to odpowiedzialnego, za jakiego chciałbym się uważać, jest niedopuszczalne.

Zasada działania zaworu antykropelkowego

Jeżeli średnica kryzy będzie n razy mniejsza od kanału wlotowego, to pole przekroju a więc i prędkość w kanale wzrośnie o n² razy. Ponieważ wzór na energię kinetyczną jest następujący: E=0,5mV², wobec tego energia strugi wody przechodząca przez kryzę wzrośnie n⁴ razy. Ponieważ

w moim rozwiązaniu dla nominału 15 mm, zastosowałem kryzę o średnicy 1,5 mm, energia wody wzrośnie 10^4 , czyli 10 000 razy. Konstrukcję przedstawiają przekroje pokazane poniżej. Posiadam dwie wersje: w wersji podstawowej jest to zaworek antykropelkowy i w wersji rozbudowanej jest to zaworek antykropelkowy z funkcją zaworu zwrotnego. W wersji podstawowej jest to klasyczny zawór zwrotny z drażonym trzonkiem grzybka zaworu. U wylotu znajduje się kryza. Przy małym przepływie woda przepływa tylko przez kryzę, powodując rozruch wodomierza. W miarę zwiększania przepływu rośnie napór wody na powierzchnię czołową grzybka i rośnie opór na kryzie. Przy pewnym przepływie, poniżej Q_1 następuje ugięcie sprężyny i woda zaczyna przepływać również pomiędzy grzybkiem a uszczelką. Maleje wówczas działanie kryzy i rośnie przepływ poza kryzą. Przy większych przepływach działanie kryzy nieomal całkowicie zanika. Przy malejącej strudze sytuacja jest analogiczna. Aby zabrudzenia zawarte w wodzie nie wpływały na działanie zaworu, zastosowałem w czole grzybka sitko o otworach mniejszych niż otwór w kryzie. Zanieczyszczenia mniejsze od otworu w grzybku swobodnie przepłyną również przez kryzę, zaś większe zatrzymają się na powierzchni kulistej czoła grzybka. Po zatrzymaniu przepływu opadną na dno zaworu. Następny przepływ spowoduje porwanie ich przez strugę przepływającą pomiędzy grzybkiem i uszczelką. Konstrukcja ta funkcję zaworu zwrotnego może pełnić, gdy w trzonku grzybka zaworu umieścimy kulkę. Konsultując konstrukcję z firmami wodociągowymi, spotkałem się z obawą, że kryza może zarastać, jak wszystkie inne otwory. Nie widzę powodów do obaw, ponieważ prędkość w kryzie jest 100 razy większa niż w przewodzie, co uniemożliwi zarastanie otworu kryzy. Zwykle zarastanie kamieniem następuje w miejscach gdzie prędkość jest mała lub zerowa.

Montaż zaworu

Zawór antykropelkowy zabudowany jest w łączniku dolotowym wodomierza. Montaż zaworu antykropelkowego polega na demontażu wodomierza i łącznika dolotowego, następnie montażu zaworu antykropelkowego w miejsce zdemontowanego łącznika dolotowego i zamontowaniu wodomierza. Zawór ten nie wymaga żadnej obsługi. Urządzenie to nazywam zaworem antykropelkowym, gdyż zaworem kulowym ani grzybkowym nie ma możliwości ustawienia stabilnego strumienia poniżej 1l/h. Jeśli nawet go ustawimy, to tylko chwilowo. Przy tak małym przepływie, szczelina na zaworze jest tak mała, że po krótkim czasie zarasta i ustaje przepływ. W mojej firmie do ustawiania małych przepływów używamy mojej konstrukcji zaworów iglicowych z serwosilnikami bądź kryzy.

Reasumując, mogę stwierdzić, że udało mi się tą konstrukcją rozwiązać problem opomiarowania

bardzo małych przepływów, zachowując takie przymioty jak łatwy montaż i niską cenę. Udało się uzyskać powyższe cele niezwykle prostą konstrukcją – proszę porównać z zaworem firmy ARI, co jest niezwykle ważne dla eksploatatorów.

Zawór antykropelkowy może działać tylko z wodomierzem jednostrumieniowymi, do którego charakterystyki metrologicznej dopasowana jest charakterystyka pracy zaworu antykropelkowego. W takim wodomierzu charakterystyczne jest sitko – w centrum ma otwór o średnicy 4 mm. W przeciwnym przypadku zawór antykropelkowy może zniekształcać metrologię wodomierza lub całkowicie być nieskutecznym. Z badań wynika, że zawór antykropelkowy firmy ARI również musi być dopasowany do odpowiedniego nominału wodomierza. W przeciwnym przypadku zniekształca charakterystykę wodomierza powyżej dopuszczalnej wielkości.

Mając taki zawór, który rozszerza niezwykle obszar pracy wodomierza, mogę jako producent podjąć kardynalną decyzję o tym jaki typ wodomierza w warunkach polskich rozwijać, a jaki zignorować. W tej sytuacji wybór jest oczywisty. Pozostają tylko przy wodomierzach jednostrumieniowych, zaś rezygnuję w programie swojej produkcji z wodomierzami wielostrumieniowymi i objętościowymi ze względu na ich oczywiste negatywne cechy /wielostrumieniowe – zarastając, zawyżają wskazania w funkcji czasu, objętościowe zaś wrażliwe są na zanieczyszczenia/, które wynikają z istoty ich konstrukcji.

Zawór ten został opatentowany pod numerem P 387308 w dniu 19.02.2009 r.

Antoni Fila

Sztum dnia 14.05.2009 r.