

Niby nic trudnego, a jednak...

Trzy aspekty prawidłowego montażu klimatyzatorów

Michał ZALEWSKI

Montaż klimatyzatora split nie jest jakimś szczególnie trudnym wyzwaniem technicznym, zwłaszcza dla doświadczonego monter. Nie oznacza to jednak, że można do sprawy podejść nonszalancko oraz, że istnieje gwarancja, iż podczas montażu uniknie się popełnienia błędów, powodujących nieprawidłową pracę urządzenia.

Obszary, które decydują o prawidłowym montażu klimatyzatorów typu split można podzielić na trzy grupy: formalne, koncepcyjne i realizacyjne. Warto każdemu z tych obszarów poświęcić trochę uwagi.

Kwestie FORMALNE

Osoba dokonująca montażu klimatyzatora split napełnianego czynnikiem F-gazowym musi posiadać odpowiednie uprawnienia, czyli co najmniej: personalny certyfikat F-gazowy oraz uprawnienia energetyczne – czasami producenci wymagają od instalatorów również certyfikatu firmowego do udzielenia gwarancji.

Przy rozpoczęciu montażu należy zwrócić uwagę na materiały dołączone do urządzenia: instrukcję montażu i obsługi oraz certyfikaty. Niestety często są one wyrzucane wraz z opakowaniami, choć zawierają wszystkie podstawowe informacje montażowe i eksploatacyjne, cenne zarówno dla instalatora, jak i dla użytkownika. Czas poświęcony na analizę ich treści często w dużym stopniu skraca nam czas montażu. Po zamontowaniu klimatyzacji należy te dokumenty przekazać użytkownikowi.

Do wymogów formalnych należy również prawidłowe oznakowanie zainstalowanych urządzeń – w szczególności opatrzenie ich odpowiednią etykietą informacyjną z adnotacją o rodzaju czynnika chłodniczego, jego ilości w układzie chłodniczym, wartości indeksu GWP i informacji o jego hermetyczności.

Nie należy zapominać o Centralnym Rejestrze Operatorów, w którym użytkownik (czy formalnie – operator urządzenia) ma obowiązek zarejestrować urządzenia o ładunku czynnika chłodniczego przekraczającego ekwiwalent 5 ton CO₂. W przypadku montażu klimatyzatorów split, taka konieczność rzadko zachodzi, ponieważ dla czynnika R410A próg ekwiwalentu wynosi 2,4 kg, a dla R32 aż 7,4 kg, ale należy to kontrolować.

Kwestie KONCEPCYJNE

Klimatyzatory split są urządzeniami kompletowanymi fabrycznie. Jednostka zewnętrzna jest dedykowana do jednostki wewnętrznej i tylko z nią może współpracować. W związku z tym również warunki montażu są określane przez producenta, a zawierają one:

- określenie miejsca posadowienia, czyli wolnej przestrzeni dookoła jednostek zewnętrznych, ze względu na chłodzenie skraplacza. Najczęściej spotykana wymagana przestrzeń dla

małych urządzeń to około 80 cm przed wentylatorem, około 30 cm przed wymiennikiem i około 60 cm nad jednostką zewnętrzną;

- określenie miejsca posadowienia jednostek wewnętrznych, czyli wolnej przestrzeni, ze względu na zasięg strumienia i likwidację stref martwych – tu kluczowa jest wysokość montażu. Dla klimatyzatorów ściennych przysufitowych i kasetonowych wynosi ona od 2,2 m do 3,5 m;
- określenie przestrzeni serwisowych jednostek wewnętrznych i zewnętrznych w celu m.in. zdjęcia pokryw inspekcyjnych, otwarcia obudowy, dostępu manualnego serwisanta, wymiany filtrów, podłączenia przyrządów i urządzeń chłodniczych. Zazwyczaj wymagana jest przestrzeń 10÷15 cm pozwalająca operować rękami oraz 50 cm – w celu zapewnienia bezpiecznej pracy instalatorowi;
- określenie długości instalacji chłodniczej, różnicy wysokości, średnic rur chłodniczych – w celu uzyskania odpowiedniej wydajności oraz utrzymania prawidłowej gospodarki olejowej. Standardowe wielkości dla urządzeń małej mocy to 30 m długości instalacji oraz 15 m różnicy wysokości.



