

AUTOMATYCZNA INSTALACJA ODPOWIEZRZAJĄCA DLA PRZEMYSŁOWYCH AMONIAKALNYCH INSTALACJI CHŁODNICZYCH FIRMY HANSEN (USA)

Tomasz KOPCZYŃSKI

ZTCh – Zakład Techniki Chłodniczej
w Bydgoszczy

Dobór oraz sposób montażu podzespołów instalacji odpowietrzającej na etapie projektowania instalacji chłodniczej rzutuje bezpośrednio na to, czy układ będzie eksploatowany właściwie.

Jednym z najważniejszych dla instalacji amoniakalnych jest dobór odpowiedniego automatycznego odpowietrznika. W tym miejscu użytkownik instalacji chłodniczej powinien sobie zadać kilka pytań:

- jaka jest wartość ciśnienia ssania p_0 / temperatury parowania t_0 ,
- ile sekcji posiada każdy skraplacz,
- czy wyposażono instalację w zawory pływakowe upustowe cieczy wysokiego ciśnienia, jaka jest ilość tych zaworów,
- czy w instalacji znajduje się zbiornik cieczy po stronie wysokiego ciśnienia pod skraplaczami,
- jaka jest całkowita ilość potencjalnych miejsc do odpowietrzania (sekcji skraplaczy, zaworów pływakowych upustowych wysokiego ciśnienia, zbiorników cieczy po stronie wysokiego ciśnienia).

1 DOBÓR ODPOWIEZRZNIKA

Po znalezieniu odpowiedzi na powyższe pytania można przystąpić do doboru osprzętu automatycznej sekwencyjnej instalacji odpowietrzającej. W pierwszej kolejności należy rozważyć, który odpowietrznik, do jakiej instalacji chłodniczej najlepiej zastosować. Już od blisko 30 lat powszechnie stosowane na rynku światowym, w tym polskim są odpowietrzniki firmy HANSEN: APM, APMC oraz NEAP. Różnią się one między sobą konstrukcją, natomiast łączy je jedno: przez blisko 30 lat produkcji firma HANSEN prowadząc prace badawczo- rozwojowe, dopracowała te urządzenia tak, by uzyskać jak największą optymalizację konstrukcji. Dzięki temu odpowietrzniki APM, APMC oraz NEAP na tle innych tego typu urządzeń cechują się najwyższą skutecznością usuwania powietrza z instalacji chłodniczej przy zachowaniu małych gabarytów, jednocześnie zapewniając bezpieczną pracę całej instalacji chłodniczej.

1.1. Odpowietrznik automatyczny AUTO-PURGER® M (APM)

Jest to całkowicie automatyczny, sterowany elektronicznie odpowietrznik przeznaczony do odpowietrzania instalacji chłodniczych, w których jest od 1 do 4 punktów odpowietrzających. Przy użyciu sterownika zewnętrznego serii ZPP, sterownik fabryczny może zostać rozbudowany aż do 8 punktów odpowietrzających. Jedną z zalet APM jest całkowicie zautomatyzowany proces wyszukiwania powietrza w instalacji. Procedura pracy urządzenia w „TRYBIE AUTOMATYCZNYM” została zaprojektowana tak, aby układ autonomicznie decydował o długości wyszukiwania i usuwania powietrza z danego punktu odpowietrzania.



