

# Skraplacz w instalacji klimatyzacyjnej



**ROMAN WIERZBOWSKI**

PRODUCT MANAGER  
VALEO

**CZY DO NAPRAWY SAMOCHODOWEJ KLIMATYZACJI WARTO UŻYĆ MARKOWEGO SKRAPLACZA Z OFERTY PRZEZNACZONEJ NA RYNEK CZĘŚCI ZAMIENNYCH? JEŻELI SAMOCHÓD MA SŁUŻYĆ KOMFORTOWO PRZEZ DŁUGIE LATA, TO NA PEWNO TAK!**

Jakość zastosowanego skraplacza bezpośrednio wpływa na komfort i ekonomikę podróżowania. Wynika to z samej specyfiki procesu „tworzenia chłodu” we wnętrzu samochodowego nadwozia. Działanie systemu klimatyzacji opiera się bowiem na wykorzystywaniu właściwości fizyko-chemicznych czynnika chłodniczego, który poddawany odpowiednim przemianom osiąga temperatury w zakresie umożliwiającym pobieranie ciepła z otoczenia, czyli jego schładzanie.

## Chłodzące działanie parownika

Do wspomnianej wymiany ciepłej służy urządzenie zwane parownikiem. We wnętrzu jego powierzchnie mają bezpośredni kontakt z czynnikiem chłodniczym o temperaturze 0-2°C, zewnętrzne natomiast – z owiewającym je powietrzem atmosferycznym, którego temperatura na wylocie z kratek wentylacyjnych w kabinie powinna utrzymywać się na poziomie 5°C.

Dla osiągnięcia we wnętrzu parownika wspomnianej temperatury należy czynnik chłodniczy sprężyć, potem skroplić, a następnie gwałtownie rozprężyć. Przebieg tych przemian przedstawia załączony wykres parowania dla najpopularniejszego obecnie w samochodowych klimatyzatorach czynnika R134a i stosowanego dawniej czynnika R12.

Ponieważ krzywe parowania tych substancji mają bardzo podobne przebiegi, w dalszych rozważaniach będziemy opierać się na danych dotyczących czynnika R134a. Temperatura jego wrzenia, czyli szybkiego przejścia ze stanu ciekłego w gazowy, jest ściśle zależna od jego ciśnienia. Na wykresie pokazano, iż osiągnięcie temperatury rzędu 0-2°C we wnętrzu parownika wymaga, by proces wrzenia przebiegał przy ciśnieniu ok. 2,5 bara. Spełnienie tego warunku zapewnia (zależnie od konstrukcji układu klimatyzacyjnego) zawór rozprężny lub dysza dławiąca.

Czynnik doprowadzany do wrzenia musi być, oczywiście, cieczą. Krążąc w obiegu zamkniętym, ma on po procesie rozprężania postać gazową, więc wymaga ponownego przekształcenia w ciecz. To zadanie realizuje (obok innych funkcji) sprężarka klimatyzacji i skraplacz – „główny bohater” niniejszego artykułu.

## Przebieg skraplania gazu

Sprężaniu gazu w sprężarce towarzyszy, oprócz wzrostu ciśnienia czynnika, również wzrost jego temperatury, osiągającej w skrajnych przypadkach ponad 90°C. Sprężarka w parze ze skraplaczem mają więc wspólnie doprowadzić do tego, by czynnik ponownie zamienił się w ciecz. Moment, w którym to nastąpi, zależy od aktualnie panujących warunków zewnętrznych, jak i od stanu układu klimatyzacji. Zgodnie z zależnościami pokazanymi na wykresie, zamiana czynnika w ciecz przy ciśnieniu 10 barów wymaga jego schłodzenia do temperatury ok. 40°C, a przy ciśnieniu 15 barów – do temperatury ok. 60°C. Oczywiście konstruktorom zależy, aby układ A/C pracował przy możliwie najniższych wartościach HP- wysokiego ciśnienia, lecz warunkiem jego właściwego działania jest zmiana stanu skupienia czynnika z gazowego w ciekły.

Nasuwa się tu pytanie, skąd układ A/C „wie”, że czynnik „się przeobraził” i może zacząć pracować, skoro żaden czujnik nie sprawdza jego aktualnego stanu? Otóż rolę tę pełni element dławiący, czyli na przykład zawór rozprężny, którego przekrój stanowi ilustrację tego artykułu.

Najważniejszym elementem tego urządzenia jest zawór kulowy, którego charakterystykę określa sprężyna regulacyjna. Zawór ten umożliwia przepływ czynnika w obiegu, lecz dławi jego ciśnienie do wspomnianych 2,5 bara. Ma jednak charakterystykę na tyle „sztywną”, iż jego opór przepływu może pokonać dopiero czynnik w postaci ciekłej, czyli nieściśliwej.

Dopóki na zawór napiera czynnik w postaci gazowej, dopóty będzie narastać ciśnienie między sprężarką a zaworem, aż do wartości, przy której wzajemne relacje ciśnienia i temperatury pozwolą na zmianę gazu w ciecz, zdolną pokonać „sztywność” zaworu.

## Znaczenie jakości skraplacza

W tym momencie należy wspomnieć o szczególnej roli skraplacza właśnie, jego jakości i zdolności do oddawania ciepła (chłodzenia czynnika). Patrząc na wykres, łatwo można wywnioskować, że układ A/C, którego skraplacz jest w stanie w określonych warunkach zewnętrznych schłodzić skraplany czynnik do temperatury 40°C, musi pracować przy ciśnieniu 10 barów. Ten sam układ wyposażony w skraplacz o niskiej jakości lub mocno zanieczyszczony w tych samych warunkach zewnętrznych będzie pracował przy dużo wyższym ciśnieniu oraz zapewne będzie musiał być wspomagany wentylatorami, ponieważ jego zdolność do oddawania ciepła w tych warunkach pozwoli na schłodzenie czynnika zaledwie do np. 60°C. O ile w drugim przypadku wystarczy dokładne umycie skraplacza, o tyle w pierwszym pomóc może tylko jego wymiana na część zamienną o wysokiej jakości.

