

TECHNIKA - WARSZTAT - HANDEL

autoEXPERT

4

(319)

autoexpert.pl

kwiecień 2025

Części zamienne

Aftermarket 2.0 –
wyzwania i szanse dla
ryнку części zamiennych

Druga młodość części
motoryzacyjnych

Rozwiązania dla
warsztatów obsługujących
auta klasyczne

Rynek

BorgWarner rozwija
produkcję baterii
do pojazdów
użytkowych

Technika i serwis

Wymiana modułów
akumulatora trakcyjnego –
usługa z potencjałem

Śruba łącząca wydajność
z ekologicznymi tworzywami

Zaawansowane technologie
w systemach filtracji

Oświetlenie

LED-y i ich wpływ na rynek
usług warsztatowych

Cyfrowe urządzenia
do testowania i regulacji
reflektorów

KLIMATYZACJA

Jaka jest przyszłość
czynnika chłodzącego?

Układy klimatyzacji
i chłodzenia w pojazdach
elektrycznych
i hybrydowych



TEMAT WYDANIA

Klimatyzacja

LICENSED BY:

Filtry Samochodowe Castrol

Technologia, której
możesz zaufać



www.castrol-filters.eu

Nie-celne uderzenie zza oceanu



Paweł Kruk
Redaktor naczelny
czasopisma „autoEXPERT”

**Nieuchronny
wydaje się również wzrost
cen samochodów także na
europejskim rynku –
producenci będą próbowali
zrekompensować sobie straty
z USA, podnosząc
ceny w innych regionach.**

Od początku tego miesiąca importowane do Stanów Zjednoczonych pojazdy i komponenty motoryzacyjne objęto nową barierą handlową: 25-procentowym obciążeniem celnym. Skutki tej decyzji administracji prezydenta Trumpa odbijają się już echem w światowym przemyśle samochodowym, a fale tego motoryzacyjnego tsunami docierają również do Polski.

Mogłoby się wydawać, że problem nas nie dotyczy – w końcu nie jesteśmy eksporterem gotowych samochodów na amerykański rynek. Rzeczywistość jest jednak znacznie bardziej złożona. Rodzime firmy wytwarzają podzespoły i części warte ponad 300 milionów euro, które są montowane w pojazdach finalnie trafiających za ocean. Jako ogniwa globalnego łańcucha dostaw, polscy producenci również odczują ten gospodarczy wstrząs.

Zagraniczne koncerny już podejmują działania obronne. Nie tylko niemieccy producenci wstrzymują dostawy aut do USA – japońskie marki premium zawiesiły przyjmowanie zamówień na popularne SUV-y, a brytyjski gigant z Wysp wstrzymał transporty początkowo na miesiąc. Włoski producent luksusowych sportowych samochodów podniósł ceny swoich modeli w USA o jedną dziesiątą, gdy francusko-włosko-amerykański konglomerat zawiesił pracę fabryki w Kanadzie.

Na amerykańskim rynku nie widać jeszcze powszechnego wzrostu cen – poza pojedynczymi luksusowymi markami, które już zareagowały podwyżkami. Analitycy motoryzacyjni tłumaczą to wcześniejszymi przygotowaniami dealerów, którzy przed wejściem w życie nowych przepisów zapełnili swoje magazyny. Za kilka miesięcy sytuacja może wyglądać zupełnie inaczej. Producenci staną przed trudnym wyborem – albo przerzucą koszty ceł na klientów, albo będą musieli częściowo pokryć je z własnej marży.

Nie tylko Stany Zjednoczone odczują skutki tej decyzji. Znaczący rynek motoryzacyjny przestrzegają, że konsekwencje odbiją się na całej światowej gospodarce, od produkcji przez sprzedaż po zatrudnienie. Nieuchronny wydaje się również wzrost cen samochodów także na europejskim rynku – producenci będą próbowali zrekompensować sobie straty z USA, podnosząc ceny w innych regionach. Jedni mówią o perturbacjach, inni o poważnym kryzysie – ale wszyscy są zgodni, że nadchodzą zmiany.

A jak ta sytuacja wpłynie na polskie warsztaty samochodowe? Na pierwszy rzut oka można by dostrzec pewne korzyści. Wyższe ceny nowych pojazdów sprawiają, że kierowcy dłużej jeżdżą swoimi obecnymi autami. Starsze samochody to więcej awarii, częstsze naprawy i regularne wizyty w warsztatach – zwłaszcza tych niezależnych. Teoretycznie powód do zadowolenia dla branży serwisowej.

Jednak druga strona medalu wygląda znacznie mniej optymistycznie. Globalne zawirowania uderzą w producentów części, którzy – walcząc o przetrwanie – będą zmuszeni podnieść ceny. A wyższe ceny części to niższa rentowność napraw, cieńsze marże warsztatów i trudniejsze decyzje dla klientów, dla których naprawa starzejącego się auta stanie się mniej opłacalna. W tej motoryzacyjnej ruletce wygrana nie jest wcale pewna, a stawką jest przyszłość całej branży – od producentów po małe lokalne warsztaty.



Spis treści 4/2025

RYNEK

- 6 Aktualności z rynku motoryzacyjnego
- 8 BorgWarner rozwija produkcję baterii do pojazdów użytkowych: relacja z dnia prasowego

CZĘŚCI ZAMIENNE

- 10 Aftermarket 2.0 – wyzwania i szanse dla uczestników części zamiennych
- 16 Jak regeneracja części zamiennych zmienia branżę motoryzacyjną i wspiera ekologię
- 18 Części zamienne do klasycznych samochodów – rozwiązania dla warsztatów

OŚWIETLENIE

- 20 Przyszłość jest jasna – LED-y i ich wpływ na rynek usług warsztatowych
- 24 Cyfrowe urządzenia do testowania i regulacji reflektorów

TECHNIKA I SERWIS

- 28 Wymiana modułów akumulatora trakcyjnego – usługa z potencjałem
- 32 O śrubie, która łączy produkty wysokiej wydajności z bioplastikami
- 35 Zaawansowane technologie w systemach filtrujących współczesnych pojazdów

KLIMATYZACJA

- 40 Jaka jest przyszłość czynnika chłodzącego?
- 44 Układy klimatyzacji i chłodzenia w pojazdach elektrycznych i hybrydowych
- 48 Prawidłowe płukanie układu klimatyzacji

PO GODZINACH

- 50 3 minuty z...
Wywiad z Rafałem Kędziorkiem



Bogdan Kruk
redaktor „autoEXPERTa”

„autoEXPERT” poleca

Cyfrowe urządzenia do testowania i regulacji reflektorów

Prawidłowo ustawione reflektory to nie tylko komfort kierowcy, ale przede wszystkim bezpieczeństwo wszystkich uczestników ruchu drogowego. Rosnąca złożoność systemów oświetlenia w nowoczesnych pojazdach sprawia, że warsztaty samochodowe muszą inwestować w zaawansowane urządzenia diagnostyczne. Cyfrowe testery i regulatory reflektorów to już nie luksus, lecz standard w profesjonalnych warsztatach.

W NASTĘPNYM NUMERZE

TEMAT WYDANIA: DIAGNOSTYKA

- **Samochody ciężarowe:** części zamienne i akcesoria do samochodów ciężarowych, systemy oczyszczania spalin, oświetlenie, diagnostyka, naprawy specjalistyczne, napędy elektryczne a transport, autonomia jazdy
- **Diagnostyka:** oscyloskopy, Pass Thru, kalibracja kamer i systemów radarowych, diagnostyka samochodów elektrycznych i hybrydowych, testery diagnostyczne – zestawienie
- **Narzędzia specjalne:** prasy, ściągacze, klucze
- **Prawo i motoryzacja:** przepisy, obowiązki, zmiany
- **Handel i usługi online:** sklepy internetowe, usługi i dane diagnostyczne online, szkolenia

DODATEK TEMATYCZNY

- **Blacharstwo i lakiernictwo:** materiały i wyposażenie lakiernicze, zabezpieczenia antykorozyjne, wygłuszanie i uszczelnianie, nowoczesne konstrukcje nadwozi, technologie łączenia

REKLAMODAWCY

ARNOTT	13	MEWA	31
CASTROL DENCKERMANN	2	M-TECH	23
CLARIOS (VARTA)	29	NITERRA	11
HELLA	27	SCHRAUBTEC (AUTOPROMOCJA)	33, 51
HENGST	34	STOP&GO	7
MANN-HUMMEL	39	VALEO	43
MARELLI AFTERMARKET	47, 52	ZF AFTERMARKET	15

ZOBACZ RÓWNIEŻ: AUTOEXPERT.PLTOP 3 na WWW
marzec 2025CZYLI NAJCHĘTNIEJ CZYTANE NA AUTOEXPERT.PL

- 1. Sieci warsztatowe – droga do rozwoju współczesnego serwisu samochodowego



- 2. Układy oczyszczania spalin – typowe usterki i diagnostyka



- 3. Typowe usterki w silnikach TFSI



JEŚLI CHCESZ REGULARNIE OTRZYMYWAĆ „AUTOEXPERTA”, ZAMÓW PRENUMERATĘ

Cena i warunki prenumeraty na 2025 rok:

- 150 zł – prenumerata roczna (10 wydań),
- 75 zł – prenumerata półroczna (5 wydań),
- 135 zł – przedłużenie prenumeraty rocznej (10 wydań w cenie 9 wydań).

Wysyłka prenumeraty jest uruchamiana po otrzymaniu wpłaty na rachunek bankowy (numer konta – patrz obok). Po dokonaniu płatności wysyłamy do Państwa również fakturę VAT. Koszty wysyłki czasopisma ponosi wydawca.

Dodatkowe informacje:

„autoEXPERT”: dział prenumeraty
tel. 71 78 23 187
e-mail: prenumerata@ravenmedia.pl

Jak zamówić prenumeratę?

Możesz wybrać jedną z poniższych opcji:

1. Wyślij do nas formularz zamówienia zamieszczony na stronie internetowej:
autoexpert.pl

2. Skontaktuj się z nami:

- telefonicznie pod numerem: 71 78 23 187
- e-mailowo: prenumerata@ravenmedia.pl
- przez stronę internetową: autoexpert.pl
- wysyłając zamówienie na adres: „autoEXPERT”, dział prenumeraty ul. Strzegomska 42AB, 53-611 Wrocław

3. Wpłać należność za prenumeratę na konto bankowe wydawnictwa:

Allior Bank SA
39 2490 0005 0000 4600 1058 0484
Nazwa odbiorcy: Raven Media Sp. z o.o.
ul. Strzegomska 42AB, 53-611 Wrocław

**autoEXPERT**

Adres redakcji

ul. Strzegomska 42AB, 53-611 Wrocław
tel. 71 78 23 180
e-mail: autoexpert@ravenmedia.pl
autoexpert.pl

Redakcja

Redaktor naczelny
Paweł Kruk
tel. 608 600 110
e-mail: pawel.kruk@ravenmedia.pl

Redaktor

Wojciech Traczyk
tel. 537 568 468
e-mail: wojciech.traczyk@ravenmedia.pl

Redaktor

Bogdan Kruk
tel. 608 600 120
e-mail: bogdan.kruk@ravenmedia.pl

Redaktor

Anna Wasilewska-Stawiak
tel. 609 485 276
e-mail: anna.stawiak@ravenmedia.pl

Redakcja graficzna i skład

Eliza Przewoska, Joanna Bianga
e-mail: eliza.przewoska@ravenmedia.pl

Reklama

Dyrektor reklamy marki autoEXPERT
Krzysztof Faściszewski
tel. 608 600 118
e-mail: krzysztof.fasciszewski@ravenmedia.pl

Anna Kruk

tel. 608 685 362
e-mail: anna.kruk@ravenmedia.pl

Dystrybucja

Prenumerata
tel. 71 78 23 187
e-mail: prenumerata@ravenmedia.pl

Administracja i finanse

Dyrektor
Anna Kruk
tel. 608 685 362
e-mail: anna.kruk@ravenmedia.pl

Wydawca

 ravenmedia
Raven Media Sp. z o.o.
ul. Strzegomska 42AB, 53-611 Wrocław

Dyrektor wydawniczy

Paweł Kruk
e-mail: pawel.kruk@ravenmedia.pl

Druk i oprawa

Grupa INTROMAX sp. z o.o. Kraków

Licencja

 VOGEL COMMUNICATIONS GROUP
Vogel Communications Group GmbH & Co. KG
Max-Planck-Str. 7-9
D-97082 Würzburg, Germany

auto auto kfz-betrieb
„autofachmann” „autokaufmann” „kfz-betrieb”

© The Polish edition of the Auto Expert is a publication of Raven Media Sp. z o.o., licensed by Vogel Communications Group GmbH & Co. KG, 97082 Würzburg/Germany.
© Copyright of the trademark „Auto Expert” by Vogel Communications Group GmbH & Co. KG, 97082 Würzburg/Germany.

Wszystkie nazwy handlowe i towarów, występujące w niniejszej publikacji, są znakami towarowymi zastrzeżonymi lub nazwami zastrzeżonymi odpowiednich firm odnośnych właścicieli i zostały zamieszczone wyłącznie celem identyfikacji. Wszelkie prawa zastrzeżone. Przedruk materiałów wyłącznie za zgodą redakcji. Materiałów niezamówionych redakcja nie zwraca. Zastrzegamy sobie prawo do skrótów i redakcyjnego opracowania tekstów przyjętych do druku. Za treść ogłoszeń redakcja ponosi odpowiedzialność w granicach wskazanych w ust. 2 art. 42 ustawy Prawo prasowe.

Nowe portfolio VARTA®

źródło: Clarios VARTA®



Clarios wprowadza nowe portfolio akumulatorów **VARTA®** zarówno w segmencie osobowym jak i ciężarowym. A także nową linię produktów do zastosowań rekreacyjnych, wykonanych w technologii litowo-jonowej. Zmiana podyktowana jest rosnącymi wymaganiami współczesnych pojazdów i modyfikacjami zachodzącymi na dynamicznie rozwijającym się rynku motoryzacyjnym. Wraz z rozszerzoną ofertą produktów pojawiają się kolorystyczne oznaczenia technologii, zaprojektowane tak, by maksymalnie ułatwić wybór odpowiedniego akumulatora sprzedawcom detalicznym, warsztatom i operatorom flot. Nowa identyfikacja wizualna oparta jest na intuicyjnym kodowaniu kolorystycznym, które ułatwia rozpoznanie technologii, poziomu wydajności oraz przeznaczenia akumulatora:

Akumulator AGM (Absorbent Glass Mat – złota etykieta) jest przeznaczony do zastosowań o wysokim zapotrzebowaniu energetycznym: zaawansowanych systemów Start-Stop, odbiorników energii w pojazdach elektrycznych i hybrydowych, nowoczesnych pojazdów użytkowych.

Akumulator EFB (Enhanced Flooded Battery – srebrna etykieta) idealny dla podstawowych

systemów start stop i pojazdów użytkowych z podstawowymi funkcjami hotelowymi.

Akumulator SLI (Starting. Lighting. Ignition – niebieska etykieta) zapewnia niezawodną moc rozruchową do konwencjonalnych pojazdów i z podstawowymi wymaganiami energetycznymi.

Kolejną nowością są **akumulatory litowo-jonowe** (pomarańczowa etykieta), przeznaczone do kamperów i łodzi.

Nowe produkty mają zapewnić stabilne oraz długotrwałe zasilanie, eliminując konieczność stałego podłączenia do sieci elektrycznej. Inteligentna technologia zarządzania energią pozwala optymalizować ich wydajność.

Dzięki magistrali CAN możliwa jest integracja z systemem zarządzania energią pojazdu, a podświetlany wyświetlacz LED dostarcza niezbędnych informacji o stanie pracy urządzenia.

Akumulatory litowo-jonowe mają dwukrotnie większą pojemność użytkową i można je rozładować w większym stopniu niż konwencjonalne akumulatory.

Pełne naładowanie w 2-3 godziny zwiększa efektywność użytkowania.

Więcej informacji:

www.varta-automotive.com/pl-pl

Jenox doceniony przez Kapitułę Konkursu Gospodarczo-Samorządowy Hit Regionów

źródło: Jenox Akumulatory



Kapituła Konkursu Gospodarczo-Samorządowy Hit Regionów, doceniła zaangażowanie producenta akumulatorów **Jenox** w prace badawcze nad nową se-

rią akumulatorów. Podczas trzydziestej, jubileuszowej edycji tego wydarzenia markę wyróżniono Brylantowym Hitem w kategorii produkcja. Jenox Akumulatory uhonorowano także tytułem Złota Firma 2024 roku.

Więcej informacji:

jenox-akumulatory.pl

Zestawy łańcucha rozrządu do zastosowań na rynku aftermarket

Gates, dostawca rozwiązań w zakresie hydrauliki siłowej i przeniesienia napędu, wprowadza do oferty rynku wtórnego zestawy łańcucha rozrządu. Od drugiego kwartału 2025 r. niezależni dystrybutorzy będą mogli po raz pierwszy dostarczać rozwiązania dotyczące rozrządu w jakości OE dla wszystkich typów układów napędowych.

Wstępna oferta obejmuje 51 referencji, opracowanych dla aplikacji o istniejącym zapotrzebowaniu na części zamienne. Wśród nich znajdują się modele z silnikami spalinowymi oraz nowoczesnymi napędami hybrydowymi od producentów takich jak: BMW Mini, Citroen/Peugeot, DS/Fiat, Opel/Vauxhall, Renault/Nissan oraz VW/Audi/SEAT. Każdy zestaw zawiera kompletne elementy niezbędne do pełnej wymiany układu rozrządu: łańcuch rozrządu, napinacz łańcucha rozrządu, prowadnice łańcucha rozrządu, koła zębate,



źródło: Gates Industrial Corporation

zmieniacze faz rozrządu (Cam Phaser), elektrozawór zmiennych faz rozrządu VVT, akcesoria, wsparcie techniczne.

System katalogowy Gates Navi-gates zapewnia aktualną listę części, a bogata baza zdjęć ułatwia identyfikację i zamawianie odpowiednich komponentów. Kod QR na każdym opakowaniu prowadzi bezpośrednio do szczegółowych informacji technicznych, umożliwiając szybką i bezproblemową instalację.

Więcej informacji: gates.com

M-TECH LSPROS HEAVY DUTY: rewolucja w oświetleniu LED 24V

W drugiej połowie 2024 r. firma **M-TECH** wprowadziła do oferty serię GOLD, opartą wprawdzie na modelu LSPROS, ale charakteryzującą się cieplejszą barwą światła na poziomie maks. 4000 K. Aktualnie promowana jest trzecia odsłona serii LSPROS – przystosowana do pracy z instalacjami 24V wersja HEAVY DUTY. W pierwszej kolejności na rynek trafią 2 najpopularniejsze modele: H4 i H7.

W modelach tych zastosowano nowoczesne technologie: dedykowany chip LED CSP3570, system chłodzenia FrontAir z wentylatorem zaprojektowanym specjalnie dla projektu LSPROS, czujnik NTC oraz miedziany trzpień wewnątrz żarówki.

Wszystko to ma zapewnić więcej światła przy ciągłej pracy oraz niski spadek strumienia świetlnego w czasie (niski drop).



źródło: M-TECH

Dodatkowo kompaktowe rozmiary, odpowiadające tradycyjnym żarówkom, ułatwiają montaż produktu. Seria LSPROSHD jest odporna na wstrząsy i posiada klasę wodoodporności oraz pyłoszczelności na poziomie IP65. Zalecane technologii LED jest brak emisji promieniowania UV (co zapobiega uszkodzeniom reflektora), niższe zużycie energii, a także dłuższa żywotność retrofitów.

Więcej informacji: m-tech.pl

Inter Cars uruchamia kanał na TikToku



źródło: Inter Cars

Inter Cars rozpoczyna działalność na platformie TikTok – głównym bohaterem na firmowym kanale będzie Tajemniczy Mechanik. Nowy profil ma łączyć specjalistyczną

wiedzę warsztatową z przystępną formą prezentacji.

Kanał będzie zawierał praktyczne porady, ciekawostki i rozwiązania techniczne przydatne w co-

dziennej pracy mechanika. Treści mają na celu inspirowanie i edukowanie specjalistów z branży motoryzacyjnej. Materiały będą publikowane regularnie i obejmą różnorodne sektory: motoryzację osobową oraz ciężarową, rolnictwo, budownictwo, marynistykę, a także wyposażenie warsztatów.

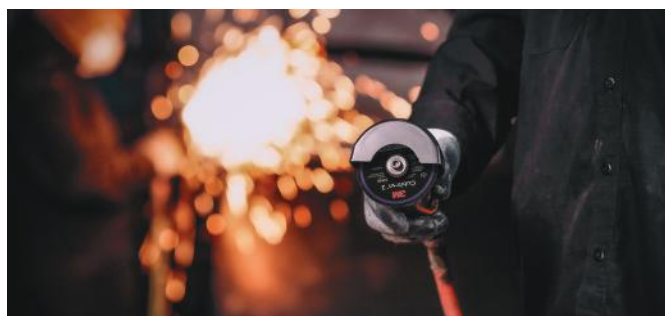
Inicjatywa ma pokazać kreatywny i nieoczywisty wymiar branży warsztatowej, jednocześnie dostarczając wartościowych informacji dla profesjonalistów.

Więcej informacji:

intercars.com

Nowe tarcze do cięcia 3M Cubitron 3 do napraw samochodów

Jak zapewnia firma **3M** tarcze do cięcia Cubitron 3 mają umożliwić gruntowne usuwanie materiału i dłuższą żywotność. Ich istotą jest zastosowanie technologii **3M Precyzyjnie Kształtowanego Ziarna Cubitron 3**, które charakteryzuje się ostrymi kanciastymi strukturami. Ziarna te nieustannie rozkruszają się podczas pracy, tworząc nowe, ostre punkty tnące. Rezultatami są: szybsze usuwanie materiału i dłuższa żywotność tarczy – w porównaniu z konwencjonalnymi



źródło: 3M

mi tarczami do cięcia. Produkt dostępny jest w średnicach: 75 mm, 100 mm i 115 mm.

Więcej informacji: www.3M.pl

Nowa linia filtrów samochodowych Castrol już dostępna na polskim rynku

W nowej linii filtrów **Castrol** znalazły się następujące produkty:

- filtry kabinowe,
- filtry oleju,
- filtry powietrza,
- filtry paliwa.

Wyłącznym dystrybutorem filtrów na rynek europejski rynek jest firma **Denckermann**, która specjalizuje się w dostarczaniu szerokiej gamy części samochodowych.

Produkty powstały w nowoczesnej fabryce, która dysponuje rozbudowanym centrum badawczo-rozwojowym z certyfikatem ISO/IEC 17025. Gwarantuje to spełnienie rygorystycznych standardów jakości, zapewniających nie-

zawodne działanie i bezpieczeństwo, zgodnie z aktualnymi standardami wymaganymi dla oryginalnego wyposażenia (OEM).

Dodatkowym potwierdzeniem wysokiej jakości oraz bezpieczeństwa są przyznane certyfikaty ISO14001, ISO45001 i IATF16949, świadczą-

ce o spełnieniu surowych norm w zakresie zarządzania środowiskowego, bezpieczeństwa pracy, jak również standardów motoryzacyjnych.

W trosce o środowisko produkty od firmy Castrol są pakowane



źródło: Castrol

w pełni biodegradowalne opakowania, bez używania plastikowej folii na pudełkach – co w znacznym stopniu minimalizuje negatywny wpływ na ekosystem.

Więcej informacji:

castrol.com

MARDER
STOP&GO

Wiosna to sezon kun



Chroń auta klientów szybko i skutecznie ...

... z odstraszaczami kun STOP&GO®

- » Montaż bez śrub i podnośnika
- » Pasuje do wszystkich typów pojazdów
- » Wodoodporność
- » 4 lata gwarancji



Sprawdź tutaj!



www.stop-go.de
Wir sind Marderabwehr.



źródło: BorgWarner

Relacja z dnia prasowego w Darmstadt

BorgWarner rozwija produkcję baterii do pojazdów użytkowych

e-mobility

BorgWarner, globalny lider technologii dla zrównoważonej mobilności, otworzył drzwi przedstawicielom mediów branżowych do swojej najnowocześniejszej gigafabryki w Darmstadt. Dzień Prasowy, który odbył się 19 marca 2025 r., stanowił doskonałą okazję, by przyjrzeć się najnowszym osiągnięciom firmy w produkcji baterii do zastosowań w pojazdach użytkowych, maszynach roboczych i w jednostkach pływających.