Rys. 1. AUTO-PURGER® APM

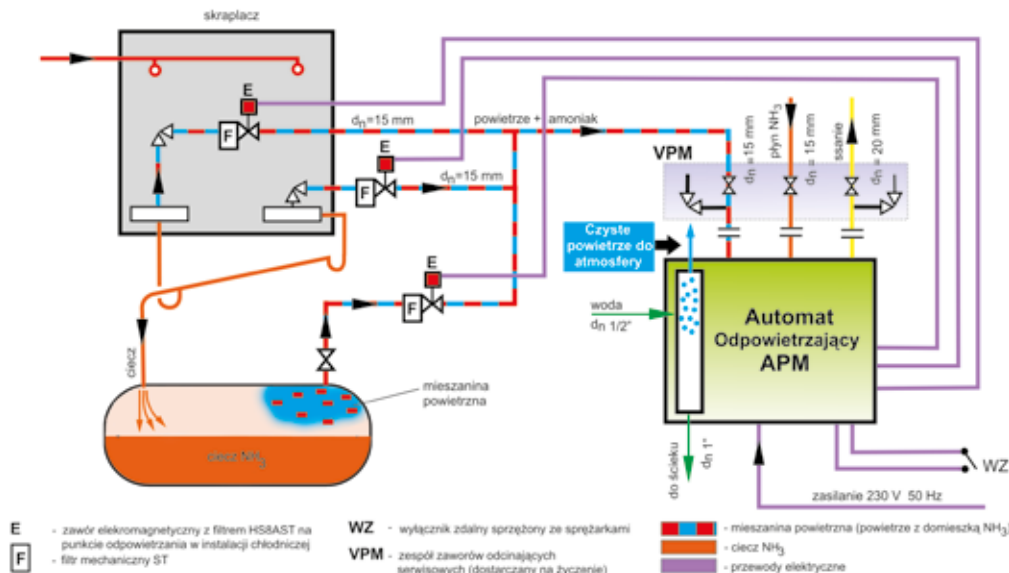
Przykład

Instalacja odpowietrzająca 3 punktowa:

- odpowietrznik wyszukując powietrze zlokalizował je w punkcie pierwszym,
- następuje upust powietrza z punktu pierwszego do barbotki wodnej,
- ponowne przeszukiwanie punktu pierwszego w celu „wylapania” reszty powietrza, (Proces „wylapywania” powietrza z punktu pierwszego może trwać do 30 minut),
- Jeśli APM nie znalazł powietrza w punkcie pierwszym przełącza się na punkt odpowietrzania nr 2,
- w przypadku braku powietrza, po 10 minutach przełączy się na punkt 3,
- po przeszukaniu punktu 3 układ powróci do punktu 1.

Po zmniejszeniu ilości powietrza w instalacji i gdy wystąpi cykl otwierania wszystkich aktywnych zaworów elektromagnetycznych odpowietrzania, podczas którego nie będzie upuszczania powietrza, APM przełączy się na 2-godzinny postój (zapali się lampka sygnalizacyjna „Postój automatu” – STAND BY). Po 2 godzinach postoju automat wznowi pracę i będzie poszukiwał powietrza, które mogło się zgromadzić w instalacji chłodniczej.

Tego typu rozwiązanie jest dedykowane do wszystkich instalacji chłodniczych, lecz w szczególności wszędzie tam, gdzie ciśnienie parowania będzie niższe od atmosferycznego (w takim wypadku powietrze dostaje się do instalacji chłodniczej przez nieszczelności w dławnicach zaworów, na połączeniach kołnierzy, etc.).



Rys. 2. Instalacja odpowietrzająca IAPM-3, 3-punktowa, z odpowietrznikiem APM

1.2. Odpowietrznik automatyczny AUTO PURGER® APMC



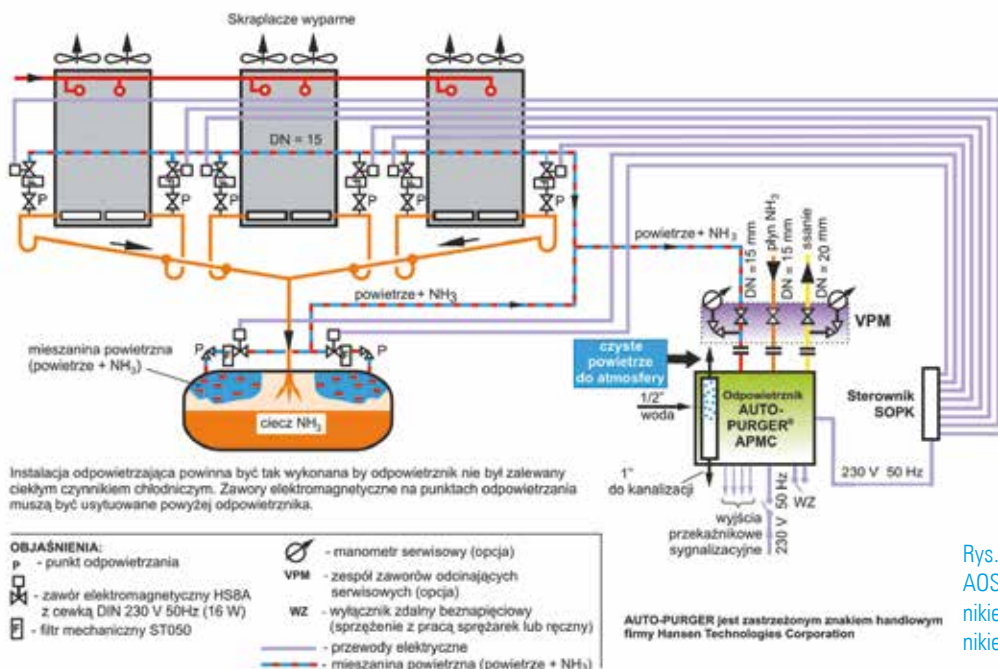
Rys. 3. AUTO-PURGER® APMC

Automatyczny odpowietrznik APMC, zbudowany jest na bazie odpowietznika APM, lecz ze zmodyfikowaną elektroniką. To urządzenie nie jest w żaden sposób ograniczone ilością punktów odpowietrzających, które w tym wypadku są przełączane sekwencyjnie przez zewnętrzny sterownik PLC (ZTCh proponuje sterowniki serii SOPK z możliwością obsługi aż do 20 punktów odpowietrzających).