Michał ZALEWSKI
– Kierownik Sekcji Szkoleń,
KLIMA-THERM S.A.

| ZAWIERA FLUOROWANE GAZY CIEPLARNIANE | |
|---|--|
| NAZWA URZĄDZENIA | |
| NUMER SERYJNY | |
| Czynnik chłodniczy zawarty w urządzeniu (nazwa przemysłowa) | |
| Ilość czynnika chłodniczego w urządzeniu [kg] | |
| Ekwiwalent CO₂ [tony] | |
| GWP | |
| Urządzenie hermeticznie zamknięte (tak/nie) | |
| Ilość czynnika w instalacji napełniona w fabryce [kg] | |
| Ilość czynnika w instalacji dodana podczas instalowania [kg] | |
| UWAGA! Dodatkowo należy uwzględnić wymogi art. 12 ust. 6-12 rozp. 517/2014 – TYLKO NA ETYKIECIE | |
| *na zielonym tle informacje nie wynikające z przepisów – jedynie wskazanie do zachowania zgodności z danymi w CRO | |
| **na szarym tle informacje, które muszą się znaleźć również w instrukcji obsługi urządzenia lub produktu | |
| Opracowano na podstawie ROZPORZĄDZENIE WYKONAWCZE KOMISJI UE 2015/2068 z dnia 17 listopada 2015, ustanawiające zgodnie z postanowieniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 517/2015 formę etykiet dla produktów i urządzeń zawierających fluorowane gazy cieplarniane | |

Rys. 1. Przykładowa etykieta informacyjna



Rys. 2. Przykład nieprawidłowego montażu jednostek wewnętrznych

Wszystkie te wymagania opisane są w instrukcjach montażowych. Najczęstszą pułapką, w którą wpadają instalatorzy, jest tak zwane myślenie życzeniowe – „jakoś to będzie”. Tymczasem lokowanie jednostek zewnętrznych we wnękach, zastanianie ich, nadmierne obudowywanie powoduje zwiększenie poboru energii elektrycznej, zmniejszenie wydajności, skrócenie żywotności, a w najgorszym przypadku – wyłączenie się urządzenia. Zła lokalizacja jednostek wewnętrznych to z kolei – zmniejszenie komfortu użytkownika, zarówno pod względem termicznym, jak i akustycznym. Lokalizacja w miejscach trudno dostępnych skutkuje fikcyjnymi przeglądami lub bardzo drogimi, bo wymagającymi zaangażowania na przykład podnośnika.

Bardzo często zdarzają się przekroczenia długości instalacji lub różnicy wysokości pomiędzy jednostką wewnętrzną i zewnętrzną. Czasami są one wymuszone przez warunki zabudowy, a niejednokrotnie przez inwestora, konserwatora zabytków czy architekta – zawsze jednak ich skutkiem jest spadek wydajności urządzenia i pogorszona cyrkulacja oleju w instalacji.

Najczęstszą pułapką, w którą wpadają instalatorzy, jest tak zwane myślenie życzeniowe – „jakoś to będzie”

Kwestie REALIZACYJNE

Kluczem do poprawnego montażu jest jednak staranność instalatora. Instalacje chłodnicze są bardzo wymagające z punktu widzenia jakości wykonania. Trzy podstawowe zasady wykonywania instalacji chłodniczych to: sucho, czysto i szczelnie. Rury muszą być połączone przy minimalnym zanieczyszczeniu wewnętrznych powierzchni, a to jest osiągalne tylko przy spa-

waniu w osłonie gazów obojętnych czyli azotu. Przy przeciąganiu rur przez ściany, izolację czy inne przegrody koniec instalacji, który przekładamy, musi być bezwzględnie zabezpieczony folią, gumą lub innym materiałem. Instalacja wewnątrz obiektu musi być pozbawiona wilgoci w stopniu zbliżonym do absolutnego, a to jest osiągalne tylko przy prawidłowym składowaniu rur, zawsze zamkniętych, aby nie przenosić wilgoci z powietrzem z magazynów do wnętrza budynków oraz wykonywaniu próżni przy użyciu pompy próżniowej. Poziom próżni uzyskanej powinien być na poziomie $-0,1\text{MPa}$ lub mniejszy.

Odpowiednią szczelność układu chłodniczego możemy uzyskać tylko przy:

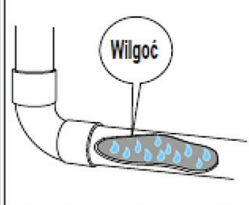

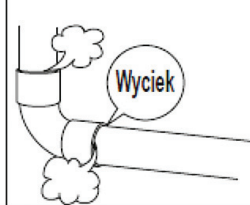
- zastosowaniu odpowiedniego rodzaju rur. Rury chłodnicze o większej grubości ścianki, wykonane z miedzi beztlenuowej i fosforowej – zgodne z normą PN-EN 12735-1 – powinny posiadać odpowiednie własności wytrzymałościowe oraz zdolność do łączenia;
- prawidłowym wykonaniu kielichów za pomocą odpowiedniej obcinarki do rur, gradownicy i kielichownicy. Kielichy nie mogą być zanieczyszczone opiłkami, pęknięte, za małe ani za duże. Wielkość kielicha zależy od rozmiaru rury oraz od rodzaju czynnika chłodniczego;
- odpowiednim dokręceniu śrubunków. Najlepiej w tym celu użyć klucza dynamometrycznego. Niedostateczne dokręcenie spowoduje zbyt małe przyleganie powierzchni uszczelniających, zbyt mocne dokręcenie spowoduje uszkodzenie kielicha, co zawsze oznacza nieszczelność.