Paweł Kruk

GIGAFABRYKA Z POLSKIM AKCENTEM

Szczególnie interesującym aspektem funkcjonowania zakładu w Darmstadt jest fakt, że tą strategiczną jednostką zarządza Polak – **Paweł Tetela**, który posiada blisko 14-letnie doświadczenie w strukturach BorgWarner. Od ponad dwóch lat pełni on funkcję Plant Managera zakładów w Darmstadt i Langen oraz Dyrektora Generalnego Borg-Warner Akasol GmbH. Jego wcześniejsza kariera zawodowa związana była z polskimi oddziałami koncernu: zarządzał fabrykami BorgWarner PowerDrive Systems w Błoniach oraz Transmission Systems w Jasionce.

Zakład w Darmstadt robi ogromne wrażenie swoją skalą: 15 000 m² powierzchni produkcyjnej czyni go obecnie największym w Europie zakładem produkcyjnym systemów bateryjnych do pojazdów użytkowych, nienależącym do producentów OEM. Fabryka rozpoczęła produkcję seryjną w 2022 r. i już teraz osiągnęła moce produkcyjne równoważne 2,4 GWh energii rocznie, a docelowa zdolność produkcyjna ma wynieść 3,5 GWh rocznie. Kompleks Borg-Warner w Niemczech obejmuje również drugi zakład w Langen (posiadający 4 000 m² powierzchni produkcyjnej).

Centrum techniczne oraz zakład produkcyjny są zlokalizowane w jednym kampusie, zatrudniającym łącznie ok. 850 pracowników.

BORGWARNER – GLOBALNY GRACZ

BorgWarner to potężny globalny koncern z siedzibą główną w Auburn Hills (Michigan, USA). Firma dysponuje 61 zakładami produkcyjnymi i 19 centrami technicznymi na całym świecie, zatrudniając łącznie ok. 38 300 pracowników, w tym 7 500 wysoko wykwalifikowanych inżynierów. Firma prowadzi działalność w trzech głównych regionach geograficznych: w Amerykach (ok. 11 900 pracowników), Europie (ok. 14 300 pracowników) oraz w Azji (ok. 12 100 pracowników). Ta globalna obecność pozwala firmie efektywnie obsługiwać producentów pojazdów na wszystkich głównych rynkach. W 2024 r. firma osiągnęła 14,1 mld dolarów sprzedaży.

TECHNOLOGIE BATERYJNE PRZYSZŁOŚCI

Podczas Dnia Prasowego przedstawiciele BorgWarner zaprezentowali dwie kluczowe technologie bateryjne:



Paweł Kruk
Redaktor naczelny
czasopisma „autoEXPERT”

NMC (Nikiel-Mangan-Kobalt) oraz **LFP (Litowo-Żelazowo-Fosforanową)**. Technologia NMC, rozwijana w ramach strategii „GrowNOW!”, charakteryzuje się wysoką gęstością energii i jest przeznaczona do zastosowań wymagających dużego zasięgu. Flagowy produkt – UHE Gen 3.0 (Ultra High Energy) oferuje imponujące parametry: 98 kWh energii, napięcie nominalne 665 V oraz żywotność 4000 cykli w typowych warunkach użytkowania.

BorgWarner planuje zwiększenie produkcji ogniw NMC z obecnych 3,0 GWh do 5,4 GWh do końca 2025 r. Równolegle firma rozwija technologię LFP pod nazwą „GoBROAD!”. Baterie LFP charakteryzują się wysokim poziomem bezpieczeństwa, doskonałym stosunkiem ceny do wydajności oraz wyjątkową żywotnością cykliczną, co czyni je idealnym wyborem dla pojazdów użytkowych. W celu przyspieszenia wdrożenia technologii LFP, BorgWarner nawiązał strategiczne partnerstwo z **FinDreams Battery**, spółką zależną BYD, która dostarcza ogniwa LFP typu „blade” oraz wyposażenie do produkcji pakietów bateryjnych.

ZASTOSOWANIA W SEKTORZE MOTORYZACYJNYM I NIE TYLKO

Firma może poszczycić się łącznie blisko 65 tys. baterii działających w różnych zastosowaniach. W sektorze motoryzacyjnym, który jest głównym obszarem zainteresowań czytelników **autoEXPERTa**, systemy bateryjne BorgWarner znalazły szerokie zastosowanie w pojazdach użytkowych, zwłaszcza w transporcie publicznym. Co piąty elektryczny autobus w Europie i Ameryce Północnej korzysta z baterii BorgWarner. Przykładem takiego zastosowania jest węgierski przegubowy autobus elektryczny **Electronell 18** firmy Credobus, będący jednocześnie najlżejszym na świecie przegubowym e-autobusem ze stalową ramą (poniżej 16 ton). Pojazd osiąga zasięg 300 km przy użyciu o 25% mniejszej liczby baterii – wszystko dzięki zastosowaniu chłodzonych cieczą baterii NMC trzeciej generacji.

Dla warsztatów samochodowych szczególnie istotna jest znajomość systemów bateryjnych stosowanych w pojazdach dostawczych i ciężarowych, które coraz częściej przechodzą proces elektryfikacji. BorgWarner oferuje dla tego segmentu specjalistyczne rozwiązania bateryjne, zoptymalizowane pod kątem niskiego TCO (całkowitego kosztu posiadania). Poza sektorem typowo motoryzacyjnym, baterie BorgWarner znajdują również zastosowanie w maszynach budowlanych (koparki Hitachi ZE85 i ZE135, kafar Junttan PMx2e), w pojazdach specjalistycznych (ratniki śnieżne Kässbohrer, ciągnik Tadus E Tractor) oraz w jednostkach pływających (statek MS „Fjordstrøm”, który został zbudowany przez norweską firmę integratorską SEAM).

ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ I GOSPODARKA OBIEGU ZAMKNIĘTEGO

Istotnym elementem strategii BorgWarner jest **Circular Battery Ecosystem (CBES)** – ekosystem obiegu zamkniętego baterii. Firma wdrożyła kompleksowe podejście „R3”, obejmujące regenerację (Remanufacture), ponowne wykorzystanie (Repurpose) oraz recykling zużytych baterii.

BorgWarner osiąga wskaźniki odzysku, które przekraczają przyszłe wymagania regulacyjne, m.in. odzysk niklu na poziomie 98%, manganu – 92%, kobaltu – 94%, litu – 75% i grafitu – 80%. Dzięki temu podejściu firma przyczynia się do redukcji śladu węglowego produktu oraz do realizacji celów zrównoważonego rozwoju.

BEZPIECZEŃSTWO PRZED WSZYSTKIM – WIZYTA W FABRYCE

Po części prezentacyjnej uczestnicy Dnia Prasowego mieli okazję zwiedzić fabrykę oraz laboratorium testowe. Organizatorzy przywiązywali ogromną wagę do kwestii bezpieczeństwa: każdy zwiedzający musiał być wyposażony w buty ochronne z zabezpieczeniem ESD (przed wyładowaniami elektrostatycznymi) oraz w specjalny płaszcz ESD.

Podczas zwiedzania zakładu mogliśmy obserwować zaawansowane linie produkcyjne i procesy związane z wytwarzaniem komponentów do elektrycznej mobilności. Fabryka wyróżnia się wysokim poziomem automatyzacji oraz precyzji wykonania. Duże wrażenie zrobiło laboratorium testowe, gdzie komponenty poddawane są rygorystycznym testom symulującym różnorodne warunki pracy i ekstremalne sytuacje, które mogą zaszeregować podczas użytkowania produktów.

ELASTYCZNOŚĆ JAKO KLUCZ DO SUKCESU

Zwieńczeniem Dnia Prasowego była sesja pytań i odpowiedzi z udziałem kadry zarządzającej BorgWarner. Szczególnie interesujące były przemyslenia **Pawła Teteli** na temat wyzwań stojących przed fabryką i całym sektorem baterijnym: – *Elastyczność to największe wyzwanie stojące przed nami. Klienci nieustannie oczekują ulepszeń, zmian i nowych generacji produktów. Kluczowe jest posiadanie nie tylko wystarczających zdolności produkcyjnych, ale przede wszystkim elastycznej struktury procesów, która umożliwi szybkie dostosowanie się do nowych wymagań rynkowych* – powiedział **Tetela**.

– *Jeszcze 2 lata temu myśleliśmy, że przyszła platforma technologiczna zostanie jasno zdefiniowana. Dziś widzimy, że sytuacja jest znacznie bardziej dynamiczna. Największym wyzwaniem jest utrzymanie rozwoju technologicznego, eksperymentowanie i zapewnienie możliwie elastycznych zdolności produkcyjnych, które pozwolą nam przygotować się na to, co nadejdzie w ciągu najbliższych 2-3 lat. To wymaga wypracowania modelu biznesowego, który pozwoli utrzymać wysoką efektywność kosztową produkcji przy zachowaniu maksymalnej elastyczności technologicznej* – podsumował **Paweł Tetela**.

POZYTYWNY WPŁYW NA ŚRODOWISKO

Systemy bateryjne BorgWarner przyniosły już znaczące korzyści środowiskowe. Łączna pojemność dostarczonych baterii wynosi 5 GWh, co przekłada się na 9,7 mld kilometrów zasięgu elektrycznego. Dzięki tym bateriom udało się zredukować emisję CO₂ netto o 1,7 mln ton i zaoszczędzić do 2,77 mld litrów paliwa.

Dzień Prasowy w Darmstadt potwierdził, że BorgWarner jest doskonale przygotowany do roli kluczowego partnera dla producentów pojazdów w okresie transformacji branży motoryzacyjnej. Dla polskiego rynku motoryzacyjnego, w tym warsztatów samochodowych, rozwiązania BorgWarner – w miarę postępującej elektryfikacji transportu – będą odgrywać coraz większą rolę.

Znajomość tych technologii oraz umiejętność ich serwowania stanie się ważnym elementem konkurencyjności warsztatów w nadchodzących latach. BorgWarner, z silnym polskim akcentem w postaci **Pawła Teteli** na stanowisku zarządczym jednego z kluczowych zakładów, udowadnia, że jest nie tylko liderem technologicznym, ale również organizacją doceniającą polskie talenty menedżerskie. ☉



źródło: AdobeStock_phantom1311

Raport

Aftermarket 2.0 – wyzwania i szanse dla uczestników rynku części zamiennych

Branża motoryzacyjna w Polsce, odpowiadająca za 8% PKB, stanowi jedną z największych gałęzi gospodarki, zatrudniając ponad 201 tys. osób przy produkcji i 125 tys. w handlu pojazdami. W 2024 r. w Polsce zarejestrowano blisko 552 tys. nowych aut osobowych, co stanowi wzrost o 16% w porównaniu z rokiem poprzednim. Ten wzrost ma bezpośrednie przełożenie na rynek części zamiennych, który musi dostosowywać się do zmieniającego się parku samochodowego i nowych wymagań konsumentów w zakresie mobilności.

Marcin Albert



O becnie branża boryka się jednak z ogromnymi wyzwaniem. Nałożone przez USA 25-procentowe cła na samochody i części do samochodów importowane do tego kraju, silna presja ze strony chińskich producentów, niepewność geopolityczna czy też problem z marżami przez ciągle rosnące koszty produkcji pogarszają perspektywy przemysłu motoryzacyjnego.

W 2025 r. koncerny będą mierzyć się także z zastrzonymi normami emisji spalin CO₂ wynikającymi z pakietu Fit for 55, co przełoży się na możliwe podniesienie cen nowych samochodów i wpłynie na dynamikę całego sektora.

AKTUALNA SYTUACJA NA RYNKU CZĘŚCI ZAMIENNYCH

Polski rynek części zamiennych jest integralną częścią europejskiego ekosystemu motoryzacyjnego, który w ostatnich latach przeszedł znaczącą transformację. Według danych z raportu „Revenue Growth of European Auto Parts Dealers 2012-2023”, europejski rynek części zamiennych wykazał wzrost z ok. 25,74 mld euro w 2012 r. do 56,68 mld euro w 2023 r., co przekłada się na średnia roczny wskaźnik wzrostu (CAGR) na poziomie 7,2%. Ten stały wzrost był napędzany przez zwiększającą się i starzejącą flotę pojazdów, postęp technologiczny oraz rosnący popyt na części zamienne w całej Europie.

Polska zajmuje w tym systemie szczególne miejsce, będąc szóstym co do wielkości rynkiem pod względem wartości rynku wtórnego w Europie. Co istotne, potencjał polskiego rynku rośnie szybciej niż w krajach Europy Zachodniej, co tworzy atrakcyjne możliwości dla podmiotów działających w sektorze.

Andrzej Chmielewski, Specjalista ds. Produktowo-Technicznych **KYB Europe Sp. z o.o.** Oddział w Polsce, zwraca uwagę na znaczenie wieku parku samochodowego

NGK & NTK WYDAJNOŚĆ I PRECYZJA

TECHNOLOGIA W WYDANIU PREMIUM

Zaufaj sprawdzonej technologii, która zapewni maksymalną wydajność i precyzję. NGK & NTK to marki specjalizujące się w dziedzinie zapłonu i czujników.

- Świece zapłonowe
- Świece żarowe
- Cewki zapłonowe
- Fajki i przewody zapłonowe
- Sondy lambda
- Czujniki temperatury odprowadzanych spalin
- Czujniki ciśnienia i przepływomierze powietrza
- Czujniki położenia wału korbowego i wałka rozrządu
- Zawory EGR do układu recyrkulacji spalin
- Czujniki ciśnienia spalin i ciśnienia różnicowego



Niterra EMEA GmbH



IGNITION
PARTS



VEHICLE
ELECTRONICS

Nasi EXPERCI



Michał Głazewski
Dyrektor ds. zarządzania siecią
warsztatów i zespołem technicznym
ZF Aftermarket



Marcin Tołwiński
Kierownik Działu Organizacji Napraw
i Wynajmów Pojazdów
Efficient Insurance Solutions
Sp. z o.o.



Dawid Pauszek
Manager Technical Support
Aftermarket Eastern Europe
Niterra



Paweł Łysień
Dyrektor Operacyjny
Highway Automotive



Andrzej Chmielewski
Specjalista
ds. Produktowo-Technicznych
KYB Europe Sp. z o.o.

w kontekście segmentu, którym firma funkcjonuje: – *W Polsce mamy obecnie ponad 20 mln użytkowanych samochodów – ich średnia wieku to ok. 15 lat. Rozwój technologiczny wymusza na producentach pojazdów wprowadzanie coraz nowszych rozwiązań znacznie poprawiających bezpieczeństwo i komfort jazdy. Mimo, iż w autach poprzedniej generacji zawieszenia nie mają skomplikowanej konstrukcji, nie możemy zapominać o ich nowszych wersjach z półaktywnymi i aktywnymi układami zawieszania.*

Wzrost rynku napędzany jest przez kilka kluczowych czynników. Przede wszystkim, starzenie się parku samochodowego generuje zwiększony popyt na części i usługi naprawcze. Jednocześnie, 16-procentowy wzrost rejestracji nowych aut wpływa na strukturę popytu, zwiększając zapotrzebowanie na części do nowszych modeli pojazdów. Te 2 przeciwstawne trendy stawiają przed dystrybutorami wyzwanie w zakresie odpowiedniego zbilansowania oferty produktowej.

Istotnym trendem jest również postępująca elektryfikacja floty – w 2024 r. zarejestrowano 280 tys. pojazdów z napędami alternatywnymi, co stanowi wzrost o 27% rok do roku. Ta transformacja stopniowo zmienia charakter zapotrzebowania na części zamienne.

Michał Głazewski, Dyrektor ds. zarządzania siecią warsztatów i zespołem technicznym **ZF Aftermarket**, podkreśla przygotowania branży do tej transformacji: – *Koncern ZF przygotowuje się do obsługi rynku części zamiennych do pojazdów elektrycznych i hybrydowych poprzez stopniowe wprowadzanie komponentów stosowanych w pierwszym montażu na rynek aftermarketowy. Oferujemy części do naprawy elektrycznych osi napędowych oraz hybrydowej skrzyni biegów ZF 8P, do której dedykowane są specjalistyczne oleje i filtry. Ponadto stworzyliśmy klocki hamulcowe TRW Electric Blue, zoptymalizowane pod kątem pojazdów elektrycznych, a także zintegrowany system hamulcowy IBS, który wkrótce trafi na rynek aftermarketowy.*

GŁÓWNI GRACZE I STRUKTURA RYNKU DYSTRYBUCJI CZĘŚCI ZAMIENNYCH

Rynek dystrybucji części zamiennych w Europie, w tym w Polsce, charakteryzuje się rosnącą koncentracją. Dziesięć wiodących firm z branży zwiększyło swoje przychody z 6,6 mld euro w 2012 r.

do 24,5 mld euro w 2023 r., osiągając CAGR na poziomie 12,7%, podczas gdy mniejsi dystrybutorzy osiągnęli CAGR na poziomie 4,8% – co wskazuje na korzyści płynące ze skali działalności.

Na polskim rynku dominującą pozycję zajmuje Inter Cars, który jest nie tylko liderem krajowym, ale również trzecim co do wielkości dystrybutorem w Europie, ustępując jedynie LKQ Europe i GPC Europe. Firma zastosowała unikatową strategię internacjonalizacji bez silnego opierania się na przejęciach, budując silne struktury lokalne w krajach Europy Wschodniej. Drugim istotnym graczem jest Auto Partner, który w ostatnich latach poczynił znaczące postępy. Na rynku działają również Moto-Profil (grupa zrzeszająca hurtownie ProfiAuto) czy firmy będące częścią międzynarodowych grup, jak Elit (Grupa LKQ Europe).

Koncentracja rynku w Europie wykazuje znaczne różnice geograficzne. W mniejszych krajach trzej największe gracze kontrolują nawet do 80% rynku, podczas gdy w większych krajach, jak Niemcy, Francja czy Hiszpania, udział czołowych graczy sięga zaledwie 12% rynku.

KANAŁY DYSTRYBUCJI CZĘŚCI ZAMIENNYCH

System dystrybucji części zamiennych w Polsce tworzy złożoną sieć podmiotów działających na różnych poziomach łańcucha dostaw. Model dystrybucji obejmuje importerów i krajowych producentów części, którzy stanowią pierwszą linię dostaw. Dystrybutorzy ogólnopolscy posiadają rozbudowaną infrastrukturę logistyczną, w tym centralne magazyny i sieci filii. Hurtownie regionalne i lokalne zapewniają dostęp do części w mniejszych ośrodkach, oferując wartość dodaną w postaci szybkiej dostawy i personalizacji usług. Na końcu łańcucha znajdują się punkty sprzedaży detalicznej.

Równolegle do tradycyjnych kanałów dystrybucji, istotnym trendem jest rozwój sieci warsztatowych, często stanowiących integralną część strategii największych dystrybutorów. Inter Cars rozwija sieć Q-Service i Perfect Service, Auto Partner współpracuje z siecią MaXserwis, a Moto-Profil rozwija sieć ProfiAuto Serwis. Przynależność do takiej sieci oferuje warsztatom liczne korzyści, wykraczające poza kwestie handlowe – obejmują one wsparcie marketingowe, szkolenia techniczne i dostęp do specjalistycznych narzędzi diagnostycznych.

NOWOCZESNE KANAŁY DYSTRYBUCJI CZĘŚCI ZAMIENNYCH

Revolucja cyfrowa fundamentalnie zmienia tradycyjny model dystrybucji części zamiennych. Platformy e-commerce B2B stały się nieodłącznym elementem branży, oferując warsztatom całodobowy dostęp do rozbudowanych katalogów części. Współczesne platformy oferują inteligentne wyszukiwarki oparte na numerach VIN, systemy rekomendacji zamienników oraz personalizację oferty w oparciu o historię zakupów.

Marcin Tołwiński, Kierownik Działu Organizacji Napraw i Wynajmów Pojazdów w **Efficient Insurance Solutions Sp. z o.o.**, podkreśla znaczenie cyfryzacji procesów zakupowych: – *Wierzymy, że właściciele i pracownicy serwisów cenią swój czas – chcą skutecznie i szybko naprawić pojazd, przy jednoczesnej maksymalizacji zysku. Tworząc Autosferę33, skupiliśmy się właśnie na tym – nasza platforma umożliwia sprawny i wygodny*

zakup części samochodowych w atrakcyjnych cenach. Autosfera33 agreguje oferty od różnych dostawców – serwis wysyła jedno zapytanie, które trafia do wielu dostawców, a następnie otrzymuje różne oferty i wybiera najkorzystniejszą. Cały proces – od zapytania po rozliczenie – odbywa się w tym samym miejscu, co skraca czas zamówienia i eliminuje konieczność dzwonienia do wielu hurtowni. Dodatkowym atutem są: wypracowane rabaty, sięgające nawet 50%, darmowa dostawa oraz możliwość odroczenia płatności. Co ważne – rejestracja na platformie jest całkowicie bezpłatna. Dzięki temu warsztaty mogą skupić się na tym, co najważniejsze: sprawnej naprawie pojazdów i zwiększaniu rentowności.

Równolegle rozwijają się aplikacje mobilne dedykowane branży motoryzacyjnej. Nowoczesny mechanik, wyposażony w smartfon lub tablet, może skanować kody kreskowe, sprawdzać dostępność części i składać zamówienia bezpośrednio ze stanowiska naprawczego. Zaawansowane systemy zarządzania łańcuchem dostaw, wykorzystujące sztuczną inteligencję i uczenie maszynowe, rewolucjonizują logistykę części, umożliwiając precyzyjne śledzenie zamówień w czasie rzeczywistym. Nowoczesna dystrybucja części coraz częściej opiera się na strategii omnichannel, łączącej zalety tradycyjnych i cyfrowych kanałów sprzedaży. Ta elastyczność jest szczególnie cenna w przypadku pilnych napraw.

WYZWANIA I BARIERY NA RYNKU CZĘŚCI

Transformacja technologiczna pojazdów stanowi jedno z najważniejszych wyzwań dla branży serwisowej. Rosnąca złożoność systemów elektronicznych wymaga od warsztatów fundamentalnego przewartościowania podejścia do diagnostyki i napraw. Współczesne pojazdy wykorzystują setki milionów linii kodu, co sprawia, że tradycyjny mechanik musi stać się specjalistą od elektroniki i analizy danych.

Dawid Pauszek, Manager Technical Support Aftermarket Eastern Europe w **Niterra**, zwraca uwagę na kluczowe wyzwania w tym zakresie: – *Dzisiejszy rynek motoryzacyjny wymaga od warsztatów nieustannego dostosowywania się do rosnącej złożoności systemów pojazdów. Kluczowe staje się inwestowanie w zaawansowane urządzenia diagnostyczne oraz w specjalistyczne szkolenia mechaników – aby zapewnić prawidłową obsługę nowoczesnych układów. Przykładem są czujniki ciśnienia spalin i ciśnienia różnicowego (EDPS), instalowane w krytycznych punktach układu wydechowego: przed i za zaworami EGR oraz filtrami DPF. Pozwalają one na precyzyjną kontrolę przepływu i ciśnienia spalin, umożliwiając skuteczne zarządzanie procesami regeneracji filtrów oraz na optymalizację pracy turbosprężarki.*

Elektryfikacja floty to kolejny megatrend zmieniający krajobraz branży. Komponenty, które przez dekady stanowiły trzon biznesu warsztatów, w świecie elektromobilności tracą na znaczeniu lub znikają całkowicie. W ich miejsce pojawiają się baterie trakcyjne, falowniki, silniki elektryczne i systemy zarządzania energią.

Michał Głazewski z **ZF Aftermarket** wyjaśnia: – *W kontekście elektryfikacji kluczowymi komponentami wymagającymi szczególnej uwagi warsztatów są elektryczne osie napędowe, hybrydowe skrzynie biegów oraz zaawansowane systemy hamulcowe. Mechanicy muszą zdobyć nowe kompetencje, takie jak obsługa układów wysokiego*

napięcia, diagnostyka i serwisowanie zaawansowanych systemów hamulcowych, a także znajomość specjalistycznych płynów eksploatacyjnych dedykowanych do hybryd i elektryków.