Ważnym elementem obu wyżej opisanych odpowietzników jest WSTĘPNY ODDZIELACZ CIECZY, który w sytuacji, gdy do odpowietznika zamiast mieszaniny powietrznej dostaje się ciecz NIEZWŁOCZNIE po jej wykryciu, usuwa ją za pomocą elektromagnetycznego zaworu upustowego cieczy.

1.3. Odpowietrznik nieelektryczny AUTO-PURGER® NEAP

Jest to odpowietrznik mechaniczny, bez żadnych elektrycznych elementów, w związku z czym z powodzeniem może być wykorzystywany w strefach zagrożenia wybuchem, a także ze wzglę-



Rys. 4. Instalacja odpowietrzająca AOSM-8, 8-punktowa, z odpowietrznikiem APMC i zewnętrznym sterownikiem SOPK

du na zmniejszoną wydajność względem odpowietrznika APM i APMC – w mniejszych instalacjach chłodniczych, gdzie dostawanie się powietrza do instalacji jest ograniczone (odpowietrznik tego typu doskonale się sprawdzi w małych instalacjach chłodniczych oraz w instalacjach, gdzie ciśnienie parowania jest wyższe od ciśnienia atmosferycznego).



Rys. 5. AUTO-PURGER® NEAP



Rys. 7. Zawór elektromagnetyczny HS8A z filtrem ST050

2.2. Zawory odcinające

Należy również pamiętać o zastosowaniu zaworów odcinających przed i za zaworami elektromagnetycznymi, a także bezpośrednio nad odpowietrznikiem – ułatwi to w przyszłości przeglądy i czynności konserwacyjne. Przy zaworach elektromagnetycznych można zastosować zawory odcinające ręczne D015CES (zawór kątowy) oraz D015CDS (zawór przelotowy), natomiast przy odpowietrzniku w przewodzie doprowadzającym mieszaninę powietrzną do urządzenia D015CDS lub D020CDS (w zależności od długości przewodu mieszaniny powietrznej). W przewodzie zasilającym D015CDS z filtrem D015FRDS, w przewodzie ssawnym D020CDS. Proponowane zawory są produktem francuskiej firmy RFF.