Przystępując do instalacji instalator powinien zadbać o odpowiednie wytyczenie trasy przebiegu rur. W miarę możliwości spadek powinien być w kierunku sprężarki, zaś łuki powinny być wykonywane przy użyciu giętarki o promieniu ok. $3\div 4 \times D_{\text{nom}}$. Owalizowanie rur nie powinno powodować zmniejszenia średnicy o więcej niż $2/3$ w stosunku do wielkości nominalnej. Wcześniej przedstawiane ograniczenia montażowe klimatyzatorów split są zaletą, gdyż nie ma konieczności stosowania syfonów na pionach. Producenci gwarantują poprawną cyrkulację oleju, jeżeli nie przekroczymy dopuszczalnych montażowych różnic wysokości.

Prace montażowe powinny być zawsze potwierdzone próbą szczelności, przeprowadzoną zgodnie z procedurą, z rosnącą wartością ciśnienia

Instalacje chłodnicze muszą być wykonane jako izolowane. Na rynku dostępne są preizolowane rury chłodnicze w kręgach, co znacznie ułatwia pracę przy większych średnicach, a założenie izolacji jest obowiązkiem instalatora. Izolacja powinna mieć odpowiednią grubość zależną od średnicy rury i temperatury otoczenia oraz szczelnie przylegać do rur tak, żeby na rurach nie kondensowała się wilgoć z otaczającego powietrza. Izolacja na zewnątrz powinna być dodatkowo zabezpieczona osłoną stalową lub z twardego tworzywa sztucznego, ponieważ jest ona przysmakiem ptactwa i jeżeli jej nie zabezpieczymy to po jednym sezonie nie ma po niej śladu.

Prace montażowe powinny być zawsze potwierdzone próbą szczelności, przeprowadzoną zgodnie z procedurą, z rosnącą wartością ciśnienia. Dla czynnika R410A maksymalne ciśnienie próby to $4,15\text{MPa}$.

| SUCHO | CZYSTO | SZCZELNIE |
|--|---|---|
| Brak wilgoci wewnątrz rurek | Brak zanieczyszczeń wewnątrz rurek | Bez wycieków czynnika |
|  |  |  |

Rys. 3. Trzy zasady poprawnego wykonywania instalacji chłodniczych

Kłopoty mogą się pojawić przy zlekceważeniu instalacji odprowadzenia skroplin. To, że skropliny odprowadzamy z jednostki wewnętrznej jest jasne dla każdego instalatora, również oczywiste jest to, że instalacja musi być szczelna. Ponieważ najczęściej nie ma tam wody pod ciśnieniem, to nie jest trudno ją wykonać poprawnie. Należy jednak zwrócić uwagę na odpowiedni spadek 1 cm/m oraz na to, że płynie tam zimna woda i czasami na rurze skroplinowej wykrapla się wilgoć. Warto więc ją zaizolować, przynajmniej na początkowym odcinku, od chłodnicy. Jeżeli klimatyzator pracuje w funkcji pompy ciepła, to należałoby zadbać także o odprowadzenie skroplin z jednostki zewnętrznej tak, żeby nie wylewała się bezpośrednio na głowy przechodniów czy na chodnik oraz o grzałkę tacy skroplin jednostki zewnętrznej sterowaną termostatem, tak żeby uchronić się przed narastaniem lodu, który może uszkodzić wentylator.

Aby klimatyzator pracował prawidłowo, musi być odpowiednio napełniony czynnikiem chłodniczym. Praktycznie wszyscy producenci dostarczają urządzenia fabrycznie napełnione czynnikiem, który wystarcza dla instalacji o długości 15 lub 20 m. W przypadku dłuższych instalacji, czynnik należy uzupełnić, a wartość tę należy wyliczyć. Podstawą tych wyliczeń musi być rzetelny pomiar długości rur, ponieważ dopełnienie instalacji jest określone przez producenta jako wartość na metr bieżący ponad 15 lub 20 m instalacji. Nowoczesne urządzenia wyposażone w sprężarki inwertorowe nie pozwalają na ładowanie czynnika na podstawie pomia-



Rys. 4. Zabezpieczona i niezabezpieczona grzałką taca skroplin jednostki zewnętrznej

rów ciśnienia, temperatur i prądów. Oczywiście pomiary te powinny być wykonywane, ale tylko jako sprawdzające.