Rynek części zamiennych mierzy się również z presją cenową i konkurencją ze strony taniego importu z Azji. **Paweł Łysień**, Dyrektor Operacyjny **Highway Automotive**, zwraca uwagę na ten problem: – *Oferujemy warsztatom części w najlepszym stosunku ceny do jakości, a naszym klientom zapewniamy wsparcie techniczne i pomoc w podejmowaniu świadomych decyzji zakupowych. Obserwujemy rosnące zainteresowanie tanimi zamiennikami, jednak ich niska cena często idzie w parze z gorszą trwałością i wyższą awaryjnością – co w przypadku pojazdów użytkowych przekłada się na przestoje, reklamacje i niepotrzebne koszty. W Highway Automotive przykładamy ogromną wagę do jakości i niezawodności oferowanych części. Produkty są weryfikowane na wielu etapach: od procesu produkcji, przez testy kontroli jakości, aż po finalne pakowanie.*

Problemy z dostępnością części, będące efektem zakłóceń w globalnych łańcuchach dostaw, nadal wpływają na funkcjonowanie rynku. Niektóre komponenty, szczególnie elektroniczne, charakteryzują się wydłużonymi terminami dostaw, co wymusza na dystrybutorach utrzymywanie większych zapasów magazynowych.

TRANSFORMING SUSPENSION

Innowacyjna
myśl techniczna

Wyjątkowa
jakość

Światowy
lider

Jako kompleksowy dostawca części zamiennych do zawieszni pneumatycznych, Arnott jest liderem branży od ponad 35 lat.



Miechy
pneumatyczne



Kolumny
pneumatyczne



Amortyzatory



Sprężarki



Osuszacze
powietrza



Zestawy do
przebudowy
miechów



Bloki
zaworowe



Czujniki
poziomu



Arnott
Suspension Products

arnotteurope.com/pl/

+44 203 3186124

PROGNOZY ROZWOJU RYNKU CZĘŚCI MOTORYZACYJNYCH

Dalszy wzrost znaczenia kanałów cyfrowych wydaje się nieunikniony w najbliższych latach. Digitalizacja procesów zamawiania części będzie postępować w coraz szybszym tempie, a platformy e-commerce i aplikacje mobilne staną się podstawowym narzędziem pracy każdego warsztatu. Dla właścicieli serwisów oznacza to konieczność inwestycji w kompetencje cyfrowe personelu oraz infrastrukturę informatyczną. Umiejętne wykorzystanie tych technologii stwarza szansę na znaczącą optymalizację procesów zakupowych.

Europejski rynek dystrybucji części, po intensywnym okresie konsolidacji, wchodzi obecnie w fazę większej stabilności i dojrzałości strukturalnej. Od 2025 r. możemy oczekiwać wyraźnego spowolnienia aktywności w obszarze fuzji i przejęć. Ta nowa faza, którą można określić mianem „dojrzałej konsolidacji”, stwarza zarówno szanse, jak i zagrożenia dla mniejszych podmiotów, które będą musiały znaleźć swoje nisze rynkowe. Rozwój segmentu części do pojazdów z napędami alternatywnymi będzie postępował równoległe do wzrostu liczby pojazdów elektrycznych i hybrydowych. Dystrybutorzy, którzy wcześniej zainwestują w rozwój kompetencji w tym zakresie, zyskają przewagę konkurencyjną na rozwijającym się rynku.

Można przewidywać większą integrację usług dodatkowych w ofercie dystrybutorów. Oprócz samych części, będą oni rozszerzać swoją ofertę o szkolenia techniczne, wsparcie w zarządzaniu warsztatem, dostęp do danych technicznych czy wypożyczanie specjalistycznych narzędzi. Ze względu na rosnącą złożoność technologiczną pojazdów, warsztaty będą zmierzać w kierunku większej specjalizacji, np. w serwisowaniu pojazdów elektrycznych, systemów ADAS czy konkretnych marek.

WARSZTAT GOTOWY NA WYZWANIA – PERSPEKTYWY DLA BRANŻY CZĘŚCI ZAMIENNYCH

Polski rynek części zamiennych znajduje się w fazie dynamicznych zmian, kształtowanych przez globalne trendy technologiczne, zmiany w regulacjach prawnych oraz ewolucję oczekiwań klientów. Jako część europejskiego ekosystemu motoryzacyjnego, podlega on podobnym procesom konsolidacyjnym i transformacyjnym, które obserwujemy w innych krajach kontynentu.

W miarę rosnącej złożoności technologicznej pojazdów, szczególnego znaczenia nabierają specjalistyczne procedury serwisowe i wiedza techniczna. **Andrzej Chmielewski z KYB** podkreśla: – *Przy tego typu rozwiązaniach KYB zaleca, by podczas wymiany amortyzatorów postępować zgodnie z obowiązującą procedurą, zalecaną przez producenta pojazdu. Niezbędne jest także użycie odpowiedniego urządzenia diagnostycznego w celu przeprowadzenia adaptacji i kalibracji całego układu. Niezastosowanie się do procedury wymiany może skutkować uszkodzeniem elementów tłumiących, może też znacząco wpłynąć na bezpieczeństwo jazdy.* Ten aspekt będzie nabierał coraz większego znaczenia w miarę zwiększania się udziału zaawansowanych technologicznie pojazdów w polskim parku samochodowym.

Zwraca też na to uwagę **Dawid Pauszek z Niterra**: – *Warsztaty, które zainwestują w rozwój w obszarze nowoczesnych czujników i diagnostyki, nie tylko zwiększą skuteczność napraw, ale również budują przewagę konkurencyjną i profesjonalny wizerunek na rynku.*

Dla warsztatów motoryzacyjnych kluczowe znaczenie ma adaptacja do zachodzących zmian. Inwestycje w rozwój kompetencji personelu, szczególnie w zakresie diagnostyki i naprawy nowoczesnych systemów elektronicznych oraz pojazdów z napędami alternatywnymi, będą determinować konkurencyjność warsztatów w nadchodzących latach. Równie istotne jest dostosowanie do cyfrowej transformacji procesów zakupowych.

Liderzy rynku dystrybucji, tacy jak Inter Cars czy Auto Partner, prawdopodobnie będą kontynuować ekspansję i wprowadzać innowacyjne rozwiązania dla swoich partnerów warsztatowych. Ich strategię rozwoju, oparte zarówno na konsolidacji, jak i internacjonalizacji, będą kształtować dynamikę całego rynku. W obliczu tych wszystkich zmian, warsztatom samochodowym rekomenduje się systematyczne inwestowanie w rozwój kompetencji technicznych personelu, budowanie relacji z różnymi dystrybutorami części, wykorzystanie możliwości oferowanych przez cyfrowe platformy zakupowe oraz rozważenie specjalizacji w wybranych obszarach.

Rynek części zamiennych w Polsce, mimo stojących przed nim wyzwań, oferuje znaczący potencjał rozwojowy. Warsztaty, które będą potrafiły adaptować się do zachodzących zmian i wykorzystać pojawiające się możliwości, mogą liczyć na umocnienie swojej pozycji rynkowej i długoterminowy sukces biznesowy. ©

ŹRÓDŁA:

- Raport KPMG oraz Polskiego Związku Przemysłu Motoryzacyjnego, „Branża motoryzacyjna. Podsumowanie danych za 2024”
- Wolk After Sales Experts, „The car aftermarket structure in Poland”
- Raport „MotoBarometr 2024. Nastroje w automotive w Europie”
- Raport „Revenue Growth of European Auto Parts Dealers 2012-2023: Market Analysis and Trends”



źródło: ZF Aftermarket

Klocki hamulcowe TRW Electric Blue.



AFTERMARKET

LENFÖRDER SACHS TRW WABCO

Zadbaj o hamulce po zimie: wybierz części do układu hamulcowego marki TRW

Przy wyborze części zamiennych do układu hamulcowego nie ma miejsca na kompromisy, ponieważ to ten układ głównie odpowiada za bezpieczeństwo na drodze. By mieć pewność, że układ hamulcowy w Twoim aucie będzie zadbane i sprawny, przeprowadzaj jego regularne kontrole i skorzystaj z komponentów marki **TRW** należącej do firmy **ZF Aftermarket** – czołowego producenta na światowym rynku części zamiennych.

źródło: ZF Aftermarket



By mieć pewność, że układ hamulcowy w Twoim aucie będzie zadbane i sprawny, skorzystaj z komponentów marki TRW.

PAMIĘTAJ O SEZONOWYM PRZEGŁĄDZIE HAMULCÓW

Sezon wiosenny to idealny moment na przeprowadzenie przeglądu układu hamulcowego, który podczas zimy narażony jest na wilgoć, sól drogową, niskie temperatury, błoto i zanieczyszczenia. Te czynniki mogą powodować korozję i wpływać na skuteczność hamowania, dlatego podczas wiosennej kontroli układu hamulcowego należy zwrócić uwagę, czy jego elementy nie wymagają wymiany lub czyszczenia. W takim przypadku warto postawić na sprawdzone produkty od zaufanego producenta.

Jeśli mechanik oceni, że części nie wymagają wymiany, lecz profesjonalnego oczyszczenia w celu pozbycia się zabrudzeń po zimie i zapobiegania korozji, idealnym rozwiązaniem będzie preparat do czyszczenia hamulców **TRW Brake Cleaner** – wiodący na rynku środków do czyszczenia elementów układu hamulcowego, stworzony by ułatwiać pracę mechanikom. To produkt niezbędny w każdym warsztacie ze względu na szybkość działania, skuteczność oraz bezpieczeństwo: można go stosować nawet przy elementach gumowych.

Jeśli natomiast przy okazji sezonowego przeglądu układu hamulcowego mechanik stwierdzi konieczność wymiany części na nowe, w szerokim asortymencie marki TRW warsztaty znajdą wszystkie komponenty, akcesoria i zestawy potrzebne do przeprowadzenia

profesjonalnego serwisu hamulców. **Na jakie komponenty warto więc zwrócić szczególną uwagę, by odpowiednio zadbać o układ hamulcowy?**

TARCZE HAMULCOWE

Tarcze hamulcowe **TRW High Carbon** to modele odporne na wysokie temperatury (do 500°C), które zabezpieczają przed odkształceniem powierzchni ciernych oraz pomagają eliminować hałas i drgania. Korzystnym wyborem są także **lakierowane tarcze hamulcowe**, w których specjalny czarny lakier stanowi barierę ochronną zabezpieczającą przed korozją. Dostępne są również tarcze z wbudowanymi tłokami, pierścieniami czujników ABS i akcesoriami, które ułatwiają montaż.

KLOCKI HAMULCOWE

TRW jest pionierem w rozwijaniu komponentów układu hamulcowego dla e-mobilności. Marka jako pierwsza na

świecie stworzyła klocki hamulcowe dedykowane pojazdom hybrydowym i elektrycznym **TRW Electric Blue**, które redukują pył, hałas i wibracje powstające podczas hamowania. Aby zapewnić lepsze parametry oraz skrócić drogę hamowania, na wszystkich klockach hamulcowych TRW zastosowano dodatkową krzemianową powłokę cierną **CO-TEC**. Kolejny flagowy model – **DTEC** to wysokiej klasy klocki ceramiczne z technologią redukcji emisji pyłu aż o 45%.

ZACISKI HAMULCOWE

Marka TRW to architekt i producent najpopularniejszego typu zacisku hamulcowego na świecie - Colette i pierwszego na świecie elektrycznego hamulca postojowego **EPB (Electric Park Brake)**. To także lider w dziedzinie regeneracji fabrycznej zacisków, dzięki której klienci redukują koszty oraz negatywny wpływ na środowisko naturalne. Obecnie TRW oferuje najszerszy asortyment zacisków w Europie. Zarówno nowe, jak i regenerowane zaciski TRW są objęte 3 letnią gwarancją.

PŁYNY HAMULCOWE

Płyn hamulcowy należy wymieniać co ok. 2 lata, a w niektórych przypadkach nawet raz w roku – ma to zasadniczy wpływ na skuteczność całego układu hamulcowego. DOT 3, DOT 4, DOT 4 ESP, DOT 4 GP, DOT 5.1 oraz Ultra DOT 5.1 ESP to **gama płynów hamulcowych**, które zapobiegają wnikananiu wody i zanieczyszczeń oraz powstawaniu korozji na elementach układu, a także są odporne na temperatury w każdych warunkach otoczenia: od -50°C do +50°C.



źródło: ZF Aftermarket

TRW Brake Cleaner to wiodący na rynku środek do czyszczenia elementów układu hamulcowego, stworzony by ułatwiać pracę mechanikom.

Zeskanuj kod i dowiedz się więcej o produktach marki TRW dostępnych do samochodów osobowych, dostawczych lub ciężarowych.





Designed by Freepik

Regeneracja części

Jak regeneracja części zamiennych zmienia branżę motoryzacyjną i wspiera ekologię

Naciski ze strony rządzących (zwłaszcza w przypadku Unii Europejskiej) mają bardzo duży wpływ na zmiany, jakie zachodzą w branży motoryzacyjnej, która przede wszystkim ma ograniczyć swój negatywny wpływ na środowisko. I choć w tym kontekście najczęściej mówi się o nowych samochodach, to jednak również produkcja poszczególnych części i podzespołów powinna stać się dużo bardziej zrównoważona. Dlatego też na popularności zyskują m.in. części regenerowane. Na ich popularyzacji mogą zyskać zarówno klienci, jak i właściciele warsztatów samochodowych.

Wojciech Traczyk

W ciągu ostatnich kilku lat branża motoryzacyjna dostrzega coraz większy wpływ regenerowanych części zamiennych na funkcjonowanie rynku, w tym na działalność warsztatów samochodowych. Porównywalna z oryginalnymi częściami jakość, korzyści ekologiczne i oszczędności finansowe, które zapewniają części regenerowane, są najważniejszymi czynnikami rozwoju tego sektora branży automotive. Rynek regeneracji części jest bardzo perspektywiczną alternatywą w stosunku do nowych komponentów i można oczekiwać, że w najbliższej przyszłości będzie rozwijał się dość dynamicznie.

JAKIE CZĘŚCI SIĘ REGENERUJE

Części regenerowane to podzespoły motoryzacyjne, które zostały poddane specjalistycznym procesom naprawczym

w celu przywrócenia ich do pełnej funkcjonalności. Regeneracja jest więc procesem, w ramach którego zużyte lub uszkodzone części są poddawane starannym procedurom naprawczym. Najczęściej proces regeneracji obejmuje takie etapy, jak demontaż zużytych części oraz ich kompleksowe czyszczenie i ocenę, czy nadają się do regeneracji i ponownego użytku.

Dopiero wówczas wykonuje się rzeczywistą regenerację, czyli np. wymianę zużytych elementów na nowe czy ich naprawę. Następnie ponownie montuje się daną część i testuje, czy spełnia ona odpowiednie kryteria, dotyczące np. jakości, funkcjonalności i trwałości.

W efekcie procesu regeneracji otrzymujemy tę samą część, która jednak jest gotowa do ponownego użytku, często w standardzie takim samym lub zbliżonym do całkowicie nowego komponentu.



Wojciech Traczyk
Redaktor czasopisma
„autoEXPERT”

Typowe części poddawane regeneracji:

- wtryskiwacze/pompowtryskiwacze,
- zaciski hamulcowe,
- rozruszniki,
- alternatory,
- turbosprężarki,
- kompletne sprzęgła,
- skrzynie biegów,
- głowice,
- przekładnie kierownicze,
- różnego typu sterowniki,
- filtry DPf,
- zawory EGR,
- pompy wody.

Oprócz klasycznych części samochodowych coraz częściej regeneracji poddawane są także układy elektroniczne czy systemy zarządzania silnikiem, które w przypadku tradycyjnych napraw mogłyby wymagać wymiany całych jednostek.

CZĘŚCI REGENEROWANE TO LICZNE KORZYŚCI

Części regenerowane z całą pewnością nie zyskałyby takiej popularności, gdyby nie korzyści, jakie zapewniają. Co równie istotne, mogą zyskiwać na tym różne strony: nie tylko producenci tych części (w tym firmy zajmujące się ich regeneracją) i finalni klienci, ale również warsztaty samochodowe, które realizują naprawy przy użyciu tego typu części zamiennych.

Oszczędności finansowe – to niewątpliwie główna zaleta korzystania z części regenerowanych (oczywiście z punktu widzenia właściciela naprawianego samochodu). Ponieważ nie wymagają one produkcji nowych elementów, dzięki czemu cały proces regeneracji jest znacznie tańszy od produkcji części od podstaw, ich cena jest o wiele niższa.

Podobna jakość jak nowych części – niższa cena nie byłaby takim atutem, gdyby regenerowane części nie zapewniały odpowiedniej jakości. Wiele osób wciąż ma pewne wątpliwości co do jakości regenerowanych komponentów, obawiając się, że ich funkcjonowanie może nie dorównywać nowym produktom. W rzeczywistości jednak profesjonalnie przeprowadzona regeneracja pozwala na przywrócenie części do pełnej sprawności technicznej. Części regenerowane, przed dopuszczeniem ich do ponownego użytku, są testowane pod kątem jakości i wydajności. Oznacza to, że ich parametry użytkowe często odpowiadają standardom nowych komponentów. W przypadku części, które przeszły proces fabrycznej regeneracji, można mieć wręcz pewność, że ich jakość i trwałość są porównywalne z nowymi.

Dostępność – w przypadku starszych modeli, które nie są już od dłuższego czasu produkowane, może pojawić się problem związany z dostępnością niektórych podzespołów. W takiej sytuacji część regenerowana może okazać się jedynym wyjściem, które pozwoli przywrócić dane auto do użytkowania. W przypadku części regenerowanych, które są produkowane przez wyspecjalizowane firmy, warsztaty mogą liczyć na stałą dostępność komponentów, które są gotowe do natychmiastowego montażu. Dzięki temu czas oczekiwania na dostawę regenerowanej części jest zwykle krótszy, co pozwala na szybszą realizację naprawy.

Większa trwałość niż tańszych zamienników – części regenerowane bardzo często są porównywane z tańszymi zamiennikami, które również są dość popularne wśród właścicieli zwłaszcza starszych aut. Choć również one mogą zapewniać spore oszczędności (w porównaniu z cenami oryginalnych komponentów), problemem może być ich

trwałość i jakość. W przeciwieństwie do tanich zamienników części regenerowane wykonane przez profesjonalne firmy i poddane rygorystycznym testom jakościowym charakteryzują się znacznie dłuższą żywotnością.

Wpływ na środowisko naturalne – korzystanie z części regenerowanych zapewnia duże korzyści ekologiczne. Zamiast wyrzucać zużyte części lub przeznaczać je do recyklingu, dzięki regeneracji można je ponownie wykorzystać. W znaczący sposób redukuje to zużycie zasobów naturalnych i zmniejsza emisję szkodliwych substancji do środowiska. Regeneracja jest bowiem procesem o wiele mniej energochłonnym niż produkcja nowych części.

A MOŻE CZĘŚCI REGENEROWANE FABRYCZNIE?

Mówiąc o częściach regenerowanych, nie można pominąć części regenerowanych fabrycznie, czyli wykonywanych bezpośrednio przez koncerny motoryzacyjne, które na co dzień wytwarzają takie części na tzw. pierwszy montaż. Podstawową różnicą między regeneracją fabryczną a regeneracją, którą przeprowadzają niezależne firmy, są części i materiały użyte w tym procesie. Producenci samochodów w procesie regeneracji mogą zastosować oryginalne komponenty, a więc dokładnie te same, które wykorzystano przy produkcji nowej części.

W efekcie klient otrzymuje część oryginalną o bardzo wysokiej jakości, płacąc jednak za nią konkurencyjną cenę. Ponadto producent części oryginalnych ma większe doświadczenie w produkcji oryginalnych komponentów, co również może mieć przełożenie na finalny produkt. Do tego części po procesie regeneracji poddawane są identycznej kontroli jakości, często na tych samych stanowiskach testowych, co części nowe.

Fabryczna regeneracja części jest szczególnie ceniona za swoją jakość i niezawodność. Komponenty regenerowane przez producentów oryginalnych części mają także tę przewagę, że ich wykonanie w pełni odpowiada specyfikacjom fabrycznym. Co więcej, niektóre regenerowane części zamienne mogą być idealnie dopasowywane np. do konkretnych wersji silnikowych.

KORZYŚCI DLA WARSZTATÓW SAMOCHODOWYCH

Korzystanie z regenerowanych części zamiennych może przynosić wymierne korzyści również warsztatom samochodowym. Przede wszystkim, właściciele warsztatów otrzymują dodatkową alternatywę – mogą oferować swoim klientom tańsze części, jednak o wysokiej jakości. Dzięki temu są w stanie bardziej konkurować z autoryzowanymi serwisami, które często oferują wyłącznie nowe części, a tym samym przyciągać klientów szukających oszczędności.

Regeneracja części daje też warsztatom możliwość oferowania usług naprawczych w krótszym czasie, co przyspiesza realizację zleceń i zwiększa dochody. Części regenerowane nierzadko są bowiem szybciej dostępne niż części oryginalne, które trzeba sprowadzać np. z innego kontynentu. Wysoka jakość wykonania takich części może też przekładać się na mniejszą liczbę reklamacji w porównaniu z oferowanymi tanimi zamiennikami, często niewiadomego pochodzenia, których jedyną zaletą jest niska cena.

Dawanie częściom samochodowym drugiej młodości nie jest tylko modą, lecz koniecznością obecnych czasów. I choć wciąż jeszcze można usłyszeć wątpliwości, które dotyczą jakości czy trwałości części regenerowanych, chyba na dobre zadomowiły się już one w branży i ich popularność będzie już tylko rosła. ☺



Designed by Freepik

Naprawa klasyków

Części zamienne do klasycznych samochodów – rozwiązania dla warsztatów

Popularność samochodów klasycznych stawia przed warsztatami samochodowymi nowe wyzwania. Kluczowym czynnikiem, który decyduje o możliwości przeprowadzenia profesjonalnej naprawy, jest dostęp do odpowiednich części, zwłaszcza w przypadku mniej znanych modeli. Jak radzić sobie z pozyskiwaniem komponentów do klasyków i jakie strategie warto wdrożyć w warsztacie specjalizującym się w takich usługach?

Bogdan Kruk

Odnawianie i naprawa klasycznych samochodów to prawdziwe sztuka i wyzwanie – szczególnie gdy brakuje niezbędnych podzespołów. Właściciele oldtimerów szukają warsztatów, które nie tylko mają odpowiednią wiedzę techniczną, ale również potrafią skutecznie rozwiązać problem ograniczonej dostępności oryginalnych komponentów.

Sytuacja jest szczególnie trudna w przypadku japońskich klasyków, które mimo rosnącej popularności wciąż stanowią wyzwanie pod względem zaopatrzenia w części. Dla warsztatów samochodowych specjalizacja w tej niszy może być jednak szansą na wyróżnienie się na rynku i pozyskanie lojalnych klientów.

RÓŻNICE W DOSTĘPNOŚCI CZĘŚCI ZAMIENNYCH DO KLASYKÓW

Problem z dostępnością części zamiennych do samochodów klasycznych i youngtimerów nie dotyczy wszystkich pojazdów w równym stopniu. Kultowe modele, które zyskały status ikon motoryzacji, zazwyczaj mają lepiej zorganizowane zaplecze podzespołów. Producenci – świadomi wartości swoich legendarnych konstrukcji – często kontynuują produkcję wybranych komponentów lub wspierają ich reprodukcję.

Przykładem może być Toyota, która w ramach specjalnego programu wprowadza do dystrybucji w autoryzowanej sieci dilerkiej części do swoich klasycznych modeli. Podobne inicjatywy podejmują również inni producenci, dbając o zaopatrzenie właścicieli swoich flagowych pojazdów.

Zupełnie inaczej wygląda sytuacja w przypadku samochodów masowej produkcji – niegdyś powszechnie używanych modeli, które pełniły rolę codziennych środków transportu. Choć powstały w znacznie większych liczbach egzemplarzy niż ekskluzywne auta sportowe, dziś znalezienie do nich oryginalnych części bywa sporym wyzwaniem.

Producenci zazwyczaj wycofują się z produkcji komponentów do starszych modeli po 10–15 latach od zakończenia ich wytwarzania. A to zmusza właścicieli i warsztaty do poszukiwania alternatywnych rozwiązań.

POZYSKIWANIE CZĘŚCI DO KLASYKÓW

Dla warsztatów samochodowych, które specjalizują się w obsłudze klasyków i oldtimerów, istotne znaczenie ma wypracowanie skutecznej strategii pozyskiwania części zamiennych. Doświadczenie pokazuje, że najlepsze rezultaty przynosi dywersyfikacja źródeł i elastyczne podejście do problemu.