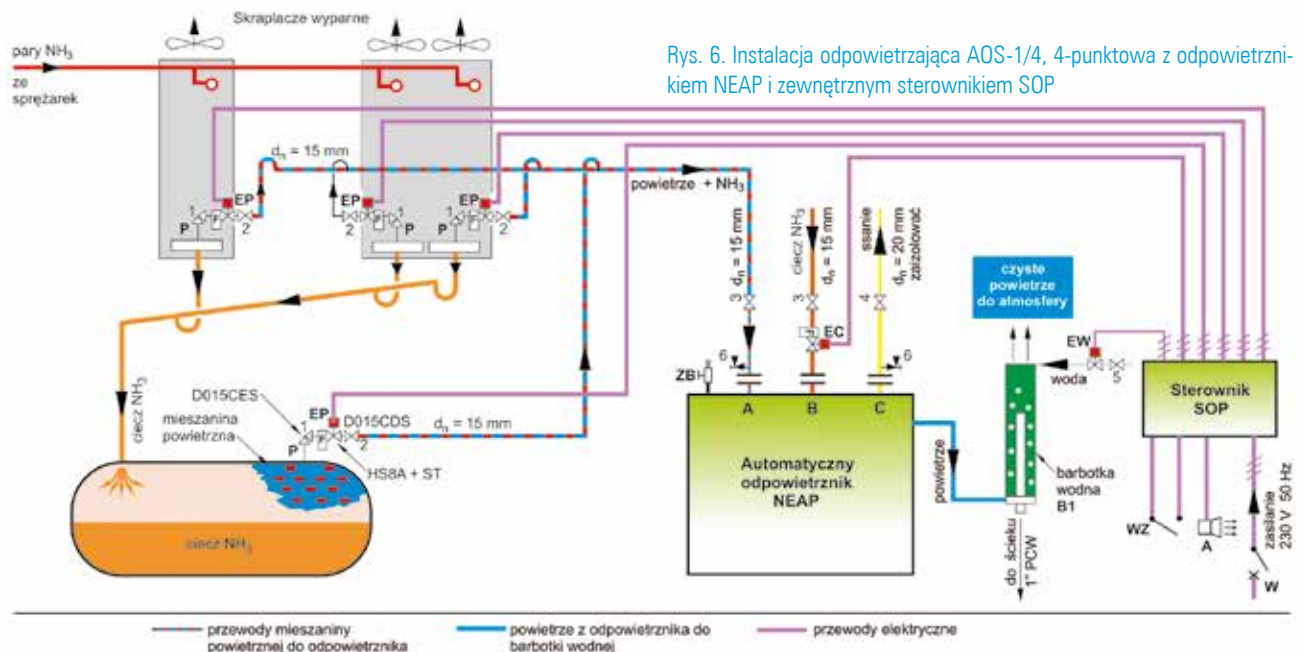
2 DOBÓR ARMATURY

2.1. Zawory elektromagnetyczne

Po dobraniu właściwego odpowietrznika nadszedł czas na dobór zaworów elektromagnetycznych, które będą zamontowane w punktach odpowietrzających. Zaleca się, by przepływ objętościowy czynnika wynosił 2,5 do 3 m³/h, a więc zawory elektromagnetyczne HS8A z filtrem ST050 będą idealnym rozwiązaniem. Z praktyki ZTCh wynika, że zastosowanie zaworów elektromagnetycznych o zbyt małej wartości współczynnika K_v nawet kilkakrotnie zmniejszyło efektywność pracy całej instalacji odpowietrzającej.



Rys. 8. Zawory odcinające grzybkowe firmy RFF, Francja



Rys. 6. Instalacja odpowietrzająca AOS-1/4, 4-punktowa z odpowietrznikiem NEAP i zewnętrznym sterownikiem SOP

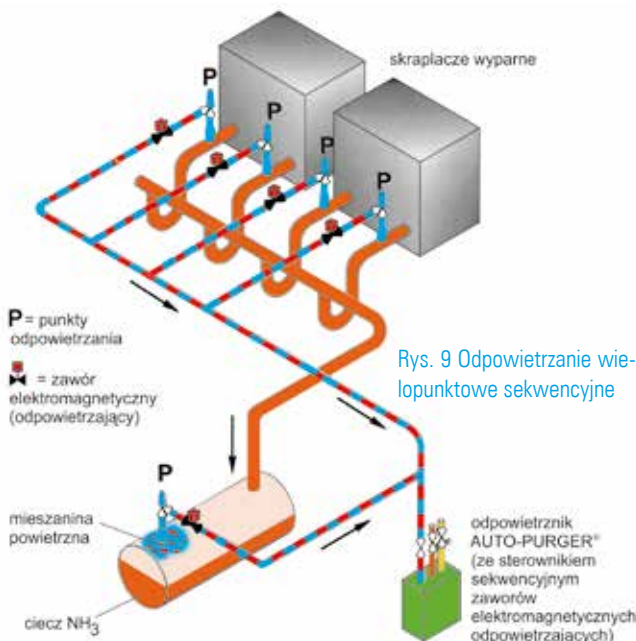
3 MONTAŻ

Po dobraniu odpowiedniej armatury warto zwrócić uwagę na prawidłowy montaż instalacji odpowietrzającej.

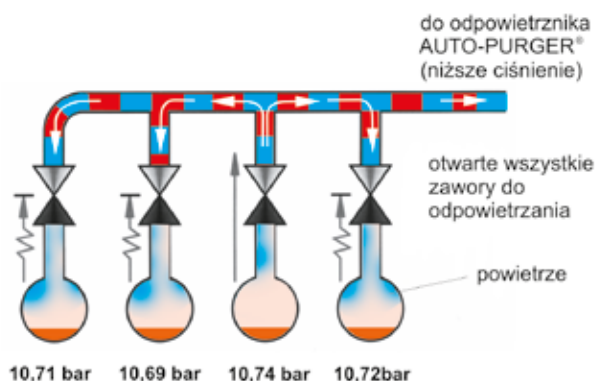
Odpowietrzniki firmy Hansen z reguły są montowane w maszynie, ale można je także zamontować na zewnątrz, lecz ze względu na zastosowanie barbotki wodnej należy zapewnić temperaturę otoczenia powyżej 0 °C.