Bezpieczna praca urządzeń zależy również od odpowiednio wykonanej instalacji zasilania elektrycznego. Każdy klimatyzator powinien mieć własne zabezpieczenie nadprądowe, ponieważ urządzenie jest cenne, można również pomyśleć o zabezpieczeniu przepięciowym tak, aby sieć nie powodowała uszkodzeń.

Podsumowując, należy stwierdzić iż montaż klimatyzatora split jest prostą czynnością. Obecnie dostępne są na rynku urządzenia nawet z 10-letnią gwarancją. Aby jednak urządzenie w tak długim okresie pracowało bezawaryjnie, montaż musi być wykonany szczególnie starannie i bez kompromisów, zgodnie z wymaganiami producenta.

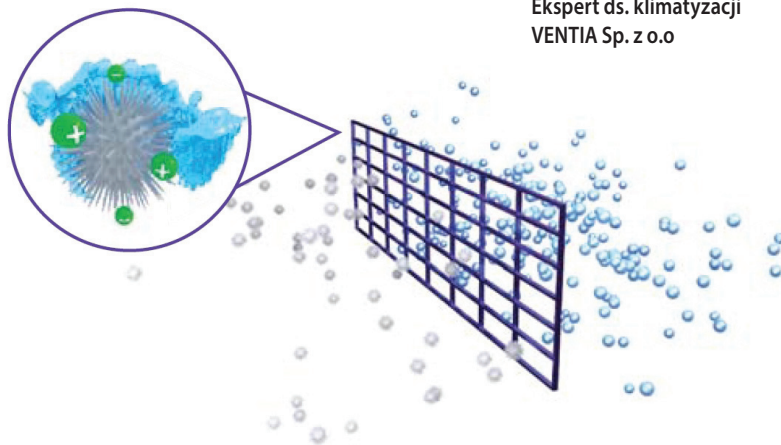
Czy filtr plazmowy w klimatyzatorach typu split faktycznie coś daje?

W otaczającym nas powietrzu zewnętrznym oraz tym znajdującym się w pomieszczeniach obecna jest ogromna ilość pyłków, kurzu, roztoczy i ich odchodów. Ich nośnikami jest wilgoć zawarta w powietrzu. Szczególnie wiosną i latem stają się wyjątkowo uciążliwe dla wszystkich alergików. Wywołują reakcje alergiczne, takie jak katar, łzawienie oczu, choroby skórne, a nawet astmę. Jakość powietrza ma również istotny wpływ na komfort oraz samopoczucie, dlatego dokonując wyboru klimatyzatora warto zwrócić szczególną uwagę na filtr w jednostce wewnętrznej.

Wśród wielu rodzajów filtrów proponowanych na rynku do jednych z najbardziej skutecznych należy filtr plazmowy. Usuwa on efektywnie ze strumienia powietrza nie tylko mikroskopijne cząstki kurzu, pyłów i roztoczy, lecz także oczyszcza powietrze ze szkodliwych bakterii, minimalizując ryzyko rozwoju alergii, infekcji dróg oddechowych oraz chorób. W porównaniu do innych filtrów ma on tę zaletę, że nie zużywa się, a jego konserwacja polega na wyjęciu kratki i umyciu jej pod bieżącą wodą.

W trakcie pracy strumień powietrza przepływającego przez filtr trafia na elektrody, pomiędzy którymi dochodzi do wyładowania elektrycznego, na skutek którego między elektrodami powstaje tzw. plazma niskotemperaturowa. Technologia uwalnianych aktywnych jonów wodoru i tlenu zatrzymuje oraz eliminuje zanieczyszczenia biologiczne. Przylegają one do cząsteczek bakterii, wirusów oraz alergenów i oddziałując z atomami wodoru znajdującymi się na powierzchni szkodliwych cząstek, niszczą je.

Dodatkowo neutralizowana jest część zapachów. UWAGA! Należy pamiętać, że klimatyzacja mimo wszystko nie jest oczyszczaczem powietrza i nie zatrzyma np. dymu papierosowego. Dym papierosowy to jeden z najtrudniejszych do przefiltrowania czynników. Aby się go skutecznie pozbyć należy zastosować kombinację filtrów EPA(HEPA) oraz węgla aktywowanego. Tym niemniej, skuteczność filtracji filtra plazmowego jest bardzo wysoka i odpowiada skuteczności filtrów dokładnych o klasie F8-F9. Średnia skuteczność (E_m) filtra F9 dla cząsteczek 0,4 μm wynosi aż 95%.



Magdalena KRUSZNIEWSKA
– Inżynier Wsparcia technicznego,
Ekspert ds. klimatyzacji
VENTIA Sp. z o.o