WSPÓŁPRACA Z OFICJALNYMI DYSTRYBUTORAMI

Pierwszym krokiem powinno być nawiązanie kontaktu z oficjalnymi dystrybutorami marki. Niektórzy producenci, jak wspomniana Toyota czy Mazda, nadal utrzymują w ofercie wybrane części do swoich klasycznych modeli. Mazda dysponuje nawet specjalną platformą internetową, która może być cennym źródłem komponentów do starszych modeli MX-5 czy serii RX. Warto jednak mieć świadomość ograniczeń takiej strategii.



Bogdan Kruk
Redaktor czasopisma
„autoEXPERT”

Zapasy części zamiennych sięgają zazwyczaj do roku modelowego 2007, a wcześniejsze roczniki są trudno dostępne ze względu na wyczerpanie zapasów zarówno w Europie, jak i w kraju ich produkcji. Współpracując z oficjalnymi dystrybutorami, warto zwrócić uwagę na dwie kluczowe kategorie części:

- **Części NOS (New Old Stock)** – fabrycznie nowe, oryginalne części, które wciąż znajdują się w magazynach i nigdy nie były używane. Takie komponenty z minionych czasów są szczególnie poszukiwane przez kolekcjonerów i restaurowatorów, którzy dążą do zachowania oryginalności pojazdu.
- **Części oryginalne** – niektórzy producenci samochodów nigdy nie zaprzestali produkcji wybranych komponentów do swoich klasycznych modeli lub ją wznowili. Dostępność takich części jest ściśle uzależniona od konkretnego modelu oraz od popularności danego samochodu na rynku.

BUDOWANIE WŁASNEGO MAGAZYNU CZĘŚCI UŻYWANYCH

Dalekowzroczni właściciele warsztatów samochodowych od lat stosują strategię gromadzenia używanych części poprzez skupowanie pojazdów powypadkowych lub przeznaczonych do złomowania. Dzięki temu tworzą własny bank części, który stanowi nieocenione wsparcie w przypadku napraw rzadkich modeli.

Praktyka ta wymaga oczywiście odpowiedniego zaplecza magazynowego oraz systematycznej inwentaryzacji. W dłuższej perspektywie może jednak znacząco zwiększyć konkurencyjność warsztatu. Tego rodzaju podejście pozwala zgromadzić komponenty, które są już niedostępne w oficjalnej dystrybucji. To szczególnie istotne w przypadku marek i modeli, do których trudno znaleźć nowe części.

Części używane są często pozyskiwane z klasycznych pojazdów wycofanych z eksploatacji. Z reguły są to oryginalne komponenty dobrej jakości, które przy odpowiednim przechowywaniu i konserwacji zachowują swoje właściwości użytkowe. Dla warsztatów kluczowe znaczenie ma umiejętność weryfikowania stanu technicznego używanych części, a także ich prawidłowa regeneracja przed montażem w pojeździe klienta.

WSPÓŁPRACA Z WYSPECJALIZOWANYMI DOSTAWCAMI

Na rynku działają firmy, które specjalizują się w dystrybucji części do konkretnych marek klasycznych samochodów. Nawiązanie współpracy z takimi podmiotami może znacznie ułatwić dostęp do trudno osiągalnych komponentów. Warto również rozważyć współpracę z zagranicznymi dostawcami, ponieważ dostępność części może się różnić w zależności od kraju.

Przykładowo: japońskie samochody cieszą się szczególną popularnością w USA, Wielkiej Brytanii czy Australii, gdzie istnieją wyspecjalizowane firmy zaopatrujące rynek w części do klasyków. Z kolei komponenty do klasycznych pojazdów produkowanych w Europie Zachodniej można znaleźć na popularnych portalach aukcyjnych.

Ceny oryginalnych części do zabytkowych pojazdów potrafią osiągać bardzo wysokie wartości – szczególnie w przypadku rzadkich modeli. Dla profesjonalnych warsztatów kluczowe jest więc budowanie stałych relacji z zaufanymi dostawcami, co często pozwala na uzyskanie korzystniejszych warunków cenowych przy regularnych zamówieniach.

REGENERACJA, REPRODUKCJA I PRODUKCJA CZĘŚCI NA ZAMÓWIENIE

Gdy oryginalne części są nieosiągalne lub zbyt drogie, profesjonalne warsztaty mają do dyspozycji kilka alternatyw, które pozwalają przywrócić klasyczny samochód do stanu używalności.

Regeneracja zużytych części

Profesjonalne warsztaty coraz częściej inwestują w specjalistyczny sprzęt do regeneracji komponentów, takich jak alternatory, rozruszniki czy pompy wspomagania. Proces ten nie tylko pozwala znacząco obniżyć koszt naprawy, ale również wydłuża żywotność oryginalnych części, co jest szczególnie istotne w przypadku pojazdów klasycznych.

Usługę regeneracji świadczą również wyspecjalizowani producenci części. Dotyczy to szczególnie elementów gumowo-metalowych, w których przypadku niezbędne są odpowiednie matryce i materiały. Z powodzeniem regenerowane są także elementy karoserii, takie jak zderzaki, klamki czy emblematy z logo marki. Dla warsztatów kluczowe jest nawiązanie współpracy z renomowanymi firmami regeneracyjnymi, które gwarantują wysoką jakość usług.

Reprodukcja brakujących komponentów

Współczesne technologie – takie jak druk 3D, skanowanie przestrzenne czy obróbka CNC – pozwalają na odtworzenie wielu komponentów z dużą precyzją. Warsztaty mogą nawiązać współpracę z lokalnymi producentami części lub produkować wybrane elementy we własnym zakresie.

Szczególnie perspektywiczna jest reprodukcja części metalowo-gumowych, plastikowych i elementów wykończenia wnętrza, które najczęściej ulegają degradacji w starszych pojazdach. Dla warsztatów inwestycja w technologie, które pozwalają na reprodukcję takich elementów, może być strategicznym krokiem w kierunku wyspecjalizowania się w obsłudze klasyków.

Produkcja części na zamówienie

W przypadku wyjątkowo rzadkich komponentów pozostaje możliwość jednostkowej produkcji na zamówienie. Niektóre wyspecjalizowane firmy z branży samochodów klasycznych produkują części według przygotowanych matryc, szablonu lub na podstawie zachowanej dokumentacji technicznej.

Takie rozwiązanie – ze względu na czasochłonność procesu i często konieczność wykonania skomplikowanego oprzyrządowania – jest relatywnie kosztowne. Może być jednak jedyną opcją w przypadku rzadkich i cennych klasyków.

Obsługa samochodów klasycznych stawia przed warsztatami samochodowymi wiele wyzwań. Najistotniejszym z nich jest dostępność części zamiennych. Specjalizacja w tej niszy wymaga jednak wypracowania skutecznych strategii pozyskiwania komponentów, a także inwestycji w wiedzę i technologie umożliwiające reprodukcję niedostępnych części.

Dla warsztatów, które planują rozwój w kierunku obsługi klasyków, kluczowe znaczenie ma dywersyfikacja źródeł zaopatrzenia oraz budowanie relacji z dostawcami specjalizującymi się w tej niszy rynkowej. Równie istotne są tworzenie własnego banku części używanych oraz inwestowanie w technologie, które umożliwiają reprodukcję komponentów. ☺



Retrofity

Przyszłość jest jasna – LED-y i ich wpływ na rynek usług warsztatowych

Sektor oświetlenia samochodowego przechodzi prawdziwą transformację. Technologia LED, która jeszcze niedawno była domeną wyłącznie segmentu premium, dzisiaj wkracza na rynek wtórny z ogromnym impetem. Retrofity LED, czyli nowoczesne zamienniki tradycyjnych żarówek halogenowych, stają się coraz popularniejsze wśród polskich kierowców. Choć polskie prawo wciąż nie nadąża za tą technologiczną rewolucją, rynek już wyprzedził regulacje. Dla warsztatów samochodowych oznacza to zarówno szanse biznesowe, jak i wyzwania prawne oraz techniczne. W tym artykule analizujemy obecny stan prawny, trendy rynkowe oraz potencjał, jaki niesie ze sobą modernizacja oświetlenia samochodowego w technologii LED w kontekście działalności warsztatowej.

Marcin Albert

Statystyki mówią same za siebie: w Polsce sprzedaje się setki tysięcy retrofitów LED rocznie. Kierowcy, poszukując lepszej widoczności na drodze, chętnie wymieniają tradycyjne żarówki halogenowe na ich LED-owe odpowiedniki. Podstawowe zalety, które przyciągają klientów, to znacznie wyższa jasność świecenia przy niższym poborze prądu, dłuższa żywotność (zwykle 5-6 razy dłuższa niż w przypadku halogenów), bardziej nowoczesna, często chłodniejsza barwa światła oraz mniejsze obciążenie instalacji elektrycznej pojazdu.

Popularność retrofitów LED jest też napędzana przez ich malejące ceny. Obecnie koszt zakupu zestawu LED-owego jest porównywalny z ceną 2-3 kompletów dobrych żarówek

halogenowych. Biorąc pod uwagę dłuższą żywotność produktu, rozwiązanie to staje się ekonomicznie uzasadnione nawet dla właścicieli starszych pojazdów.

STAN PRAWNY W POLSCE – KONIECZNA JEST ZMIANA PRZEPISÓW

Obecnie w Polsce montaż retrofitów LED w miejsce oryginalnych żarówek halogenowych jest niezgodny z przepisami. Diagnosta podczas badania technicznego pojazdu powinien zakwestionować taką modyfikację, a policjant podczas kontroli drogowej może nałożyć mandat (do 3000 zł) i zatrzymać dowód rejestracyjny. Podstawowy problem polega na tym, że w świetle obecnych przepisów, w reflektorach

można stosować tylko takie źródła światła, które zostały przewidziane przez producenta lampy i posiadające odpowiednią homologację.

Zgodnie z obowiązującymi regulacjami, w lampach samochodowych można stosować wyłącznie homologowane źródła światła kategorii przewidzianej przez producenta reflektora. W praktyce oznacza to, że jeśli reflektor był projektowany pod żarówkę halogenową H7, to zgodnie z przepisami nie można w nim zamontować LED-a H7, nawet jeśli taki zamiennik fizycznie pasuje do pojazdu i świeci lepiej niż zalecany produkt...

Sytuacja jest jednak dynamiczna – można spodziewać się zmian w przepisach. W najbliższych latach źródła retrofit mają być stopniowo wprowadzane do systemu homologacji europejskiej. Obecnie wprowadzono już możliwość homologacji zamienników LED dla kategorii H11, a w kolejnych latach planowane jest wprowadzenie zamienników dla innych popularnych kategorii żarówek, w tym H4 i H7, które są najczęściej używane w polskich samochodach.

ROZWIĄZANIA LEGALNE W INNYCH KRAJACH UE

Interesującym kontekstem dla polskiego rynku są rozwiązania przyjęte w innych krajach Unii Europejskiej, szczególnie w Niemczech. Nasi zachodni sąsiedzi wprowadzili krajowe dopuszczenie retrofitów LED, które obowiązuje wyłącznie na terenie ich kraju. Na opakowaniach LED-ów sprzedawanych w Niemczech często można znaleźć informację o dopuszczeniu do ruchu, choć jest to zwykle warunkowe oraz dotyczy wybranych, przetestowanych modeli pojazdów.

Rozwiązanie niemieckie mogłoby więc służyć jako wzór dla Polski (wprowadzenie okresu przejściowego z krajowym dopuszczeniem) nim pełna homologacja europejska stanie się faktem. Niestety, w Polsce, ze względu na niedługą perspektywę zmiany przepisów homologacyjnych, nie zdecydowano się na wdrożenie takiej tymczasowej procedury.

CZOŁOWI PRODUCENCI ROZŚWIELAJĄ RYNEK

Popularność retrofitów LED przyciągnęła uwagę największych światowych producentów oświetlenia samochodowego. Firmy takie jak Philips (Lumileds) i Osram zaczęły wprowadzać na rynek własne rozwiązania, licząc na udział w tym szybko rosnącym segmencie rynku.

Philips zainicjował serię Ultinon Pro6000 Boost z legalnymi (w wybranych krajach) zamiennikami dla żarówek H4/H7, a ostatnio również H1 – co pozwala na modernizację oświetlenia w starszych modelach samochodów. Według informacji producenta, ich retrofity LED mogą być stosowane w ponad 500 modelach pojazdów, w tym samochodach osobowych, dostawczych, kamperach i w motocyklach.

Osram odpowiedział serią Night Braker LED, oferując podobne rozwiązania. Rywalizacja między tymi dwoma gigantami doprowadziła do szybkiego rozwoju technologii: nowsze generacje retrofitów są mniejsze, wydajniejsze i pasują do większej liczby modeli samochodów niż ich pierwsze wersje.

Na tym konkurencyjnym rynku swoją obecność zaznaczyła również polska firma M-TECH, która od 2016 r. systematycznie rozwija swoje portfolio produktów LED. Zaczynając od pierwszej wersji LED setów LSP, firma przeszła długą drogę rozwoju produktowego. W krótkim czasie wprowadziła na rynek bardziej zaawansowane serie, takie jak LSO (z pasywnym chłodzeniem) i LSS (mniejsza wersja LSP w jednolitej konstrukcji).

Zdaniem EXPERTA



Bartłomiej Szternal
Product manager
M-TECH

Jak oceniacie Państwo potencjał rynku retrofitów LED w Polsce po ewentualnej zmianie przepisów?

Rynek retrofitów LED w Polsce ma ogromny potencjał – jeśli tylko przepisy ulegną liberalizacji. Wszystko zależy jednak o szczegółów tej regulacji. Obecnie najbardziej prawdopodobne są 2 scenariusze: częściowe lub pełne zalegalizowanie montażu retrofitów LED w miejsce tradycyjnych żarówek halogenowych. Przy pełnej legalizacji retrofitów LED – po wprowadzeniu przepisów pozwalających na swobodną wymianę żarówek halogenowych na LED – spodziewamy się dynamicznego wzrostu popytu na te produkty. Szeroka dostępność certyfikowanych towarów – w połączeniu z rosnącą świadomością kierowców – mogłaby wręcz doprowadzić do prawdziwego boomu w tym segmencie motoryzacyjnym.

Wyzwania z którymi mierzą się producenci retrofitów LED...

Mimo ogromnego postępu technologicznego, producenci retrofitów LED nadal mierzą się z wieloma wyzwaniami, by zapewnić pełną kompatybilność swoich produktów z różnymi generacjami samochodów. Współczesne auta wykorzystują zaawansowane systemy sterowania oświetleniem, a konstrukcja reflektorów halogenowych często nie jest zoptymalizowana pod kątem LED-ów. Kluczowe problemy to: elektronika, optyka, termika i kompatybilność z systemami diagnostycznymi.

Istotnym krokiem w rozwoju oferty M-TECH było wprowadzenie modelu LSPRO pierwszej generacji, który dzięki technologii canbus, zaawansowanemu zarządzaniu ciepłem i mocą świecenia, uzyskał status produktu Premium. Równolegle firma wprowadziła ekonomiczny model LSC, zaczynając tym samym świadomą segmentację rynku retrofitów.

Później dołączyły do rodziny produktów modele LSF, LSG i LSAL, wypełniające lukę między ekonomicznymi LSC a zaawansowanymi LSPRO. Najnowsze flagowe produkty firmy, LSPS i LSPROS, są już pełnymi zamiennikami 1:1 standardowych żarówek halogenowych, oferując przy tym nowoczesne technologie zapewniające bezpieczeństwo oraz wysoką jakość oświetlenia.

EWOLUCJA TECHNOLOGII RETROFIT: MINIATURYZACJA TRWA

Postęp technologiczny w obszarze retrofitów LED jest imponujący. Pierwsze zamienniki LED były duże i nieporęczne, często nie mieściły się w obudowach reflektorów lub wymagały skomplikowanego montażu. Elektronika sterująca była montowana oddzielnie, co dodatkowo komplikowało instalację.

Dzisiejsze retrofity są zupełnie inne. Jak pokazuje ewolucja produktów M-TECH, nowoczesne LED-y mają kształt i wielkość standardowych żarówek, a cała elektronika jest zintegrowana. Najnowsze produkty, takie jak LSPS i LSPROS od M-TECH, są zamiennikami 1:1 standardowej żarówki halogenowej, co oznacza, że ich montaż jest równie prosty jak wymiana tradycyjnej żarówki.

Również czołowi światowi producenci pracują nad miniaturyzacją swoich produktów. Najnowsza generacja Philips Ultinon Pro6000 Boost jest o 30% mniejsza od poprzednika, co czyni ją jedną z najmniejszych dostępnych

legalnie lamp LED na rynku. Podobnie Osram ze swoją Night Braker LED Speed H7 zastosował zaawansowany proces miniaturyzacji, by uzyskać geometrię zbliżoną do konwencjonalnej żarówki H7.

WYZWANIA TECHNICZNE ZWIĄZANE Z MONTAŻEM RETROFITÓW LED

Mimo postępu technologicznego, montaż retrofitów LED nadal może wiązać się z pewnymi wyzwaniami technicznymi, które warsztat powinien rozumieć. Przede wszystkim należy zwrócić uwagę na kompatybilność przestrzenną. Mimo miniaturyzacji, niektóre retrofity mogą nie mieścić się w określonych typach reflektorów lub wymagać modyfikacji osłon przeciwyfłowych. Jest to szczególnie istotne w przypadku starszych modeli samochodów, gdzie przestrzeń wewnątrz reflektora jest ograniczona.

Kolejnym wyzwaniem są systemy CanBus. W nowszych pojazdach, ze względu na mniejszy pobór prądu przez LED-y, komputer pokładowy może sygnalizować błąd oświetlenia. Rozwiązaniem są adaptory CanBus, które symulują obciążenie typowe dla żarówek halogenowych. Ich prawidłowy dobór i instalacja są kluczowe dla bezproblemowego funkcjonowania oświetlenia LED. Profesjonalny warsztat musi też zadbać o odpowiednie chłodzenie. LED-y, choć generują mniej ciepła niż halogeny, wymagają efektywnego odprowadzania ciepła od elektroniki. Nowsze modele, jak produkty Philips z technologią AirBoost czy zaawansowane modele M-TECH, posiadają aktywne systemy chłodzenia z wentylatorami. Należy upewnić się, że system chłodzenia działa prawidłowo i ma odpowiednią przestrzeń wokół siebie.

Prawidłowe ustawienie reflektorów to kolejny aspekt, o którym nie można zapomnieć. Po montażu LED-ów konieczne jest skorygowanie ustawienia reflektorów, gdyż charakterystyka świecenia LED-a różni się od halogenu. Niewłaściwe ustawienie może prowadzić do pogorszenia widoczności lub oślepienia innych kierowców. Bardzo ważna jest również konserwacja szyb reflektorów. W starszych samochodach klosze reflektorów często są zmatowiałe i pokryte mikrozarysowaniami, co powoduje rozpraszanie światła LED i może prowadzić do oślepienia innych kierowców. Polerowanie lub wymiana zmatowiałych kloszy powinny być standardowymi elementami modernizacji oświetlenia. Dobry warsztat powinien oferować kompleksową usługę, która obejmuje także renowację reflektorów, a nie tylko wymianę źródła światła.

CZY RETROFIT Y LED ZAWSZE POPRAWIAJĄ OŚWIETLENIE?

Wbrew powszechnemu przekonaniu, montaż retrofitów LED nie zawsze poprawia jakość oświetlenia. Efekt montażu LED-ów może być różny – w zależności od konstrukcji reflektora i stanu technicznego całego zespołu oświetleniowego. LED-y zwykle świecą jaśniej niż żarówki halogenowe i oświetlają drogę szerzej w bliskiej odległości, co daje kierowcy poczucie lepszego oświetlenia.

Jednak zasięg światła często nie ulega poprawie, a w niektórych przypadkach może się nawet pogorszyć. Oznacza to, że podczas szybkiej jazdy kierowca będzie widział „tak samo krótko” jak wcześniej.

Dodatkowo, montaż LED-ów w starszych reflektorach z gładkimi, zmatowiałymi kloszami może prowadzić do zwiększonego oślepienia innych użytkowników drogi. Światło LED rozprasza się na drobnych rysach i odpryskach klosza, tworząc efekt „rozświetlonej mgły” przed pojazdem. Dobry warsztat powinien przeprowadzić ocenę stanu technicznego reflektorów przed modernizacją i w razie potrzeby zaproponować renowację lub wymianę klosza jako pierwszy krok. Tylko kompleksowe podejście do modernizacji oświetlenia gwarantuje rzeczywistą poprawę widoczności na drodze.

SZANSE BIZNESOWE DLA WARSZTATÓW

Mimo aktualnych wyzwań prawnych, modernizacja oświetlenia w technologii LED stanowi interesującą szansę biznesową dla polskich warsztatów. Profesjonalny montaż retrofitów LED z pełną obsługą: obejmującą adaptację, ustawienie i testowanie. Opcja ta może być oferowana jako usługa premium (z odpowiednio wyższą marżą).

Kierowcy coraz częściej poszukują specjalistów, którzy potrafią nie tylko wymienić źródło światła, ale też zapewnić jego optymalną wydajność i zgodność z systemami pojazdu.

Warsztat może rozwinąć swoją ofertę o kompleksowy pakiet obejmujący: renowację reflektorów poprzez polerowanie kloszy, montaż retrofitów LED oraz o profesjonalne ustawienie światła. Taka kompleksowa usługa maksymalizuje wartość dla klienta i pozwala warsztatowi na osiągnięcie lepszej rentowności. Dodatkowo, tworzy ona relację z klientem opartą na zaufaniu i profesjonalizmie, co przekłada się na lojalność oraz dalsze rekomendacje.

Specjalizacja w modernizacji oświetlenia może stać się wyróżnikiem warsztatu na lokalnym rynku. Stając się ekspertem w tej dziedzinie, warsztat przyciąga klientów zainteresowanych konkretnie tą usługą, często z szerszego obszaru geograficznego. Specjalizacja pozwala także na bardziej efektywne zarządzanie zapasami i szkolenie personelu, co przekłada się na wyższą jakość usług. Warsztaty, które zbudują kompetencje w obszarze LED już teraz, będą w lepszej pozycji konkurencyjnej, gdy przepisy zostaną zliberalizowane. Moment, w którym retrofity LED staną się w pełni legalne w Polsce, będzie oznaczał gwałtowny wzrost popytu na usługi ich profesjonalnego montażu. Warsztaty, które będą już posiadały niezbędne doświadczenie i reputację w tej dziedzinie, zyskają największy udział w rosnącym rynku.

JAK PRZYGOTOWAĆ WARSZTAT NA NADCHODZĄCĄ REWOLUCJĘ LED?

Przewidując nadchodzące zmiany regulacyjne, warsztaty mogą zawczasu podjąć kroki przygotowawcze, które pozwolą im wykorzystać potencjał rynku retrofitów LED. Kluczowym elementem jest edukacja techniczna. Warto inwestować w szkolenia z zakresu nowoczesnych systemów oświetlenia LED i ich integracji z różnymi modelami pojazdów. Zrozumienie specyfiki różnych typów reflektorów, systemów zasilania i sterowania oświetleniem w poszczególnych markach i modelach samochodów będzie stanowiło przewagę konkurencyjną.



Designed by Freepik

Montaż LED-ów w starszych reflektorach z matowymi, gładkimi kloszami może powodować silniejsze oślepienie innych uczestników ruchu.

Wyposażenie diagnostyczne to kolejny ważny aspekt. Profesjonalny sprzęt do badania i ustawiania świateł pozwoli na precyzyjną regulację reflektorów po montażu LED-ów. Nowoczesne urządzenia diagnostyczne umożliwiają obiektywną ocenę parametrów oświetlenia, takich jak: zasięg, rozkład światła czy potencjał oślepienia innych kierowców. Dzięki nim warsztat może zaoferować klientowi konkretne, mierzalne korzyści z modernizacji oświetlenia.

Nawiązanie relacji z dostawcami ma również istotne znaczenie. Wybór renomowanych dostawców, takich jak Philips, Osram czy M-TECH, i budowanie z nimi trwałych relacji może zapewnić warsztatowi dostęp do najnowszych produktów, szkoleń technicznych oraz wsparcia w rozwiązywaniu problemów. Niektórzy producenci oferują programy partnerskie dla warsztatów, które mogą obejmować preferencyjne warunki zakupu, materiały marketingowe czy szkolenia techniczne.

Monitorowanie zmian prawnych jest nieodzowne w kontekście nadchodzących regulacji. Śledzenie procesu homologacji europejskiej i możliwych zmian w polskich przepisach pozwoli warsztatowi na szybkie dostosowanie się do nowej rzeczywistości prawnej. Warto utrzymywać kontakt z organizacjami branżowymi, które często jako pierwsze otrzymują informacje o planowanych zmianach legislacyjnych.