Jeszcze inną sprawą jest fakt, iż skraplacze Valeo są projektowane zawsze z uwzględnieniem „zapasu” na tzw. przechłodzenie czynnika, czyli na operację mającą zapewnić przejście czynnika ze stanu gazowego w ciekły niezależnie od warunków atmosferycznych. Ten „zapas” to dodatkowa powierzchnia skraplacza, przeważnie nie uwzględniana w tanich zamiennikach.

Jednak obydwie sytuacje, niezależnie od tego, w jaki sposób można je naprawić, mają jedną wspólną cechę – zmuszają układ do pracy przy wysokich ciśnieniach. Towarzyszy temu wymusza-

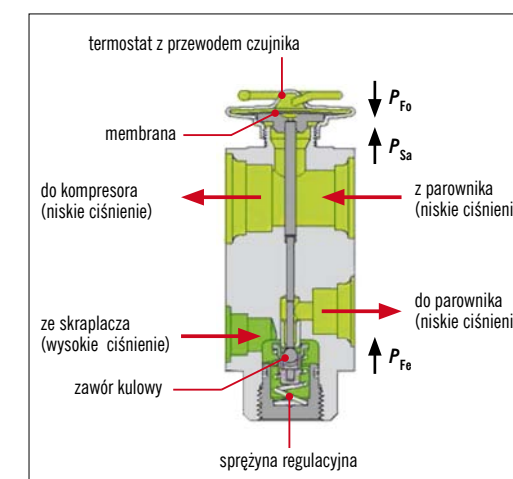
nie większej wydajności sprężarki przy jednoczesnym spadku wydajności całego układu. Trzeba pamiętać, że wydajność sprężarki spada wraz ze wzrostem temperatury czynnika, więc ta sama sprężarka w identycznych warunkach pracy i w tym samym układzie, lecz wyposażonym w gorszy skraplacz, będzie miała mniejszą wydajność.

Wymuszenie na układzie wyższych ciśnień sprawia, iż sprężarka podbiera więcej mocy z silnika pojazdu (nawet do kilku kW), co przekłada się na wzrost zużycia paliwa. Mamy więc tu dwa rodzaje strat: mniejszą użyteczną moc silnika oraz zwiększone koszty jego eksploatacji. Do tego dochodzi mniej wydajny układ A/C, który w upalnym klimacie może wręcz przestać działać na skutek nadmiernego ciśnienia, przed którym układ jest zabezpieczony czujnikiem całkowicie wyłączającym jego pracę.

## Naprawy samochodowych klimatyzatorów

Poszczególne elementy układu A/C ulegają ewolucji, w trakcie której są stale unowocześniane pod względem konstrukcyjnym i materiałowym. Przykładem tego może być VW Golf IV generacji, którego układ potrzebuje 775 g czynnika R134a, natomiast nieco większy VW Golf V generacji – już tylko 525 g. Postęp ten wynika ze stosowania coraz nowocześniejszych, wydajniejszych podzespołów.

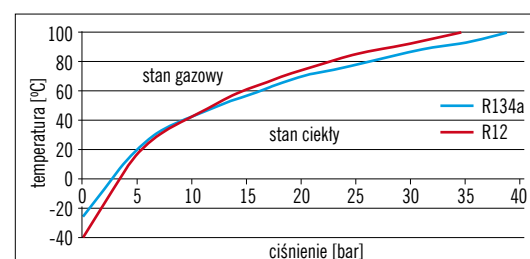
Valeo jako ekspert w dziedzinie klimatyzacji i jednocześnie największy producent i konstruktor tych urządzeń zaleca



BUDOWA I DZIAŁANIE ZAWÓRU ROZPRĘŻNEGO

stosowanie wyłącznie naprawczych części zamiennych spełniających wymogi jakościowe obowiązujące przy pierwszym montażu pojazdu. Ma je też, oczywiście w swojej aftermarketowej ofercie. Równocześnie przestrzega przed korzystaniem z dostępnych na rynku tanich zamienników, gdyż najczęściej są one wykonane „na podobieństwo” oryginału, jednak bez szczegółowej dokumentacji technicznej, w której zawarte są informacje o technologii wykonania i zastosowanych materiałach.

Taki tani zamiennik może zaburzyć pracę układu A/C, zmniejszyć jego wydajność, zwiększyć koszty eksploatacji pojazdu i spowodować konieczność jego kolejnych napraw. Redukcja ilości czynnika we wspomnianych dwóch generacjach Golfa o 250 g możliwa była przecież tylko dzięki spełnieniu konkretnych warunków technicznych. ■



ZMIANY STANU SKUPIENIA CZYNNIKÓW CHŁODNICZYCH



## Nakładem Wydawnictwa Technotransfer ukazał się w marcu 2014 r. uniwersalny, bogato ilustrowany podręcznik nowoczesnego blacharstwa samochodowego.

Jego autorem jest Toni Seidel, wybitny ekspert w tej dziedzinie, szeroko znany w warsztatowej branży jako instruktor prowadzący specjalistyczne szkolenia, a także stały współpracownik miesięcznika **Autonaprawa**.

Liczba stron 208, oprawa twarda, cena 48 zł

Książkę można zamówić ze strony [www.e-autonaprawa.pl](http://www.e-autonaprawa.pl)