Przy odpowietrzaniu wielopunktowym odpowietrzany powinien być tylko jeden punkt instalacji. Uruchomienie kilku punktów odpowietrzających na raz, może spowodować migrację powietrza z punktu odpowietrzającego o wyższym ciśnieniu do punktu odpowietrzającego o niższym ciśnieniu, stąd tak ważnym jest, aby każda sekcja skraplacza posiadała oddzielny punkt odpowietrzający. Przewody z punktów odpowietrzających należy połączyć w jeden przewód zbiorczy mieszanki powietrznej, który powinien być poprowadzony ze spadkiem w kierunku odpowietrznika. Niedopuszczalne są tu żadne zagłębienia, w których może gromadzić się ciecz. Należy zwrócić uwagę na to, by najniższy punkt odpowietrzający znajdował się powyżej odpowietrznika, oraz by wszystkie punkty odpowietrzające były usytuowane nad powierzchnią cieczy.

W przypadku skraplaczy wyparnych przewody sphywowe powinny być poprowadzone w dół minimum 1,2 m od wylotu ze skraplacza do kolektora cieczowego zbiornika w najwyższym miejscu. Wskazano jest, by każda sekcja skraplacza posiadała zasifonowanie. Dzięki temu większość powietrza będzie znajdować się między skraplaczem, a syfonem. To z kolei spowoduje skrócenie czasu potrzebnego do całkowitego odpowietrzenia instalacji chłodniczej. W celu ułatwienia sphywu cieczy ze skraplacza do zbiornika warto zastosować przewód wyrównawczy poprowadzony od zbiornika do skraplacza. Jeśli w instalacji chłodniczej zastosowano zawory pływakowe upustowe cieczy wysokiego ciśnienia, to każdy tego typu zawór powinien być wpięty w układ odpowietrzania instalacji chłodniczej. W przypadku zbiorników cieczy po stronie wysokiego ciśnienia również powinny być one wyposażone w punkt odpowietrzający. Nie zaleca się natomiast odpowietrzania zbiorników z regulowanym ciśnieniem, zbiorników po stronie niskiego ciśnienia, zbiorników termosyfonowych.

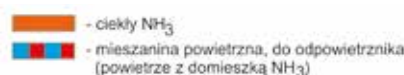


Rys. 9 Odpowietrzanie wielopunktowe sekwencyjne



Punkty odpowietrzania na wylotach ze skraplaczy

Gdy jednocześnie otwarte są wszystkie punkty odpowietrzania to powietrze będzie usuwane tylko z punktu o najwyższym ciśnieniu.



Rys. 10. Dlaczego jednocześnie należy odpowietrzać tylko 1 punkt

Podsumowując, należy odpowietrzać:

- skraplacze, jeśli składają się z kilku sekcji, to każdą sekcję oddzielnie;
- zbiorniki cieczy wysokiego ciśnienia pod skraplaczami;
- zawory pływakowe upustowe cieczy wysokiego ciśnienia.

Przewód ssawny odpowietrznika zaleca się wpiąć do osuszacza lub do głównego przewodu ssawnego w miejscu zabezpieczonym przed zalaniem. Im niższa temperatura parowania w odpowietrzniku, tym efektywniejsze wytrącanie amoniaku z mieszaniny powietrznej. Warto jednak pamiętać, że w instalacji chłodniczej oprócz amoniaku znajduje się również olej chłodniczy. W tym miejscu należy zwrócić uwagę, aby temperatura płynięcia oleju chłodniczego była niższa od temperatury ssania.

4 EKSPLOATACJA

Producent nie przewiduje żadnych cyklicznych czynności eksploatacyjnych dla swoich urządzeń ze względu na ich bezobsługowość, jednak z doświadczenia ZTCh zdobytego przez blisko 30 lat na polskim rynku wynika, że warto, co najmniej raz w roku odpowietrznik odoleić, a także wyczyścić filtry urządzenia. Tą czynność najlepiej wykonywać przed okresem wiosenno-letnim, kiedy wzrasta temperatura powietrza, a tym samym ciśnienie skraplania i instalacja chłodnicza powinna już być gotowa do pracy pod pełnym obciążeniem. Odolejanie i czyszczenie filtrów jest sprawą indywidualną dla każdej instalacji chłodniczej i zależy przede wszystkim od tego, czy instalacja jest mocno zaolejona, w jakim stanie znajdują się rurociągi, czy są skorodowane, czy były wykonywane prace spawalnicze lub inne czynności eksploatacyjne.

Dalsze informacje jak i odpowietrzniki dostępne są w:

Zakład Techniki Chłodniczej
Wyłączny autoryzowany dystrybutor na Polskę firm
HANSEN, USA i RFF, Francja.
85-861 Bydgoszcz
ul. Glinki 144,
tel. 52 345 04 30
fax 52 345 06 30
ztch@ztch.pl, www.ztch.pl