Przygotowanie oferty marketingowej to działanie, które warto podjąć z wyprzedzeniem. Opracowanie przekazów marketingowych i cenników usług związanych z modernizacją oświetlenia pozwoli na szybkie wdrożenie kompleksowej oferty, gdy tylko przepisy na to pozwolą. Przemysłana strategia komunikacji, podkreślająca bezpieczeństwo, legalność i profesjonalizm, pomoże w budowaniu zaufania klientów do warsztatu jako eksperta w dziedzinie nowoczesnego oświetlenia samochodowego.

PERSPEKTYWY NA PRZYSZŁOŚĆ

Specjaliści z branży są zgodni, że pełna legalizacja retrofitów LED w Polsce to kwestia czasu. Presja rynku, postęp technologiczny i zmiany przepisów na poziomie europejskim wskazują, że w ciągu najbliższych kilku lat możemy spodziewać się otwarcia polskiego rynku na legalne retrofity LED. Firmy takie jak M-TECH, Philips czy Osram przygotowują się do tego momentu, rozwijając coraz bardziej zaawansowane i kompatybilne produkty. Szczególnie interesujący jest trend w kierunku LED-ów o cieplejszej barwie światła, przypominającej tradycyjne halogeny, co może być interesującą opcją dla właścicieli klasycznych samochodów.

Warto też zauważyć, że obecnie wprowadzono już możliwość homologacji zamienników LED dla kategorii H11, a w kolejnych latach planowane jest rozszerzenie tej możliwości na najbardziej popularne typy żarówek: H4 i H7. Rynek oświetlenia samochodowego ewoluuje bowiem w kierunku rozwiązań, które łączą nowoczesną technologię z praktycznością i kompatybilnością. Przyszłe generacje retrofitów LED będą prawdopodobnie jeszcze mniejsze, bardziej wydajne energetycznie i lepiej dostosowane do współpracy z różnymi typami reflektorów. Możliwe jest również pojawienie się rozwiązań z zakresu „inteligentnego oświetlenia”, które adaptuje się do warunków drogowych, pogodowych czy do stylu jazdy kierowcy. Dla warsztatów oznacza to konieczność ciągłego dokształcania się i inwestowania w nowoczesne wyposażenie. Te serwisy, które najszybciej dostosują się do nowych technologii i zbudują kompetencje w obszarze zaawansowanych systemów oświetlenia, będą mogły liczyć na większy udział w rosnącym segmencie rynku.

NIE CZEKAJ BIERNIE, AŻ ZMIENIA SIĘ PRZEPISY!

Modernizacja oświetlenia samochodowego w technologii LED reprezentuje jeden z najciekawszych trendów w branży motoryzacyjnej ostatnich lat. Dla warsztatów samochodowych stanowi zarówno wyzwanie, jak i szansę biznesową. Obecna sytuacja prawna w Polsce nie sprzyja legalnemu stosowaniu retrofitów LED, jednak presja rynku i kierunek zmian przepisów europejskich wskazują, że w nieodległej przyszłości możemy spodziewać się liberalizacji przepisów.

Warsztaty, które już teraz zbudują kompetencje techniczne w obszarze nowoczesnych systemów oświetlenia LED i przygotują odpowiednią ofertę usług, będą w stanie wykorzystać potencjał tego rosnącego rynku, gdy tylko przepisy na to pozwolą. W międzyczasie, profesjonalne warsztaty powinny informować klientów o aktualnym stanie prawnym i konsekwencjach montażu niezalegalizowanych retrofitów LED, jednocześnie oferując usługi maksymalnie poprawiające jakość oświetlenia w ramach obowiązującego prawa – takie jak renowacja reflektorów i montaż najwyższej jakości homologowanych żarówek halogenowych.

Nadchodząca rewolucja LED w oświetleniu samochodowym to nie tylko zmiana technologiczna, ale także szansa na podniesienie standardów bezpieczeństwa na polskich drogach. Warsztaty samochodowe mogą i powinny odegrać kluczową rolę w tej transformacji, stając się partnerami kierowców w dążeniu do lepszej widoczności oraz do większego bezpieczeństwa podczas jazdy nocą. ©



LED SET PRO SERIES SMART

Nowy standard
LED w motoryzacji
dla profesjonalistów



Diagnostyka

Cyfrowe urządzenia do testowania i regulacji reflektorów

Prawidłowo ustawione reflektory to nie tylko komfort kierowcy, ale przede wszystkim bezpieczeństwo wszystkich uczestników ruchu drogowego. Rosnąca złożoność systemów oświetlenia w nowoczesnych pojazdach sprawia, że warsztaty samochodowe muszą inwestować w zaawansowane urządzenia diagnostyczne. Cyfrowe testery i regulatory reflektorów to już nie luksus, lecz standard w profesjonalnych warsztatach.

Bogdan Kruk

Współczesne samochody wyposażone są w coraz bardziej zaawansowane systemy oświetlenia, takie jak reflektory LED i laserowe, które często wykorzystują technologie matrycowe lub adaptacyjne. Każda z tych technologii wymaga precyzyjnej regulacji – zwykle w dwóch płaszczyznach: pionowej i poziomej, a w przypadku reflektorów adaptacyjnych także pod kątem dynamicznych zmian kierunku świecenia.

Regulacja reflektorów LED przy użyciu klasycznych, analogowych urządzeń staje się coraz trudniejsza – w niektórych przypadkach wręcz niemożliwa. Tradycyjne metody ręcznej regulacji ustępują miejsca cyfrowym testerom, które gwarantują precyzję pomiarów niedostępną dla ludzkiego oka.

OD ANALOGOWYCH METOD DO CYFROWEJ PRECYZJI

Technologia w oświetleniu samochodowym rozwija się w zawrotnym tempie – klasyczne żarówki halogenowe ustępują miejsca reflektorom ksenonowym, LED-owym i laserowym. Nowoczesne systemy zapewniają lepszą widoczność i bezpieczeństwo, ale jednocześnie stawiają przed warsztatami samochodowymi nowe wyzwania.

Jeszcze dekadę temu standardem były bowiem analogowe urządzenia – proste ekrany z siatką pomiarową, na podstawie których mechanik ręcznie regulował pozycję reflektorów. Metoda ta, choć niedroga, obciążona była dużym ryzykiem błędów i nie odpowiadała wymaganiom nowoczes-



Bogdan Kruk
Redaktor czasopisma
„autoEXPERT”

nych systemów oświetleniowych. Pierwszym krokiem w kierunku precyzji stanowiły półautomatyczne urządzenia z wbudowanym luksomierzem, umożliwiające pomiar natężenia światła. Jednak prawdziwą rewolucję przyniosły w pełni cyfrowe urządzenia do regulacji reflektorów, które pojawiły się na rynku w drugiej dekadzie XXI w. i pozwoliły na dokładniejszą oraz bardziej zautomatyzowaną regulację reflektorów.

BUDOWA I ZASADA DZIAŁANIA CYFROWYCH URZĄDZEŃ DO REGULACJI REFLEKTORÓW

Nowoczesne urządzenia do ustawiania świateł to zaawansowane systemy, które zapewniają precyzyjną diagnostykę reflektorów halogenowych, ksenonowych, LED i systemów z asystentem świateł drogowych. Ich konstrukcja opiera się na kilku kluczowych elementach:

1. Jednostka pomiarowa – serce systemu, wyposażone w inteligentną soczewkę oraz kamerę cyfrową wysokiej rozdzielczości, umożliwiającą szczegółową analizę parametrów oświetlenia.

2. Tablet PC zintegrowany z wyświetlaczem – zazwyczaj w formie ekranu dotykowego z intuicyjnym menu, który przetwarza dane fotometryczne zbierane przez jednostkę pomiarową i wyświetla wyniki w czasie rzeczywistym.

3. Precyzyjny celownik laserowy – umożliwia dokładne ustawienie osi głowicy względem pojazdu. Wyświetla linie prostopadłe do osi głowicy, które mogą być kierowane od położenia pionowego do poziomego oraz przesuwane w poziomie tak, aby oświetlić 2 symetryczne elementy pojazdu, gdy urządzenie stoi zarówno przy lewym i prawym reflektorze.

4. Mobilna platforma – umożliwia precyzyjne ustawienie testera względem pojazdu, często wyposażona jest w kółka lub prowadnice dla łatwiejszego przemieszczania urządzenia po terenie warsztatu.

5. System samopoziomowania – czujnik odchylenia automatycznie dostosowuje pozycję urządzenia, eliminując czasochłonne kompensowanie położenia głowicy po każdorazowym przemieszczeniu urządzenia oraz błędy wynikające z nierówności podłoża.

6. Akumulator litowo-jonowy – zapewnia mobilność i niezależność urządzenia na wiele godzin pracy, co pozwala na jego stosowanie w różnych warunkach warsztatowych bez konieczności stałego podłączenia do źródła zasilania.

Zasada działania cyfrowego urządzenia do regulacji reflektorów opiera się na precyzyjnym pomiarze i analizie wiązki światła emitowanej przez reflektory pojazdu. Urządzenie bada różnorodne parametry związane z jakością i skutecznością oświetlenia, w tym:

- kąt nachylenia wiązki światła,
- granicę światła i cienia,
- jednorodność wiązki światła,
- obecność obszarów oślepiających,
- temperaturę barwową światła,
- rozkład natężenia oświetlenia,
- zasięg wiązki światła,
- działanie systemów adaptacyjnych.

Nowoczesne urządzenia nie tylko przeprowadzają pomiary, ale też generują szczegółowe raporty, porównując uzyskane wyniki z wartościami referencyjnymi dla danego modelu pojazdu. Co więcej, najbardziej zaawansowane systemy potrafią uwzględniać dodatkowe czynniki, np. obciążenie pojazdu czy specyfikę konkretnego rodzaju reflektorów.

Zdaniem EXPERTA



Konrad Gołowski

Doradca Techniczno-Handlowy
Dział Wyposażenia Warsztatowego
Hella Polska Sp. z o.o.

Czy cyfrowe urządzenia do testowania reflektorów wymagają regularnej kalibracji i jakie są jej koszty?

Tak – zarówno cyfrowe, jak i analogowe urządzenia do testowania reflektorów wymagają regularnej kalibracji (sprawdzenia). Jest to niezbędne, by zapewnić precyzyjne i zgodne z przepisami pomiary. Kalibracja powinna być przeprowadzana raz w roku. Koszt takiej usługi to ok. 500 zł rocznie (zarówno dla urządzenia cyfrowego jak i analogowego).

DLACZEGO ANALOGOWE TESTERY REFLEKTORÓW NIE WYSTARCZAJĄ?

Prawidłowe ustawienie reflektorów LED za pomocą klasycznego, analogowego urządzenia staje się coraz trudniejsze, a w niektórych przypadkach jest niemożliwe. Istnieje kilka ważnych problemów:

1. Trudności w identyfikacji granicy między strefą jasną i ciemną – w nowoczesnych reflektorach LED linia ta, kluczowa dla prawidłowej regulacji granicy światła i cienia, jest często trudna do wykrycia za pomocą badania wzrokowego.

2. Subiektywna ocena kolorów i granic światła – każdy mechanik może inaczej interpretować to, co widzi na ekranie analogowego testera.

3. Brak możliwości regulacji adaptacyjnych systemów oświetlenia – współczesne pojazdy wyposażone w cyfrowych asystentów świateł DLA (ang. Dynamic Light Assist) wymagają nie tylko mechanicznej regulacji, ale również zapisania wartości pomiarowych w jednostce sterującej.

4. Problem nierównych posadzek – analogowe urządzenia nie kompensują nierówności powierzchni.

Jak podkreśla **Konrad Gołowski**, Doradca Techniczno-Handlowy z Działu Wyposażenia Warsztatowego **Hella Polska Sp. z o.o.** – *Urządzenia starszego typu (analogowe) nie mają możliwości ustawiania nowoczesnych świateł matrycowych LED czy systemów adaptacyjnych. Brakuje im funkcji cyfrowej analizy obrazu, wspomagania regulacji i zgodności z wymaganiami nowoczesnych systemów oświetlenia – co czyni je niewystarczającymi przy pracy z nowymi technologiami w motoryzacji.*

CYFROWE URZĄDZENIA DO REGULACJI REFLEKTORÓW – TECHNOLOGIA PRZYSZŁOŚCI DOSTĘPNA JUŻ DZIŚ

Cyfrowe urządzenia do testowania i regulacji reflektorów oferują szereg zalet, które sprawiają, że są one niezastąpione w nowoczesnym warsztacie:

Precyzyjne pomiary zamiast subiektywnych ocen

Największą zaletą cyfrowych urządzeń jest ich zdolność do matematycznego obliczania i definiowania punktu załamania światła oraz dokładnego wykrywania granic światła. Urządzenie analizuje rozkład światła, redukuje „brutalną” jasność reflektorów LED do znośnego poziomu

i wyświetla obraz świetlny w sposób czytelny dla mechanika. **Cyfrowe urządzenie SEG V** – jak zaznacza ekspert z **Hella Polska** – *prowadzi użytkownika krok po kroku do prawidłowego ustawienia reflektora, sygnalizując poprawność w postaci piktogramu na ekranie. To przyspiesza proces regulacji i zmniejsza liczbę błędów.*

Kompensacja nierówności posadzki

Wszystkie nowoczesne cyfrowe urządzenia posiadają automatyczną (elektroniczną) korektę kąta nachylenia, co pozwala im kompensować nierówności posadzki w określonych granicach. To kluczowa zaleta w porównaniu z analogowymi testerami, które są bardzo wrażliwe na nawet najmniejsze odchylenia powierzchni.

Regulacja cyfrowych asystentów świateł (DLA)

Współczesne reflektory adaptacyjne wymagają nie tylko mechanicznej regulacji, ale również kalibracji elektronicznej. W przypadku systemów takich jak Matrix LED mechanik musi kontrolować referencyjną diodę LED, której odległość od pionowej linii zerowej jest mierzona przez urządzenie i wyprowadzana jako wartość kąta.

Cyfrowe urządzenia umożliwiają precyzyjne odczytanie tych wartości i (w zależności od modelu) mogą nawet komunikować się bezpośrednio z pojazdem za pośrednictwem interfejsu diagnostycznego, co eliminuje potrzebę korzystania z dodatkowego testera.

Dokumentacja i śledzenie prac

Nowoczesne cyfrowe urządzenia oferują możliwość archiwizacji i dokumentowania wyników pomiarów. To kluczowa funkcja w przypadku ewentualnych reklamacji czy roszczeń ubezpieczeniowych. **Konrad Goławski** zauważa: – *Z urządzenia SEG V możemy wygenerować pełną dokumentację zawierającą wyniki pomiarów i przedstawić ją klientowi w przejrzystej formie. Większość urządzeń ma wewnętrzną bazę danych podobną do testerów diagnostycznych, a wyniki można eksportować na nośnik USB lub przysyłać bezprzewodowo do systemu zarządzania warsztatem.*

JEDEN UNIWERSALNY SPRZĘT CZY 2 SPECJALISTYCZNE URZĄDZENIA?

Warsztaty obsługujące zarówno starsze, jak i najnowsze modele pojazdów często zadają pytanie, czy powinny inwestować w oba typy urządzeń do testowania i regulacji reflektorów. Odpowiedź eksperta **Hella Polska** jest jednoznaczna – *Warsztaty nie muszą posiadać dwóch urządzeń. W pełni wystarczające jest nowoczesne, cyfrowe urządzenie SEG V, które łączy w sobie uniwersalność, precyzję oraz prostotę obsługi, umożliwiając skuteczną regulację reflektorów we wszystkich typach pojazdów: od starszych modeli po najnowsze z zaawansowanymi systemami LED, LED Matrix, laser. Cyfrowe urządzenie SEG V z powodzeniem zastępuje urządzenia analogowe, zapewniając warsztatom wszechstronne narzędzie pracy – niezależnie od wieku pojazdu.*

JAK WYBRAĆ ODPOWIEDNIE URZĄDZENIE DLA WARSZTATU?

Przy wyborze cyfrowego urządzenia do regulacji reflektorów warto zwrócić uwagę na 3 kluczowe aspekty:

1. System pozycjonowania

Prawidłowe ustawienie urządzenia względem pojazdu jest fundamentem precyzyjnej regulacji reflektorów. Więk-

szość cyfrowych urządzeń wykorzystuje do tego celu laser. Warto zwrócić uwagę na jego kolor (zielony jest zwykle bardziej widoczny niż czerwony) oraz szerokość wiązki i natężenie światła. Równie ważne jest wyrównanie skrzynki świetlnej z reflektorem, co może być wyzwaniem w przypadku nowoczesnych reflektorów LED z wieloma soczewkami. Najlepsze urządzenia oferują zaawansowane wspomaganie pozycjonowania, np. za pomocą fotodiod precyzyjnie mierzących środek światła, z wizualnym systemem naprowadzania operatora.

2. Wyświetlacz i czas reakcji

Dobry wyświetlacz powinien zapewniać wysoką czytelność z różnych kątów, umożliwiając wygodną pracę zarówno podczas testowania, jak i regulacji reflektorów. Równie istotny jest czas reakcji systemu – najlepsze urządzenia oferują natychmiastowe odświeżanie obrazu. Warto także zwrócić uwagę na czas uruchamiania urządzenia. Szybki start (poniżej 30 s) znacząco zwiększa akceptację urządzenia wśród mechaników i zachęca do jego regularnego używania.

3. System szynowy

Dla zapewnienia najwyższej precyzji warto rozważyć urządzenie umieszczone na szynach. Późniejsza konwersja na system szynowy jest możliwa w przypadku większości urządzeń, ale warto pamiętać, że różni producenci stosują różne rozstawy szyn.

KOSZTY EKSPLOATACJI

Poza ceną zakupu, która w przypadku profesjonalnych cyfrowych urządzeń do regulacji reflektorów zgodnych z najnowszymi wytycznymi waha się zwykle od 14 000 do 25 000 PLN, warto zwrócić uwagę na koszty eksploatacji. Niektórzy producenci pobierają roczne opłaty za aktualizacje oprogramowania, co może znacząco wpłynąć na całkowity koszt posiadania urządzenia. Ponadto urządzenia tego typu wymagają regularnej kalibracji.

DLACZEGO WARTO ZAINWESTOWAĆ W CYFROWE URZĄDZENIE DO REGULACJI REFLEKTORÓW?

Inwestycja w cyfrowe urządzenie do testowania i regulacji reflektorów może wydawać się znacząca, ale przynosi wymierne korzyści dla warsztatu – oto 4 najważniejsze:

1. Poszerzenie oferty usług – możliwość profesjonalnej regulacji nowoczesnych systemów oświetleniowych przyciąga nowych klientów, szczególnie właścicieli nowszych pojazdów.

2. Oszczędność czasu – cyfrowe urządzenia przyspieszają proces regulacji, co przekłada się na większą przepustowość warsztatu.

3. Redukcja reklamacji – precyzyjna regulacja i możliwość dokumentacji wykonanych prac zmniejszają liczbę reklamacji i roszczeń gwarancyjnych.

4. Zwiększenie bezpieczeństwa na drogach – prawidłowo ustawione reflektory to nie tylko komfort kierowcy, ale przede wszystkim bezpieczeństwo wszystkich uczestników ruchu drogowego.

Cyfrowe urządzenia do regulacji reflektorów to nie przyszłość – to teraźniejszość warunkująca, które warsztaty mogą skutecznie obsługiwać nowoczesne pojazdy. Inwestycja w takie urządzenie nie jest więc pytaniem „czy?”, ale „kiedy?”. A odpowiedź brzmi: im szybciej poczynione zostaną inwestycje w nowe produkty, tym lepiej dla warsztatów i ich klientów. ☺



SEG IV 8PA 007 732-321

SEG V 8PA 007 732-401

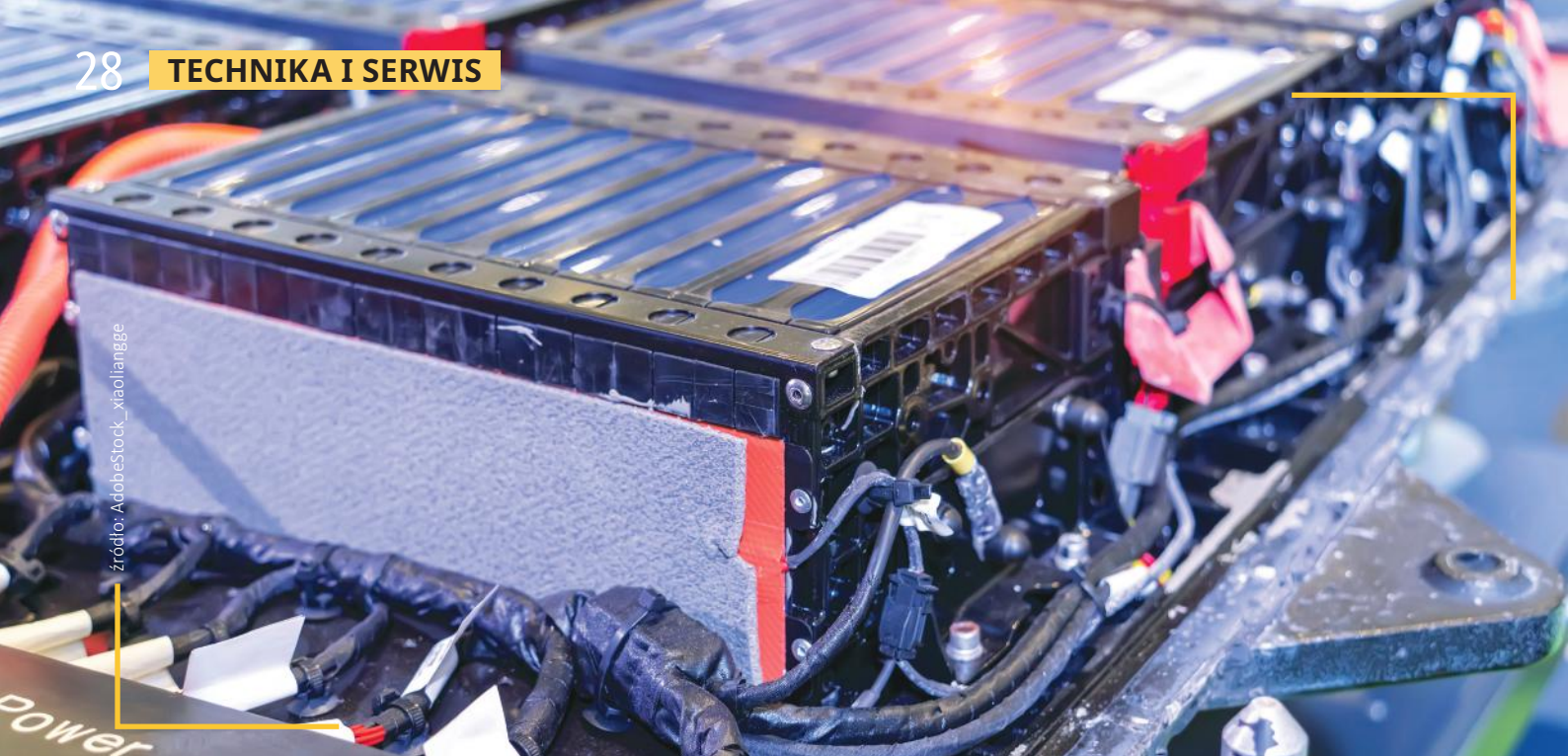
Doskonałe oświetlenie wymaga precyzji.

**POSTAW NA
HELLA GUTMANN**



Poleca
ADAM KLIMEK





źródło: AdobeStock_xiaoliangge

E-mobilność

Wymiana modułów akumulatora trakcyjnego – usługa z potencjałem

e-mobility

Rosnąca liczba pojazdów elektrycznych i hybrydowych na drogach oznacza nowe wyzwanie dla warsztatów samochodowych. Jest nim naprawa i serwisowanie akumulatorów trakcyjnych. Wiąże się z tym pytanie, czy przy spadku wydajności lub awarii konieczna jest wymiana tego drogiego akumulatora. Okazuje się, że w większości przypadków wystarczy wymienić jedynie uszkodzone moduły. I właśnie to daje warsztatom szansę na rozwój usług, a przy tym znaczące obniżenie kosztów naprawy dla klientów.

Arkadiusz Jaworski

Elektromobilność w Polsce dynamicznie się rozwija, a liczba pojazdów elektrycznych i hybrydowych na drogach systematycznie rośnie. To oznacza, że warsztaty samochodowe muszą rozszerzyć zakres usług o serwisowanie układów wysokiego napięcia – w tym akumulatorów trakcyjnych, które z czasem ulegają zużyciu.

Pierwsze hybrydy pojawiły się na rynku ponad 25 lat temu, a ich właściciele coraz częściej stają przed koniecznością naprawy akumulatorów. Podczas gdy autoryzowane serwisy koncentrują się głównie na naprawach gwarancyjnych, niezależne warsztaty mają szansę przyciągnąć klientów, którzy szukają ekonomiczniejszych rozwiązań.

W wielu przypadkach, zamiast wymieniać cały, kosztowny akumulator wysokonapięciowy (high voltage – HV), wystarczy wymienić tylko uszkodzone moduły.

AKUMULATOR TRAKCYJNY – CZY ZAWSZE POTRZEBNA JEST WYMIANA

Akumulator trakcyjny to jeden z najdroższych komponentów w pojazdach elektrycznych i hybrydowych (obecnie jego koszt może stanowić 35–40% wartości samochodu). Z czasem jego wydajność spada – im więcej cykli ładowania i rozładowania, tym szybciej się zużywa. A to prowadzi do zmniejszenia zasięgu pojazdu i rosnącego niezadowolenia kierowcy.

W praktyce całkowite uszkodzenie akumulatora trakcyjnego zdarza się jednak rzadko. Najczęściej problem dotyczy

pojedynczych ogniw. Można to porównać do łańcucha, którego wytrzymałość zależy od najsłabszego ogniw. W baterii trakcyjnej ogólna pojemność jest ograniczona przez stan najsłabszego ogniw w module.

To zjawisko przypomina problem znany użytkownikom smartfonów i laptopów – naładowana bateria początkowo pokazuje pełny stan, ale jej wydajność szybko spada. Oznacza to, że utrata pojemności przez pojedyncze ogniwa może obniżyć wydajność całego akumulatora.

Na szczęście w większości przypadków nie trzeba wymieniać całego, kosztownego akumulatora. Wystarczy zastąpić moduły z uszkodzonymi ogniwami. Dla właścicieli pojazdów po gwarancji to świetna wiadomość. Wymiana pojedynczych modułów to bowiem znacznie mniejszy wydatek niż zakup nowego akumulatora HV.

MODELE SERWISOWE NAPRAWY AKUMULATORÓW TRAKCYJNYCH

Producenci samochodów rozwijają różne koncepcje serwisowe i naprawcze dla akumulatorów trakcyjnych. Obecnie funkcjonuje ok. 5 modeli naprawy:

1. **Naprawa bezpośrednio u producenta pojazdu** – po wcześniejszej diagnozie w centrum serwisowym.
2. **Serwis w autoryzowanym centrum naprawy akumulatorów producenta.**
3. **Naprawa w autoryzowanym serwisie producenta.**

THE POWER OF VARTA®

POSTAW NA NOWOCZESNE TECHNOLOGIE.



Ulepszona oferta akumulatorów VARTA®. Nowe kolory etykiet pomagają łatwo rozróżniać technologie: AGM, EFB, SLI oraz nową gamę akumulatorów Li-Ion. Dzięki temu można szybko i skutecznie dobrać odpowiedni akumulator do konkretnego zastosowania.

www.varta-automotive.pl

Pewny start to akumulator



4. **Serwis w niezależnym warsztacie**, który ma odpowiednie przeszkolenie i wyposażenie.

5. **Regeneracja w niezależnej firmie**, która specjalizuje się w naprawie akumulatorów – po wcześniejszym wymontowaniu jednostki przez warsztat z odpowiednią wiedzą w zakresie HV.

PROCEDURY WYMIANY MODUŁU AKUMULATORA LITOWO-JONOWEGO

Naprawa akumulatorów HV to stosunkowo nowa dziedzina serwisowa, w której obecnie dominują metody zalecane przez producentów pojazdów. Wynika to z tego, że praca przy systemach wysokiego napięcia wiąże się z wieloma potencjalnymi zagrożeniami. Mechanicy, którzy zajmują się pojazdami elektrycznymi, muszą mieć odpowiednie uprawnienia do pracy z urządzeniami elektrycznymi. W Polsce dokumenty te wydaje Stowarzyszenie Elektryków Polskich (SEP) – standardem są uprawnienia do 1 kV.

Prace przy komponentach HV pod napięciem klasyfikowane są jako niebezpieczne i wymagają obecności drugiej osoby, przeszkolonej w zakresie udzielenia pierwszej pomocy. Każdy producent pojazdów opracował własne rygorystyczne procedury i specyfikacje techniczne, aby zapewnić maksymalne bezpieczeństwo mechanikom przeprowadzającym naprawy akumulatorów HV.

DIAGNOSTYKA AKUMULATORA HV I BEZPIECZNY DEMONTAŻ

Proces naprawy rozpoczyna się od wstępnej diagnostyki. Specjalista HV, korzystając z urządzenia diagnostycznego, odczytuje dane z pamięci błędów i systemu zarządzania akumulatorem (battery management system – BMS). Do tej wstępnej analizy nie jest konieczne narzędzie dedykowane konkretnemu producentowi – wiele uniwersalnych urządzeń diagnostycznych dostępnych na rynku może wykonać to zadanie, często w połączeniu ze specjalnym modułem pomiarowym HV.

Jeśli diagnostyka wykaże konieczność wymiany modułu, specjalista HV dezaktywuje system wysokiego napięcia, wyjmując wtyczkę odłącznika serwisowego lub aktywując główny wyłącznik akumulatora. Następnie przystępuje do demontażu akumulatora trakcyjnego.

Ze względu na jego znaczną wagę (300–600 kg) niezbędne jest użycie stołu do obsługi akumulatorów pojazdów elektrycznych i podnośnika samochodowego z ramionami lub uchwytami, które umożliwiają bezpieczne zamocowanie pojazdu w punktach określonych przez producenta.

Przed demontażem akumulatora trakcyjnego należy opróżnić układ chłodzenia systemu HV (jeśli występuje), aby zapobiec wyciekowi płynu chłodzącego podczas prac.

IDENTYFIKACJA I WYMIANA USZKODZONYCH MODUŁÓW

Po demontażu akumulatora specjalista HV przeprowadza serię precyzyjnych pomiarów diagnostycznych, które pozwalają na dokładne określenie stanu poszczególnych modułów. Jednym z kluczowych testów jest pomiar rezystancji wewnętrznej każdego modułu, który wskazuje stopień jego zużycia oraz efektywność w magazynowaniu i oddawaniu energii.

Równocześnie sprawdzany jest opór styków połączeń między modułami, ponieważ nawet niewielkie zwiększenie wartości rezystancji może prowadzić do nadmiernego

nagrzewania się połączeń i pogorszenia wydajności całego układu. Dzięki tym pomiarom możliwe jest precyzyjne określenie, które moduły wymagają wymiany.

Aby uzyskać dostęp do modułów, specjalista musi ostrożnie otworzyć obudowę akumulatora. Po zdjęciu pokryw i odłączeniu połączeń elektrycznych można przeprowadzić szczegółową diagnostykę ogniw. Podczas tego procesu wciąż występuje pełne napięcie akumulatora. Standardowo wynosi ono 300–400 V, a w przypadku nowoczesnych aut – nawet 800 V. Moduły są skręcone i dodatkowo przyklejone do obudowy za pomocą pasty termoprzewodzącej, której zadaniem jest odprowadzanie ciepła. Przy montażu nowego modułu konieczne jest precyzyjne nałożenie takiej samej ilości pasty. Jej nadmiar może bowiem spowodować niedokładne przyleganie modułu, a niedobór – pogorszyć odprowadzanie ciepła.

WYRÓWNYWANIE NAPIĘCIA I MONTAŻ NOWEGO MODUŁU AKUMULATORA

Przed montażem nowe moduły należy poddać procesowi kondycjonowania, czyli wyrównywaniu napięcia. Na tym etapie poziom napięcia nowego modułu jest precyzyjnie dopasowywany do napięcia pozostałych, nieuszkodzonych modułów w pakiecie za pomocą urządzenia elektronicznego – balansera modułów. Prawidłowe wyrównanie zapewnia optymalną wydajność całego akumulatora po naprawie. Po wyrównaniu napięcia można zamontować nowy moduł, używając odpowiednią ilość pasty termoprzewodzącej. Zanim obudowa zostanie zamknięta, specjalista HV dokonuje niezbędnych ustawień i parametryzacji wszystkich modułów oraz ich jednostek sterujących.

Cały proces jest czasochłonny, ale kluczowy dla prawidłowego funkcjonowania akumulatora. Po zamknięciu oraz uszczelnieniu obudowy akumulatora przeprowadza się test szczelności i test wytrzymałości dielektrycznej, by zapewnić bezpieczeństwo elektryczne. Cała naprawa może trwać kilka dni – w zależności od producenta pojazdu.

WYMIANA MODUŁÓW AKUMULATORA – PERSPEKTYWY BIZNESOWE DLA WARSZTATÓW

Uszkodzenia akumulatorów trakcyjnych są obecnie rzadkie (dotyczy to ok. 1% akumulatorów, wliczając w to wady systemów peryferyjnych, takich jak jednostki sterujące, czujniki, okablowanie i układy chłodzenia). W dłuższej perspektywie serwisowanie akumulatorów wysokiego napięcia stanie się jednak standardową usługą warsztatów samochodowych.

Właściciele warsztatów muszą zdecydować, czy inwestować w urządzenia i szkolenia mechaników już teraz, czy poczekać na większą liczbę pojazdów elektrycznych. Biorąc jednak pod uwagę rosnącą liczbę pojazdów elektrycznych i hybrydowych, a także to, że akumulatory będą wymagały serwisowania po gwarancji, inwestycja w naprawy akumulatorów trakcyjnych może okazać się strategicznym krokiem w przyszłość.

Dzięki możliwości wymiany pojedynczych modułów zamiast całych akumulatorów trakcyjnych odpowiednio przygotowane warsztaty mogą zaoferować klientom rozwiązania serwisowe nawet o 60–70% tańsze niż pełna wymiana akumulatora. To korzyść nie tylko dla klientów, ale także istotna przewaga konkurencyjna dla warsztatów w dynamicznie rozwijającym się sektorze elektromobilności i usług, które wiąże się z pojazdami elektrycznymi. ☉



„Zawsze
możesz na
nich polegać!”

Mewa. Kompleksowy serwis czyściw tekstylnych.

Więcej informacji na ten temat:
mewa-service.pl/kompleksowy-serwis



Połączenia śrubowe

O śrubie, która łączy produkty wysokiej wydajności z bioplastikami

Bioplastiki zyskują na znaczeniu w kluczowych gałęziach przemysłu, takich jak motoryzacja i elektrotechnika. W kwestii technologii łączenia należy jednak uwzględnić kilka istotnych aspektów.

Annedore Bose-Munde

Gdy mówimy o przyszłościowych tematach – takich jak zrównoważony rozwój w łańcuchu wartości – w centrum uwagi znajdują się zarówno kompletne produkty, jak i poszczególne komponenty oraz możliwości ich łączenia. Wraz ze wzrostem zastosowania bioplastików w produktach o wysokiej wydajności połączenia dla tych nowych materiałów muszą być ponownie przeemyślane i odpowiednio zaprojektowane.

Firma Arnold Umformtechnik z powodzeniem podjęła się tego wyzwania. W ramach wspólnego projektu z firmą Bond-Laminates GmbH zbadano, czy śruba gwintująca Remform II HS (High Strength) nadaje się do zastosowania w biokomponentach kompozytowych. Remform II HS to śruba o zaokrąglonym profilu gwintu, zaprojektowana specjalnie do zastosowań w tworzywach sztucznych wysokowydajnych. Stosuje się ją, gdy wymagane są wysoka siła naciągu wstępnego i doskonałe zabezpieczenie przed poluzowaniem.

SPECJALNY RDZEŃ GWINTU ZWIĘKSZA MOMENT PĘKANIA

Pod względem konstrukcyjnym Remform II HS charakteryzuje się asymetrycznym profilem gwintu z zaokrągloną końcówką kołnierza i wygiętym bokiem obciążeniowym.

Taka geometria jest dostosowana do właściwości płynięcia tworzyw sztucznych, co umożliwia delikatne wypieranie materiału.

Śruba posiada też zoptymalizowany, powiększony rdzeń gwintu, który znacząco zwiększa zarówno moment pękania, jak i wytrzymałość na rozciąganie. Dzięki temu połączenie elementów jest stabilniejsze, a jednocześnie możliwe jest zastosowanie wyższego momentu montażowego przy tworzywach sztucznych o wysokiej wytrzymałości, bez ryzyka pęknięcia śruby.

Kombinacja specjalnego profilu promienia i stromego boku obciążeniowego powoduje, że podczas wkręcania tworzywo sztuczne płynie w kierunku boku obciążeniowego, doskonale pokrywając kołnierze. Zmniejszenie kąta boku obciążeniowego do 10° redukuje naprężenia promieniowe. Dzięki temu, mimo wysokiego pokrycia gwintu, uzyskuje się niski moment wkręcania, a mniejsze odkształcenia promieniowe zmniejszają ryzyko pęknięcia w tworzywie sztucznym.

TE CZYNNIKI NALEŻY UWZGLĘDNIĆ PRZY WKREĆANIU

Aby niezawodnie projektować i testować połączenia śrubowe, kluczowe jest zrozumienie czynników wpływających na połączenie, szczególnie w przypadku nowych zastosowań. Do istotnych elementów należą geometria tulei

i śruby, średnica otworu pilotowego, materiał, a także wytrzymałość, kondycjonowanie i ewentualna zawartość włókien.

Dodatkowo należy uwzględnić wpływ montażu, w tym dokładność urządzeń wkręcających i prędkość wkręcania. Równie ważne są różne rodzaje obciążeń podczas użytkowania, takie jak temperatura, dynamika i czas trwania obciążenia. Wszystkie te czynniki istotnie wpływają na parametry montażowe połączenia w tworzywie sztucznym.

Uwzględniając te aspekty, na podstawie przykładowej krzywej wkręcania można pokazać, że zastosowanie Remform II HS w tworzywie sztucznym wysokiej wydajności znacząco poprawia wartości wkręcania. W porównaniu ze standardową śrubą Remform, która jest uznawana za element dla technicznych tworzyw sztucznych, Remform II HS pozwala na zwiększenie wytrzymałości na zerwanie i momentu obciążenia przed awarią o ok. 20% – jak podkreślają eksperci z Arnold Umformtechnik.

PODSTAWY WKRECANIA BIOPLASTIKÓW

Badania wykazały, że bezpośrednie połączenia śrubowe w tworzywach sztucznych są bezpiecznym i zoptymalizowanym kosztowo rozwiązaniem do łączenia elementów z tych materiałów. Jak jednak wygląda to w przypadku bioplastików? Firma Arnold Umformtechnik we współpracy z Bond-Laminates przeprowadziła badania, które dotyczyły zastosowania śruby Remform II HS w skręcaniu kompozytów z linii produktów Tepex, zarejestrowanej marki Grupy Lanxess.

Tepex dyalite 813-F250 to w pełni biobazowany jedno- lub wielowarstwowy materiał kompozytowy z matrycą polimerową z polilaktydem (kwasem polilaktydowym, polylactic acid – PLA), wzmocniony włóknami lnianymi ciągłymi, które uprawiane są lokalnie. Włókna są całkowicie pokryte tworzywem sztucznym, a materiał nie zawiera pęcherzyków powietrza, które mogłyby obniżyć jego wytrzymałość.

Dzięki tym właściwościom Tepex dyalite charakteryzuje się bardzo wysoką wytrzymałością i sztywnością przy jednocześnie niskiej gęstości. Według producenta jest to typowe dla większości tego rodzaju kompozytów.

PIERWSZE TESTY ŚRUBOWE I DŁUGOTERMINOWE PRÓBY Z TEPEX

W ramach podstawowych badań przydatności do połączeń śrubowych próbki materiału Tepex dostarczono w postaci płyt, które następnie podzielono na mniejsze próbki do testów. Ze względu na grubość próbki wynoszącą ok. 6 mm zastosowano śrubę Remform II HS o średnicy d równej 2,5 mm. Efektywną głębokość wkręcania ustalono na 2x d.

W pierwszej serii testów przeprowadzono próby wkręcania i przekręcania z pomiarem siły naciągu wstępnego przy różnych średnicach otworów pilotowych. Oznaczało to wkręcanie śruby aż do awarii połączenia. Na podstawie wyników tych testów ustalono optymalną średnicę otworu pilotowego i moment dokręcania do kolejnych testów długoterminowych. W przypadku tych testów próbki zostały skręcone z wcześniej zdefiniowanym momentem dokręcania. Natomiast relaksację siły naciągu wstępnego mierzono za pomocą czujnika siły.

TESTY WKRECANIA ZASKAKUJĄ EKSPERTÓW

Pierwsze wyniki testów wkręcania i zerwania sugerują, że śruba Remform II HS pozwala na bardzo efektywne formowanie gwintu matrycowego o wysokiej nośności w materiale

biobazowym. Podczas wkręcania nie wystąpiły pęknięcia naprężeniowe ani niepożądane deformacje próbki.

Materiał Tepex zaskoczył także firmę Arnold Umformtechnik, ponieważ w porównaniu z innymi testowanymi materiałami udało się uzyskać wyższe momenty awarii. Wyższe nawet niż w przypadku tworzywa sztucznego wysokiej wydajności typu PPS (polisulfid fenylenu) wzmocnionego włóknem szklanym.

Pod względem bezpieczeństwa procesu kombinacja Remform II HS i Tepex również wypada korzystnie. Dzięki niskim momentom wkręcania i wysokim momentom przekręcania uzyskuje się wysoki moment delta, który znacznie poszerza okno procesowe montażu, zapewniając użytkownikowi większe bezpieczeństwo.

POMOC W PROJEKTOWANIU BEZPOŚREDNICH POŁĄCZEŃ ŚRUBOWYCH W TWORZYWACH SZTUCZNYCH

Wyników badań użyto w produkcji różnych narzędzi oferowanych przez dział Digital Engineering firmy Arnold Umformtechnik. Dzięki temu klienci mogą otrzymać lepsze wsparcie przy projektowaniu oraz koncepcji bezpośrednich połączeń śrubowych, w tym również w zakresie skręcania materiałów kompozytowych na bazie biologicznej.

Firma Arnold Umformtechnik posiada także ofertę z zakresu tworzyw sztucznych. Przykładem jest narzędzie do projektowania otworów pilotowych, które pozwala na optymalne dopasowanie otworów do prawie wszystkich rodzajów tworzyw sztucznych, bazując na parametrach określonych w laboratorium. Klienci otrzymują zalecenia w formacie PDF, zawierające wszystkie niezbędne wymiary do projektowania.

Kolejnym narzędziem jest Fast Designer Plastics – narzędzie prognostyczne do bezpośrednich połączeń śrubowych w tworzywach sztucznych. Umożliwia ono ocenę różnych parametrów montażowych i operacyjnych, takich jak siła naciągu wstępnego i moment dokręcania. Ponadto Designer Plastics pozwala prognozować spadek siły naciągu wstępnego spowodowany relaksacją, w zależności od czasu i temperatury. ☺

Z rozwiązaniami w obszarze **technologii śrubowych** będzie można zapoznać się na targach **SchraubTec Katowice 2025** w dn. **16.09.2025**.

Udział w targach dla zwiedzających jest bezpłatny.

Jeżeli chciałbyś odwiedzić targi, **zarejestruj się** na stronie organizatora, żeby otrzymać **darmowy bilet wstępu!**





SCHRAUBTEC

Organizator
VOGEL COMMUNICATIONS GROUP

Jakość filtracji – tu liczy się wnętrze cz. 2

Wybór filtrów to decyzja, która może mieć istotny wpływ na wydajność i trwałość samochodu. Zastosowanie filtrów, których jedyną zaletą jest niska cena, może prowadzić do wielu problemów – w tym do zwiększonego zużycia elementów silnika oraz narażenia wrażliwych komponentów na działanie zanieczyszczeń. W poprzednim wydaniu wyjaśniliśmy, dlaczego najważniejsze jest to, co niewidoczne na pierwszy rzut oka. Teraz przyjrzymy się dokładnie poszczególnym filtrom i potencjalnym konsekwencjom stosowania niskiej jakości produktów.



źródło: Hengst

Produkty Hengst

Niewystarczająca filtracja oleju

Zacznijmy od filtra oleju, który jest uważany za jeden z najważniejszych elementów w samochodzie. Niewystarczająca separacja zanieczyszczeń może skutkować przedostawianiem się większej ilości cząstek sadzy z komory spalania i opiłków metalu o wielkości kilku mikrometrów do magistrali olejowej, a stąd do delikatnych elementów silnika. Cząstki powstające w procesie spalania mają twardość znacznie wyższą niż np. panewki, co prowadzi do ich szybszego zużycia.

Dodatkowo, zanieczyszczenia mogą osadzać się na elektrozaworach sterujących zmiennymi fazami rozrządu, co ogranicza przepływ oleju oraz prowadzi do nieprawidłowego sterowania.

Kolejnym kluczowym komponentem jest turbosprężarka.

Zanieczyszczenia osadzające się na kanałach olejowych mogą ograniczać przepływ oleju dostarczanego do smarowania turbosprężarki, co jest szczególnie groźne przy dużym obciążeniu silnika.

Niewłaściwa filtracja paliwa

Jakość filtra paliwa także ma ogromne znaczenie. Wysokie ciśnienie w układach paliwowych wymaga precyzyjnie wykonanych pomp i wtryskiwaczy. Zanieczyszczenia przedostające się przez niskiej jakości filtr mogą prowadzić do wycierania delikatnych elementów układu paliwowego i spadku wydajności całego systemu. Warto również zwrócić uwagę na opory przepływu. Filtr, który szybko się zapycha,

może ograniczać ilość paliwa dostającego się do silnika, co skutkuje utratą mocy, zwłaszcza przy dużym obciążeniu silnika. W skrajnych przypadkach może to prowadzić do zjawiska kawitacji w pompie paliwowej, gdy pompa pracuje na maksymalnym wydatku, a dostarczana do niej ilość paliwa jest niewystarczająca. Powoduje to erozję elementów pompy wtryskowej i jej szybkie zużycie, dlatego tak ważne jest, żeby nie dopuścić do tego zjawiska.

Filtry niskiej jakości zapychają się zwykle szybciej niż filtry wysokiej jakości. Powoduje to problemy z przepływem paliwa. Zdarza się, że w konsekwencji nie są zachowane parametry pracy w całym – wymaganym przez producentów samochodów – interwale wymiany.

Niskiej jakości filtracja powietrza

Nie można zapominać o filtrze powietrza, który jest najważniejszym filtrem w silniku i ma kluczowe znaczenie dla jego prawidłowego działania. Zaniedbanie tego elementu może prowadzić do szybszej awarii silnika – niż w przypadku pozostałych filtrów.

Jak już wspominałem, dobrej jakości filtr powietrza zatrzymuje aż 99,95% zanieczyszczeń, które mogą trafić do silnika. Niska efektywność separacji może prowadzić do szybkiego uszkodzenia gładzi cylindrów i do problemów z kompresją.

Zaprojektowanie i wyprodukowanie filtra powietrza dostosowanego do wymagań producenta pojazdu nie jest łatwym zadaniem również z powodu spadku ciśnienia, które ten filtr generuje. Czujniki przepływu, które w bardzo dokładny sposób mierzą ilość powietrza trafiającego do silnika, poprzez generowane kody błędów bardzo szybko określają, czy przypadkiem nie oszczędziliśmy na tym filtrze. Zapominamy niestety o tym, że ten parametr brany jest również pod uwagę przy sterowaniu innymi funkcjami, np. układem oczyszczania spalin. Zwiększona emisja tlenków azotu i generowanie

przez to kodów błędów może być wynikiem nie tylko nieprawidłowego działania zaworu EGR czy układu SCR, ale również niedrożności filtra powietrza.

Warto zatem na początku sprawdzić ten element i parametr przepływu – zanim zaczniemy skomplikowaną oraz kosztowną diagnostykę układu oczyszczania spalin.



źródło: Hengst

Zaprojektowany przez Hengst moduł filtracji oleju do silnika wysokoprężnego OM 654 (Mercedes), wyposażony w wymiennik ciepła, zintegrowany hydrauliczny zawór kierunkowy, oraz czujnik ciśnienia i temperatury. Opatentowany wkład filtra oleju Energetic® zapewnia najwyższą jakość filtracji oleju. Hengst oferuje wkład filtra oleju Energetic® E159H D311 w jakości OEM.

Podsumowując, oszczędzając na zdrowiu silnika, możemy doprowadzić do dużo bardziej kosztownych operacji w przyszłości. Warto pamiętać, że w przypadku filtrów najważniejsza jest profilaktyka i... wnętrze! O to, co niewidoczne dla oka, dbają renomowani producenci części zamiennych, dlatego warto wybierać zaufane marki. Współpraca firmy Hengst z producentami samochodów potwierdza naszą wiedzę i najwyższe kompetencje w dziedzinie filtracji oraz doświadczenie w produkcji filtrów spełniających najwyższe normy wymagane w nowoczesnych silnikach.

Choć przyjemnie jest zawiesić oko na karoserii samochodu, to najbardziej liczy się jego wnętrze: ukochani pasażerowie, poszczególne elementy wpływające na sprawność i niezawodność jednostki napędowej oraz wiedza producenta i komponenty, które gwarantują niezmienną jakość części zamiennych.

Bartosz Stempka

Specjalista ds. wsparcia technicznego

Hengst Filtration

źródło: Hengst



Nawet najmniejsze zanieczyszczenia w powietrzu powodują uszkodzenia na powierzchni cylindrów.



Filtracja

Zaawansowane technologie w systemach filtrujących współczesnych pojazdów

Jak najnowsze rozwiązania filtracyjne wpływają na pracę warsztatu i obsługę klienta



Anna Wasilewska-Stawiak
Redaktor czasopisma „autoEXPERT”

W dynamicznie zmieniającym się świecie motoryzacji systemy filtrujące stanowią jeden z kluczowych elementów decydujących o niezawodności, trwałości i bezawaryjnej eksploatacji pojazdów. Dla właścicieli warsztatów samochodowych i mechaników, zrozumienie zaawansowanych technologii filtracyjnych staje się nie tylko elementem przewagi konkurencyjnej, ale wręcz koniecznością w codziennej pracy.

Anna Wasilewska-Stawiak

Nasi
EXPERCI

Bartosz Stempka
Specjalista
ds. wsparcia technicznego
HENGST



Izabela Stachowiak
Sales Manager
Eastern Europe
UFI Filters Aftermarket



Karol Biernat
Kierownik
Działu Produktu
FILTRON



Ewa Balik
Product Manager
Denckermann

Nowoczesne pojazdy wyposażone są w coraz bardziej skomplikowane systemy filtracji, które wymagają specjalistycznej wiedzy podczas diagnostyki, serwisu i wymiany. Jednocześnie świadomy klient oczekuje fachowego doradztwa w zakresie doboru optymalnych rozwiązań, które zapewnią bezproblemową eksploatację i niższe koszty użytkowania pojazdu. W niniejszym artykule przedstawiamy kompleksowy przegląd najnowszych technologii stosowanych w systemach filtrujących współczesnych pojazdów, z praktycznym ujęciem, które pomoże warsztatowi przekazywać niezbędną wiedzę klientom i skutecznie usprawniać procesy serwisowe.

FILTRY POWIETRZA DO SILNIKA – EWOLUCJA I INNOWACJE

Współczesne filtry powietrza odeszły daleko od tradycyjnych konstrukcji papierowych. Dzisiejsze rozwiązania premium wykorzystują zaawansowane materiały syntetyczne, włókna szklane i nanowłókna, które charakteryzują się nie tylko lepszą skutecznością filtracji, ale również zwiększoną pojemnością zatrzymywania zanieczyszczeń i mniejszymi oporami przepływu.

Ewa Balik, Product Manager z firmy **Denckermann**, zwraca uwagę na kluczowe wyzwania stojące przed producentami nowoczesnych filtrów powietrza: – *Coraz wyższe wymagania co do efektywności filtracji oraz konieczność dbania o środowisko to najważniejsze wyzwania stawiane producentom nowoczesnych filtrów powietrza. Zastosowanie nanowłókien polimerowych przy produkcji medium filtracyjnego pozwala zwiększyć efektywność filtracji. Wszystkie dzięki zmniejszeniu oporu przepływu, przy jednoczesnej większej (niż w przypadku tradycyjnych celulozowych materiałów) zdolności do filtrowania jeszcze mniejszych cząstek.*

Ekspertka z **Denckermann** podkreśla również dodatkowe korzyści płynące z nowoczesnych technologii: – *Dodatkowym efektem tych zmian są: zwiększona żywotność filtrów, lepsza ochrona silnika oraz wyższa efektywność spalania. Co ma duże znaczenie w kontekście nowoczesnych silników turbodoładowanych. I jeszcze istotna kwestia: media z dodatkami polimerów są biodegradowalne.*

Dla klientów poszukujących poprawy osiągnięć pojazdu interesującą opcją są filtry o zwiększonej przepustowości, które przy zachowaniu skuteczności filtracji zapewniają lepszy przepływ powietrza.

Konstrukcje te zazwyczaj charakteryzują się powiększoną powierzchnią filtracyjną, nierzadko większą nawet o 40% w porównaniu do standardowych rozwiązań, oraz progresywną budowę warstw filtracyjnych.

Przy wymianie filtrów powietrza często popełniane są błędy, na co zwraca uwagę **Ewa Balik z Denckermann**: – *Wydawałoby się, że wymiana filtra powietrza nie jest skomplikowaną czynnością, ponieważ nie wymaga szczególnych umiejętności czy zaangażowania dużej ilości czasu. Może właśnie dlatego niejednokrotnie jest bagatelizowana... Należy jednak pamiętać, że filtr to nie jedyny element układu filtracji i dolotu powietrza do silnika.*

Specjalistka wskazuje konkretne czynności, które należy wykonać podczas wymiany filtra: – *Oprócz wymiany samego filtra (na ten wysokiej jakości), należy przeprowadzić kilka równie prostych czynności takich jak: kontrola stanu obudowy filtra oraz przewodów powietrznych, wyczyszczenie obudowy z nagieranego brudu oraz staranne ułożenie uszczelki filtra w obudowie. Dzięki tym zabiegom mamy pewność, że wymiana filtra powietrza przyniesie oczekiwane efekty.*

Bartosz Stempka, specjalista ds. wsparcia technicznego z firmy **HENGST** zwraca uwagę na związek między nowoczesnymi rozwiązaniami filtracyjnymi a normami emisji spalin: – *Nowoczesne rozwiązania filtracyjne pośrednio wpływają na najnowsze normy emisji spalin. Dzięki nowym materiałom filtracyjnym (których skuteczność separacji zanieczyszczeń jest większa niż w filtrach produkowanych kilkanaście lat temu) producenci silników mogą konstruować coraz bardziej wydajne układy – i w ten sposób spełniać rygorystyczne normy emisji spalin.*

FILTRY KABINOWE – KOMFORT I ZDROWIE PASAŻERÓW

Standardowe filtry przeciwpyłkowe, które zatrzymują większość pyłków, kurzu i większych cząstek zanieczyszczeń, to już w wielu przypadkach niewystarczające rozwiązanie dla świadomych użytkowników. Coraz większą popularnością cieszą się filtry z dodatkiem węgla aktywnego, które skutecznie neutralizują nieprzyjemne zapachy, pochłaniają szkodliwe gazy jak tlenek węgla czy tlenki azotu, a także zatrzymują drobne cząstki PM2.5 oraz PM10.

Bartosz Stempka z HENGST podkreśla rosnące znaczenie wysokiej jakości filtrów kabinowych: – *Rosnąca świadomość dotycząca jakości powietrza to doskonały moment dla warsztatów, aby przekonać klientów do stosowania filtrów, które najskuteczniej oczyszczą powietrze we wnętrzu samochodu. Filtry z powłoką biofunkcyjną – takie jak niebieskie filtry Blue.Care+® – jako jedyne mogą skutecznie zatrzymać:*

- pyłki,
- zanieczyszczenia,
- a także bakterie i wirusy,

które negatywnie wpływają na nasze zdrowie. W efekcie możemy zapewnić naszemu klientowi nie tylko komfort przebywania w pojazdach, ale również ochronę ich zdrowia, co jest niezwykle ważne w dzisiejszych czasach.

Najnowszym trendem na rynku są filtry kabinowe HEPA (High Efficiency Particulate Air), które potrafią zatrzymać cząstki o wielkości nawet 0,3 mikrona z efektywnością sięgającą 99,97%. W ofercie wielu producentów pojawia-

ją się również filtry biofunkcyjne wzbogacone o substancje antybakteryjne i antywirusowe. Ich skuteczna ochrona przed wirusami, bakteriami i zarodnikami grzybów, a także znacząca redukcja alergenów, stanowi istotną wartość dodaną, szczególnie dla alergików.

W praktyce warsztatowej warto pamiętać, że przy wymianie filtra kabinowego konieczne jest sprawdzenie drożności odpływu kropli klimatyzacji. Zatkany odpływ może prowadzić do zawilgocenia filtra i rozwoju pleśni, co w praktyce niweluje korzyści płynące z zastosowania nawet najlepszego filtra.

FILTRY PALIWA – GWARANCJA CZYSTEGO ZASILANIA

Nowoczesne układy wtryskowe, zarówno w silnikach benzynowych, jak i wysokopiętnych, wymagają nieskazitelnie czystego paliwa, co przekłada się na rosnące wymagania wobec filtrów paliwa. Współczesne filtry charakteryzują się zdolnością separacji cząstek wielkości poniżej 5 mikronów, zwiększoną pojemnością zatrzymywania zanieczyszczeń, a także wysoką odpornością na biokomponenty obecne w paliwie.

Izabela Stachowiak, Sales Manager Eastern Europe z **UFI Filters Aftermarket**, wskazuje na zaawansowane rozwiązania w dziedzinie filtracji paliwa: – *UFI Filters jest pionierem w rozwoju nowoczesnych filtrów z mediami służącymi do głębokiej filtracji DFM. Oddzielają one najmniejsze cząsteczki wody (do 4 mikronów) z oleju napędowego – zgodnie z zasadą koalescencji.*

Ekspertka z **UFI Filters** zwraca uwagę na rosnący problem zawartości wody w nowoczesnych paliwach: – *Wyższa zawartość wody w biodieslu może prowadzić do gromadzenia się pozostałości, które tworzą zatory oraz utrudniają płynną pracę silnika. Natomiast materiały filtracyjne UFI skutecznie oddzielają wodę od oleju napędowego i są kompatybilne z biodieslami nowej generacji.*

Stachowiak podkreśla również dodatkowe funkcje zaawansowanych modułów filtracji: – *Firma oferuje również moduły filtracji, wyposażone m.in. w elektroniczne czujniki monitorujące temperaturę oraz obecność wody, a także w grzałkę ułatwiającą rozruch w niskich temperaturach.*

W przypadku silników Diesla niezbędnym elementem układu paliwowego jest efektywny separator wody. Najnowsze rozwiązania oferują skuteczność separacji wody na poziomie powyżej 95%, często wyposażone są w zintegrowane czujniki zawartości wody, a także wykonane są z materiałów odpornych na biodiesel i nowoczesne dodatki paliwowe.

Izabela Stachowiak z **UFI Filters** wskazuje na zaawansowane materiały używane w produkcji filtrów paliwa: – *Do produkcji filtrów paliwa firma UFI Filters wykorzystuje opatentowane przez siebie wysoko zaawansowane materiały. Należą do nich m.in. FormulaUFI.Extreme zawierający włókna polimerowe, FormulaUFI.H2O składający się z celulozy połączonych z włóknami syntetycznymi oraz FormulaUFI.Stratiflex zbudowany z kilku warstw przedzielonych hydrofobowymi barierami.*

Przedstawicielka **UFI Filters** zwraca również uwagę na wysokie standardy jakości: – *Dzięki ogromnemu doświadczeniu nabywanemu podczas wytwarzania wyposażenia na pierwszy montaż i współpracy z producentami samochodów, oferta UFI Filters zachowuje najwyższe standar-*

dy separacji wody, a także spełnia rygorystyczne warunki produkcyjne.

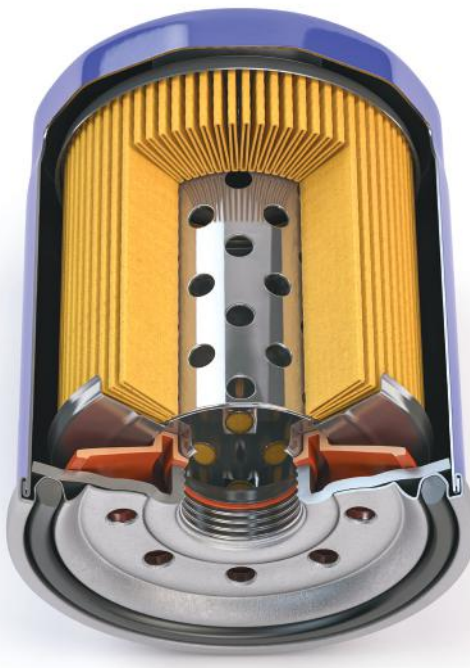
W nowoczesnych pojazdach z silnikiem wysokopiętnym standardem stają się zintegrowane systemy podgrzewania filtrów paliwa. Ich zadaniem jest zapobieganie krystalizacji parafiny w niskich temperaturach, co znacząco ułatwia zimny rozruch i zmniejsza emisję szkodliwych substancji w fazie rozgrzewania silnika.

FILTRY OLEJU – OCHRONA SERCA POJAZDU

Współczesne filtry oleju wykorzystują zaawansowane media filtracyjne, które znacząco odbiegają od konstrukcji znanych sprzed dekady. Obecnie stosuje się celulozę impregnowaną żywicami zwiększającymi odporność na wysokie temperatury, włókna syntetyczne o zwiększonej wytrzymałości, a także zaawansowane materiały kompozytowe łączące zalety różnych typów mediów filtracyjnych.

Dla klientów, którzy poszukują rozwiązań pozwalających na wydłużenie interwałów serwisowych, dostępne są filtry oleju o zwiększonej trwałości. Charakteryzują się one większą powierzchnią filtracyjną, ulepszonymi zaworami obejściowymi (bypass) oraz zoptymalizowaną konstrukcją zapewniającą optymalny przepływ oleju nawet w najtrudniejszych warunkach.

Innowacją wartą odnotowania są zaawansowane filtry oleju wyposażone w zintegrowane czujniki jakości oleju. Urządzenia te nieustannie monitorują stopień zanieczyszczenia oleju, mierzą jego lepkość i parametry dielektryczne, dostarczając do komputera pokładowe dane o rzeczywistym stanie oleju.



źródło: AdobeStock – Maksym Yemelyanov

Jakość filtra oleju ma bezpośredni wpływ na trwałość i prawidłowe funkcjonowanie silnika. Pomimo braku widocznych oznak zużycia, wkład filtrujący wewnątrz może być już nieskuteczny – warto poinformować o tym klienta.

KOMPLEKSOWE PODEJŚCIE DO SYSTEMÓW FILTRUJĄCYCH

Dla warsztatów kluczowe jest zrozumienie współzależności między poszczególnymi systemami filtrującymi i ich wpływu na ogólną wydajność pojazdu. Kompleksowe podejście do filtracji pozwala na optymalizację procesów serwisowych oraz zapewnienie klientom pełnej ochrony pojazdu.

Karol Biernat, Kierownik Działu Produktu marki **FILTRON**, podkreśla korzyści płynące z kompleksowego podejścia do systemów filtrujących: – *Kompleksowe podejście do wszystkich systemów filtrujących w pojeździe wydłuża żywotność silnika oraz elementów układu paliwowego, olejowego poprzez usuwanie z paliwa, powietrza czy oleju niepożądanych cząstek stałych o wielkości zagrażającej tym układom.*

Ekspert z **FILTRON** zwraca uwagę na dodatkowe zalety: – *Pozwala na utrzymanie sprawności pojazdu, jego niezawodności, zapobiegając m.in. nierównej pracy silnika, pozwala na zaoszczędzenie czasu i pieniędzy na naprawy, zapobiega uszkodzeniu podzespołów współpracujących z silnikiem (np. przepływomierza czy turbosprężarki).*

INTELIGENTNE SYSTEMY ZARZĄDZANIA FILTRACJĄ

Nowoczesne pojazdy wyposażone są w zaawansowane systemy diagnostyki pokładowej, które nieustannie monitorują stan filtrów i informują o konieczności wymiany. Systemy te potrafią analizować rzeczywiste warunki eksploatacji, uwzględniać styl jazdy kierowcy oraz optymalizować interwały serwisowe w oparciu o zebrane dane.

Najnowszym trendem w branży są systemy predykcyjne, które na podstawie analizy danych historycznych potrafią przewidzieć optymalny moment wymiany filtra, adaptować procedury serwisowe do indywidualnego profilu użytkownika, a także integrować się z systemami telematycznymi. Dzięki tym rozwiązaniom możliwe jest planowanie wizyt serwisowych z odpowiednim wyprzedzeniem, co pozwala na optymalizację pracy warsztatu i znaczące zwiększenie satysfakcji klienta.

PRZYSZŁOŚĆ SYSTEMÓW FILTRUJĄCYCH

Nanomateriały otwierają nowe możliwości w dziedzinie filtracji, oferując wyższą skuteczność filtracji przy mniejszych oporach przepływu, właściwości antybakteryjne

nie i antywirusowe, a także możliwość selektywnej filtracji określonych związków chemicznych. Dla warsztatów oznacza to konieczność ciągłego doskonalenia wiedzy oraz umiejętności w zakresie najnowszych technologii filtracyjnych, by móc kompetentnie doradzać klientom i efektywnie serwisować nowoczesne pojazdy.

Inspirowane naturą rozwiązania filtracyjne wykorzystują struktury biomimetyczne (naśladujące naturalne mechanizmy filtracji), enzymy i mikroorganizmy neutralizujące zanieczyszczenia, a także biodegradowalne materiały filtracyjne. Te innowacyjne podejścia mogą zrewolucjonizować rynek filtrów w najbliższych latach, oferując zarówno lepszą skuteczność, jak i mniejszy negatywny wpływ na środowisko.

ASPEKTY EKONOMICZNE I PRAKTYCZNE DLA WARSZTATU

Dla warsztatu kluczowe jest opracowanie zrównoważonej oferty filtrów, która uwzględni różne segmenty cenowe, zapewnia jakość adekwatną do oczekiwań klienta oraz optymalizuje koszty magazynowe. Warto rozważyć wprowadzenie pakietów serwisowych obejmujących wymianę wszystkich filtrów, co może znacząco zwiększyć średnią wartość usługi przy jednoczesnym zapewnieniu klientowi poczucia kompleksowej opieki nad pojazdem.

Świadomy klient to zadowolony klient, dlatego warto inwestować w materiały edukacyjne, które wyjaśniają znaczenie poszczególnych filtrów, przedstawiają korzyści płynące z regularnej wymiany oraz uzasadniają różnice cenowe między podstawowymi a premium produktami. Praktycznym rozwiązaniem jest pokazywanie klientowi starego filtra po wymianie, co w naturalny sposób pomaga zrozumieć konieczność regularnego serwisu i znacząco zwiększa zaufanie do warsztatu.

Odpowiedzialne podejście do kwestii środowiskowych staje się coraz ważniejszym elementem wizerunku warsztatu. Wdrożenie procedur prawidłowej utylizacji zużytych filtrów, współpraca z certyfikowanymi firmami recyklingowymi oraz informowanie klientów o ekologicznym podejściu warsztatu może stanowić istotny element budowania pozytywnego wizerunku i przewagi konkurencyjnej.

FILTRACJA PRZYSZŁOŚCI – KLUCZ DO SUKCESU NOWOCZESNEGO WARSZTATU

Zaawansowane technologie w systemach filtrujących współczesnych pojazdów stanowią wyzwanie, ale i szansę dla warsztatów samochodowych. Zrozumienie najnowszych trendów i rozwiązań pozwala na poszerzenie oferty usług, zwiększenie kompetencji doradczych oraz budowanie długotrwałych relacji z klientami. W obliczu rosnącej złożoności systemów filtracyjnych, warsztat, który potrafi fachowo doradzić i zaoferować rozwiązania dostosowane do indywidualnych potrzeb klienta, zyskuje znaczącą przewagę konkurencyjną.

Jednocześnie, śledzenie innowacji i trendów na rynku filtrów pozwala na wyprzedzanie zmian oraz bycie zawsze o krok przed konkurencją. Pamiętajmy, że prawidłowa filtracja to nie tylko kwestia sprawności technicznej pojazdu, ale również bezpieczeństwa, komfortu i ochrony środowiska – wartości, które coraz częściej wpływają na decyzje zakupowe klientów. ☺



źródło: AdobeStock_ahirao

Wymiana filtrów kabinowych zapewnia klientom komfort jazdy i chroni przed alergenami oraz zanieczyszczeniami. Regularny serwis tego elementu to również dodatkowe źródło przychodu dla warsztatu.

Nowe, bardziej ekologiczne filtry

Zrównoważony rozwój to nie tylko hasło, ale kluczowy element strategii MANN+HUMMEL – globalnego eksperta w dziedzinie filtracji. MANN-FILTER, flagowa marka niemieckiego koncernu, jest obecna w ponad 200 krajach i od ponad 70 lat wyznacza standardy na motoryzacyjnym rynku części zamiennych, ciesząc się uznaniem warsztatów serwisowych. Badania pokazują, że MANN-FILTER jest marką, która cieszy się najwyższą lojalnością warsztatów motoryzacyjnych w Europie*.

źródło: MANN-FILTER



Naturalnie lepsze –
filtry z impregnacją
na bazie drewna.

Dzięki wieloletniemu doświadczeniu firma nie tylko dostarcza wysokiej jakości filtry, ale również aktywnie rozwija innowacyjne technologie, wspierając zarówno producentów pojazdów, jak i rynek aftermarketowy.

Teraz MANN-FILTER robi kolejny krok naprzód wprowadzając nową generację filtrów wyprodukowanych z wykorzystaniem surowców odnawialnych. Nowe filtry nie tylko zachowują najwyższą jakość, ale również stanowią realną alternatywę dla konwencjonalnych rozwiązań.

To przełomowe rozwiązanie ma kluczowe znaczenie dla budowania zrównoważonego rozwoju rynku części zamiennych. Dzięki nowym filtrom warsztaty i kierowcy mogą przyczynić się do redukcji śladu węglowego bez kompromisów w zakresie jakości, ceny i niezawodności.

Mniej ropy, więcej natury

Tradycyjne filtry celulozowe są impregnowane żywicą fenolową, pozyskiwaną z paliw kopalnych. MANN-FILTER wprowadza nowe, bardziej przyjazne środowisku rozwiązanie – częściowo zastępując impregnat z żywicy fenolo-

wej naturalnym surowcem pochodzenia roślinnego. Lignina, bo to o niej mowa, to biopolimer występujący w drewnie. Nowa technologia jest już stosowana w wybranych filtrach powietrza i oleju, a wkrótce obejmie kolejne produkty w portfolio marki.

Innowacja, która działa

Lignina powstaje jako produkt uboczny w przemyśle papierniczym – co roku na świecie produkuje się jej kilka milionów ton. Zastosowanie ligniny jako impregnatu pozwala uzyskać doskonałe właściwości filtracyjne, a przede wszystkim redukuje ślad węglowy CO₂ nawet o 5% w porównaniu do impregnacji na bazie żywicy fenolowej. Ponadto, zmniejsza się zużycie ropy naftowej wykorzystywanej do produkcji impregnatu o ok. 27%.** To kolejny krok MANN-FILTER w kierunku bardziej zrównoważonej przyszłości.

Zrównoważony rozwój w parze z jakością premium

Nowa technologia spełnia rygorystyczne wymagania producentów pojazdów, gwarantując jakość i niezawodność oryginalnego wyposażenia.

Ekologiczne filtry zachowują pełną funkcjonalność, zapewniając warsztatom i kierowcom możliwość wyboru bardziej zrównoważonego rozwiązania – bez kompromisów na niezawodności.

Naturalny wygląd, jasny przekaz

Filtry z impregnatem z ligniny wyróżniają się na tle konwencjonalnych produktów – mają lekko brązowy odcień i subtelny, naturalny zapach. Dodatkowo, aby ułatwić ich identyfikację, na opakowaniach umieszczono specjalne oznaczenie: zielony liść symbolizujący rozwiązanie przyjazne naturze.

Szerokie zastosowanie nowej technologii

Bardziej ekologiczne filtry powietrza od MANN-FILTER mogą być montowane w niemal 70 milionach samochodów osobowych i dostawczych w Europie, a filtry oleju – w ponad 17,6 milionach pojazdów. Marka stopniowo rozszerza asortyment, wprowadzając zrównoważone rozwiązania do kolejnych produktów filtracyjnych.

Prostota, która robi różnicę

Klienci odnoszą bezpośrednie korzyści z ekologicznie ulepszonych asortymentu. Wszystko powinno być jak najprostsze i przyjazne użytkownikowi. Dlatego, bardziej przyjazne środowisku rozwiązania będą stopniowo obejmować kolejne produkty w portfolio marki MANN-FILTER, a co najważniejsze pozostaną bez wpływu na cenę asortymentu na półce.

* Na podstawie badań ilościowych przeprowadzonych w Niemczech, Francji, Hiszpanii, Włoszech i Polsce z udziałem ponad 1200 warsztatów

** Obliczanie wartości CO₂ oraz metoda kalkulacji oszczędności ropy naftowej zostały zewnętrznie zweryfikowane i zatwierdzone przez ClimatePartner

mann-filter@mann-hummel.com

www.mann-filter.com





źródło: AdobeStock – Nomad_Sou

Czynnik chłodzący

Jaka jest przyszłość czynnika chłodzącego?

Mówiąc o ewolucji w obszarze samochodowych klimatyzacji, mamy na myśli przede wszystkim zmiany, jakim na przestrzeni lat poddawano czynnik chłodzący. W ostatnich czterech dekadach, a więc w okresie, w którym klimatyzacja ewoluowała od niemalże luksusowego do standardowego elementu wyposażenia samochodów, mieliśmy do czynienia z trzema różnymi czynnikami. A na horyzoncie jest już kolejny, który ma wiele atutów, żeby stać się powszechnie obowiązującym.

Wojciech Traczyk

Klimatyzacja samochodowa znacząco podnosi komfort użytkownika „czterech kółek”. I to nie tylko w upalne dni. Żeby jednak działała efektywnie, należy o nią odpowiednio dbać. Trzeba bowiem mieć świadomość, że jest to złożony układ, który jest zbudowany z kilku ważnych elementów – kompresora, skraplacza, osuszacza, zaworu rozprężnego, parownika i wentylatora – i tylko poprawne działanie ich wszystkich sprawi, że klimatyzacja będzie w stanie szybko zmieniać temperaturę w kabinie samochodu. Nie można zapomnieć jednak również o czynniku chłodniczym, który odgrywa bardzo ważną rolę w schładzaniu rozgrzanego powietrza.

Czynnik chłodniczy to substancja, która krąży w układzie klimatyzacji i przejmuje nadmiar ciepła, umożliwiając schłodzenie wnętrza pojazdu. Zmieniając swój stan fizyczny

z cieczy w gaz i odwrotnie, czynnik chłodniczy absorbuje ciepło z wnętrza samochodu (w parowniku), a następnie oddaje je na zewnątrz pojazdu (w skraplaczu). Cały proces, nazywany cyklem chłodzenia, opiera się na zmianach ciśnienia i temperatury czynnika chłodzącego. Wybór odpowiedniego czynnika chłodniczego jest więc bardzo ważny z punktu widzenia efektywności działania systemu. Co jednak równie ważne, ma on także przełożenie na przestrzeganie norm środowiskowych, ponieważ niektóre czynniki bardziej wpływają na efekt cieplarniany niż inne.

KRÓTKA HISTORIA CZYNNIKÓW CHŁODNICZYCH

Pierwsze układy klimatyzacji samochodowych były stosunkowo proste, a czynniki chłodnicze, które były w nich stosowane, nie zawsze były bezpieczne dla środowiska.



Wojciech Traczyk
Redaktor czasopisma
„autoEXPERT”

W latach 30. XX w., kiedy zaczęły pojawiać się pierwsze klimatyzacje w samochodach (przede wszystkim w modelach amerykańskich producentów), stosowano różne rozwiązania, w tym np. bazujące na amoniaku czy dwutlenku siarki. Jednak substancje te miały poważne wady – były toksyczne, łatwopalne i stanowiły zagrożenie dla zdrowia ludzi w przypadku awarii systemu.

Pierwsze układy klimatyzacji były też dość dużymi urządzeniami, a przez to mało praktycznymi. Ze względu na ich rozmiary montowano je w bagażnikach i łączono z kabiną pasażerską poprzez dodatkowe systemy wentylacyjne. Klimatyzacje zbliżone do obecnych, czyli montowane pod przednią maską, pojawiły się w drugiej połowie lat 50. minionego stulecia, a prekursorem takiego rozwiązania był koncern General Motors.

Dużym przełomem w rozwoju klimatyzacji samochodowych było wprowadzenie na rynek bardziej bezpiecznego czynnika chłodniczego, jakim był freon (CFC12, znany również jako R12). Freon okazał się niezawodnym rozwiązaniem, które nie miało właściwości toksycznych ani łatwopalnych. Szybko zyskiwał popularność w branży motoryzacyjnej, ponieważ charakteryzował się m.in. stabilnością chemiczną, łatwością w obsłudze, a także stosunkowo niskim kosztem produkcji.

ZMIANY UŻYWANYCH CZYNNIKÓW CHŁODZĄCYCH

Coraz większa liczba aut z układem klimatyzacji na pokładzie sprawiła, że w kolejnych dekadach zaczęto baczniej przyglądać się temu, jaki wpływ na środowisko naturalne ma czynnik chłodniczy. W latach 90. XX w. okazało się, że czynniki chłodnicze na bazie freonu negatywnie wpływają na warstwę ozonową. Zaczęto więc poszukiwać alternatyw. Freon R12 został wycofany z produkcji, a w jego miejsce wprowadzono bardziej przyjazne dla środowiska rozwiązanie.

Najpopularniejszym czynnikiem chłodniczym stosowanym w samochodach w latach 90. i na początku XXI w. stał się R134A. Jego największą zaletą była znacznie mniejsza szkodliwość dla warstwy ozonowej w porównaniu z freonami. Mimo to R134A wciąż ma dość duży potencjał do wywoływania efektu cieplarnianego, co z czasem stało się powodem do jego dalszej wymiany.

W odpowiedzi na zaostrożenie norm emisji gazów cieplarnianych przemysł motoryzacyjny zaczął poszukiwać jeszcze bardziej ekologicznych czynników chłodniczych. W 2014 r. Unia Europejska wprowadziła przepisy, które miały na celu stopniowe wycofywanie R134A z rynku, co rozpoczęło się od 2017 r.

Od 1 stycznia 2017 r. wszystkie nowo rejestrowane na terenie UE samochody musiały być wyposażone w klimatyzację przystosowaną do czynnika chłodniczego, którego współczynnik globalnego ocieplenia (global warming potential – GWP) był niższy niż 150. Siłą rzeczy zaczęto więc stosować nowy czynnik R1234YF, który charakteryzuje się znacznie niższym GWP.

Od kilku lat, z roku na rok, zgodnie z regulacjami dotyczącymi gazów fluorowanych zmniejsza się ilość importowanego do Unii Europejskiej czynnika R134A. Od początku tego roku na rynku dostępne będzie 24% jego pierwotnej ilości. A już od 2030 r. ta wartość spadnie do zaledwie 5%.

Ograniczona ilość czynnika R134A przekłada się na problemy z jego dostępnością i rosnące ceny. W efekcie pod koniec minionej dekady zauważalny był wzrost szarej strefy

handlu czynnikiem R134A i rosnący udział jego nielegalnego importu spoza Unii Europejskiej.

Próbą przeciwdziałania temu problemowi było wprowadzenie na rynek czynników R513A i R456A, które miały być substytutami R134A w starszych samochodach. Przykładowo czynnik R513A ma aż o 55% niższą wartość GWP niż R134A. Ponadto nie jest on ani trujący, ani łatwopalny. Z punktu widzenia właścicieli aut bardzo ważną zaletą jest to, że przejście na nowy czynnik nie wymaga większych inwestycji w instalację.

CZYNNIK CHŁODNICZY NA BAZIE CO₂ PRZYSZŁOŚCIĄ KLIMATYZACJI?

Możemy spodziewać się dalszego rozwoju technologii chłodzenia w samochodach, a także pojawienia się nowych, bardziej ekologicznych czynników chłodniczych. Naukowcy i inżynierowie testują nowe substancje, które mają być jeszcze bardziej przyjazne dla środowiska, a jednocześnie będą zapewniać odpowiedni poziom bezpieczeństwa użytkowników pojazdów.

Mimo że wartość GWP czynnika chłodniczego R1234YF wynosi zaledwie 4, można spotkać opinie, że wcale nie jest on w pełni przyjazny dla środowiska. Substancja ta rozkłada się bowiem w powietrzu, tworząc w połączeniu z wodą wysoce toksyczny kwas trifluorooctowy (trifluoroacetic acid – TFA). I praktycznie nie ulega już degradacji w środowisku. Zamiast tego gromadzi się on od lat masowo w naszych wodach.

Wśród rozważanych alternatyw pojawiają się m.in. czynniki chłodnicze na bazie naturalnych gazów, takich jak CO₂ (R-744). CO₂ jest bezpiecznym i ekologicznym rozwiązaniem, które ma bardzo niski GWP, a dodatkowo charakteryzuje się szerokim zakresem temperatur pracy. Ponadto jest nietoksyczny i bezpieczny dla zdrowia, a także jest gazem szeroko dostępnym.

Dzięki temu jest to ekonomiczna opcja, zwłaszcza w długoterminowym użytkowaniu. CO₂ charakteryzuje się też dobrą wydajnością chłodzenia, szczególnie w warunkach wysokich temperatur zewnętrznych. Jest także efektywniejszy niż niektóre tradycyjne czynniki chłodnicze w niższych temperaturach.

BRANŻA MOTORYZACYJNA CORAZ BARDZIEJ ZAINTERESOWANA

Dwutlenek węgla jako czynnik roboczy w układach klimatyzacji nie jest jednak nowym pomysłem. Rozwiązania, w których wykorzystywano ten naturalny gaz w instalacjach przemysłowych i komercyjnych, pojawiły się już ponad 100 lat temu. Współcześnie jednak CO₂ dość długo był praktycznie całkowicie pomijany przez branżę motoryzacyjną. Zmieniło się to w ubiegłej dekadzie.

W 2016 r. koncern Daimler-Benz wprowadził czynnik R744 do klimatyzacji w wybranych wersjach luksusowych modeli marki Mercedes-Benz: Klasy E i Klasy S. Choć wydawało się, że może to być początkiem istnej rewolucji w układach klimatyzacji, zaledwie po 4 latach niemiecka firma musiała się wycofać z tego pomysłu. Okazało się bowiem, że pojawiały się problemy ze szczelnością instalacji i już na przełomie lat 2019/2020. Mercedes-Benz był zmuszony powrócić do wcześniej stosowanych czynników chłodniczych zamiast naturalnego CO₂.

Choć pomysł chwilowo upadł, branża motoryzacyjna coraz częściej spogląda w kierunku czynnika R744. CO₂

jest bowiem jednym z najbardziej przyjaznych środowisku czynników chłodniczych. Z uwagi na zerowy wpływ na warstwę ozonową i niską wartość GWP może on stać się preferowaną opcją w kontekście globalnych regulacji związanych z emisją gazów cieplarnianych.

Kolejnym koncernem motoryzacyjnym, który postanowił sprawdzić w praktyce czynnik R744 w swoich modelach, był Volkswagen. Firma z Wolfsburga od 2021 r. oferowała elektryczne modele z rodziny ID z dostępną za dopłatą pompą ciepła, która miała zapewniać energooszczędne ogrzewanie wnętrza. W modelach tych

wykorzystano mniej szkodliwy dla środowiska czynnik chłodzący w miejsce wciąż powszechnie stosowanego czynnika R1234YF.

Ponieważ na tej samej modułowej platformie samochodów elektrycznych Volkswagena (MEB) produkuje się również modele innych marek (m.in. Audi Q4 e-tron, Cupra Born i Tavascan, a nawet Ford Explorer), także one były dostępne z nowym czynnikiem w układach klimatyzacji. W niektórych modelach wspomniana pompa, która może zarówno chłodzić, jak i ogrzewać, dość szybko stała się standardowym elementem wyposażenia.

PORÓWNANIE CZYNNIKÓW R134A I R1234YF

R134A (tetrafluoroetan – $C_2H_2F_4$) przez wiele lat był najczęściej stosowanym czynnikiem chłodniczym w systemach klimatyzacji samochodowej. Jego wprowadzenie miało na celu zastąpienie freonów (CFC), które były odpowiedzialne za uszkodzenie warstwy ozonowej.

Czynnik R134A okazał się rozwiązaniem bezpiecznym pod względem zdrowotnym, ponieważ jest nietoksyczny i nie jest łatwopalny. Jednakże, mimo że jest znacznie mniej szkodliwy dla ozonu, ma stosunkowo wysoki potencjał globalnego ocieplenia (GWP).

Mocne strony czynnika R134A:

- **Bezpieczeństwo** – R134A jest bezpieczny w użytkowaniu i transportowaniu. Nie jest toksyczny ani łatwopalny, co czyni go wygodnym i bezpiecznym czynnikiem w zastosowaniach motoryzacyjnych.
- **Efektywność chłodzenia** – jako substancja stabilna R134A wykazuje dobrą efektywność w procesie chłodzenia, oferując skuteczne obniżenie temperatury wewnątrz pojazdu.
- **Niski koszt** – R134A był powszechnie dostępny i dość tani, co czyniło go atrakcyjnym wyborem w latach 90. ubiegłego wieku i w początkowych latach obecnego stulecia.

Słabe strony czynnika R134A:

- **Wpływ na globalne ocieplenie** – choć R134A nie wpływa na warstwę ozonową, jego GWP wynosi ok. 1430, co oznacza, że jest około 1400 razy silniejszy od dwutlenku węgla pod względem efektu cieplarnianego. W miarę jak rosną globalne obawy dotyczące zmian klimatycznych, jego użycie staje się coraz bardziej problematyczne.
- **Ograniczenie w dostępności** – w związku z rosnącą świadomością ekologiczną R134A jest stopniowo wycofywany na rzecz bardziej ekologicznych czynników chłodniczych.

R1234YF (tetrafluoropropen – $C_3H_2F_4$) wprowadzono jako alternatywę dla R134A, mając na celu zmniejszenie negatywnego wpływu na klimat. Czynnik R1234YF należy do grupy czynników o bardzo niskim GWP, co sprawia, że jest jednym z najbardziej ekologicznymi substancji w tej klasie. Jego wprowadzenie miało na celu głównie spełnienie surowszych wymagań regulacyjnych w kwestii emisji gazów cieplarnianych.

Mocne strony czynnika R1234YF:

- **Walory ekologiczne** – R1234YF ma GWP wynoszące tylko 4, czyli dużo mniej w porównaniu z R134A i innymi substancjami stosowanymi w przeszłości. Dzięki temu jest uważany za jedną z najbardziej przyjaznych środowisku substancji chłodniczych w kontekście globalnego ocieplenia.
- **Szybki rozpad w atmosferze** – szacuje się, że czynnik R-1234YF, jeśli przedostanie się do atmosfery, już po kilkunastu dniach ulegnie rozpadowi.
- **Wysoka efektywność chłodzenia** – podobnie jak R134A, R1234YF zapewnia wysoką wydajność chłodzenia i jest skutecznym środkiem w samochodowych układach klimatyzacji. Co ważne, jego właściwości chłodnicze są bardzo zbliżone do R134A, co czyni go bezpiecznym zamiennikiem.
- **Zgodność z unijnymi normami** – R1234YF spełnia wszystkie wymagania określone w regulacjach europejskich i międzynarodowych, co sprawia, że staje się standardem w nowych pojazdach, zgodnym z wymogami ekologicznymi.

Słabe strony czynnika R1234YF:

- **Potencjalna łatwopalność** – choć powszechnie uważa się, że czynnik R1234YF jest w pełni bezpieczny, istnieje pewne ryzyko związane z jego łatwopalnością, co budzi obawy w kontekście jego używania w pojazdach, zwłaszcza w sytuacjach awaryjnych. Chociaż substancja ta wykazuje stosunkowo niską łatwopalność w porównaniu z innymi czynnikami, nadal może stanowić zagrożenie w przypadku uszkodzenia systemu.
- **Koszt** – R1234YF jest znacznie droższy niż R134A, zarówno pod względem produkcji, jak i zakupu. Przekłada się to na sporo wyższe koszty serwisowania i napełniania układów klimatyzacji w pojazdach.

Volkswagen idzie jednak dalej i od tego roku we wszystkich modelach z napędem elektrycznym stopniowo będzie przechodził na czynnik R744. Oczekuje się, że ta transformacja potrwa do końca 2030 r. Wygląda więc na to, że krok, który wykonał Volkswagen, w perspektywie średnio- i długoterminowej będą musieli wykonać też inni producenci samochodów.

Obecnie czynnik R744 można spotkać w wybranych nowych i bardziej zaawansowanych technologicznie modelach. Starsze samochody nie są przystosowane do używania CO₂, co wiązałoby się z koniecznością kosztownej modernizacji układu klimatyzacji.

CO Z SERWISEM KLIMY Z CZYNNIKIEM R744?

Trzeba jednak mieć świadomość, że czynnik R744 wymaga systemów zaprojektowanych do pracy pod bardzo wysokim ciśnieniem, co stawia dodatkowe wymagania zarówno w zakresie konstrukcji systemów klimatyzacyjnych, jak i bezpieczeństwa. Układy muszą być odpowiednio uszczelnione, żeby uniknąć wycieków czynnika.

To istotna kwestia nie tylko w przypadku naprawy (na skutek usterki technicznej elementu klimatyzacji lub w ramach szkody powypadkowej), ale także podczas standardowego serwisu klimatyzacji w samochodzie z systemem R744. Volkswagen np. przewiduje regularną konserwację systemów klimatyzacji w swoich modelach elektrycznych – obowiązkowo co 4 lata w tzw. zimnych krajach, a nawet co 2 lata w państwach z ciepłym czy gorącym klimatem.

Konserwacja klimatyzacji nie oznacza tylko wymiany filtra przeciwpyłkowego. Przede wszystkim należy sprawdzić poziom napełnienia układu i uzupełnienie czynnika w razie potrzeby. W pojazdach elektrycznych sprężarka klimatyzacji lub pompy ciepła z „wewnętrznym” napędem elektrycznym jest mniej podatna na utratę czynnika chłodniczego niż sprężarka silnika spalinowego z „zewnętrznym” napędem pasowym. Jednak pompy ciepła nie są całkowicie wolne od wycieku czynnika chłodniczego. Układ klimatyzacji w modelu ID.3 jest wypełniony zaledwie 420 g CO₂. Gdy ilość ta zmniejszy się do 290 g, w samochodzie włączy się powiadomienie, że klimatyzacja nie działa prawidłowo.

Największym problemem związanym z serwisowaniem klimatyzacji z czynnikiem R744 jest wciąż ograniczona oferta stacji dotycząca obsługi tego typu klimatyzacji. A co za tym idzie – stosunkowo wysoka cena tych urządzeń. Dla niezależnych warsztatów samochodowych, które zajmują się serwisem układów klimatyzacji, to z pewnością spory kłopot. Pewną nadzieją na poprawę w tym obszarze są pojawiające się nowe produkty na rynku.

Podczas zeszłorocznej edycji targów Automechanika kilka firm zaprezentowało stacje obsługi klimatyzacji R744. Teraz pozostaje nam czekać, aż produkty te zadebiutują na rynku, i mieć nadzieję, że przyczynią się do obniżenia cen za tego typu urządzenia. Wybór odpowiedniego czynnika chłodniczego do klimatyzacji samochodowej to nie tylko kwestia efektywności chłodzenia, ale również, a może przede wszystkim jego wpływu a środowisko. Dlatego też Unia Europejska zdecydowała o stopniowym wycofywaniu z rynku czynnika R134A. Z perspektywy ekologii i przyszłości systemów klimatyzacyjnych czynniki R1234YF i R744 są dużo bardziej obiecującymi opcjami, a ich rozwój w branży motoryzacyjnej wydaje się nieunikniony. ©



Zaufaj ekspertom

Valeo - światowy lider w systemach termicznych

ELEKTRYCZNE KOMPRESORY VALEO

Innowacyjne rozwiązanie dla pojazdów elektrycznych i hybrydowych



Wysoka wydajność

Wysoka wydajność chłodzenia zarówno dla klimatyzacji kabiny, jak i zarządzania temperaturą baterii



Kompaktowy rozmiar

Niska waga dla mniejszego zużycia energii



Maksymalna trwałość

Konstrukcja odporna na ciepło i wibracje

OFERTA VALEO

BOGATE PORTFOLIO Valeo Service oferuje szeroki zakres kompresorów mechanicznych i elektrycznych, obejmujący pojazdy od najstarszych generacji do najnowszych.

WYSOKA JAKOŚĆ Testowane, aby spełniać standardy O.E., w tym kompatybilności elektromagnetycznej (EMC), nadmiernej prędkości obrotowej, trwałości i hałasu.

SZYBKA WYMIANA Zaprojektowane do łatwego montażu dzięki architekturze plug and play, idealnie dopasowane do pojazdu.

INNOWACYJNOŚĆ Elektryczny kompresor zapewnia możliwość pracy przy wysokich prędkościach obrotowych oraz zwiększoną pojemnością skokową, co umożliwia skuteczne spełnienie wymagań chłodzenia w pojazdach elektrycznych

KOMFORT Nowy, obudowany kształt produktu stworzony w celu zmniejszenia poziomu hałasu, szczególnie przy dużych prędkościach. Specjalna konstrukcja montażowa ogranicza wibracje i redukuje hałas.

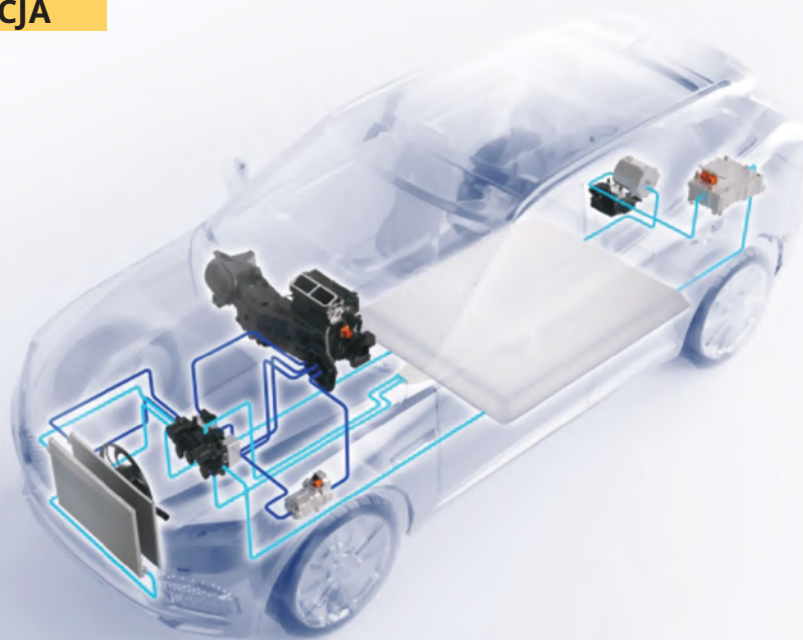
Odkryj
TECH @SSIST

Uzyskaj dostęp do bezpłatnego, kompletnego programu pomocy technicznej online.



Infolinia techniczna
801 8888 22,
+48 222 70 00 70

Smart care for you
valeoservice.pl



E-mobilność

Układy klimatyzacji i chłodzenia w pojazdach elektrycznych i hybrydowych

e-mobility

Pojazdy elektryczne i hybrydowe stawiają przed warsztatami samochodowymi nowe wyzwania, szczególnie w zakresie układów klimatyzacji i zarządzania temperaturą. Nowoczesne systemy kontroli termicznej nie tylko zapewniają komfort pasażerom. Odpowiadają także za optymalne działanie i żywotność kluczowych komponentów napędu elektrycznego.

Bogdan Kruk

Liczba aut z napędem elektrycznym na polskich drogach rośnie w szybkim tempie. Dla warsztatów samochodowych oznacza to konieczność przygotowania się na serwisowanie coraz większej liczby układów napędowych wysokiego napięcia. Kierowcy oczekują od pojazdów elektrycznych tego samego poziomu komfortu, co od samochodów z silnikami spalinowymi, nawet w niesprzyjających warunkach atmosferycznych.

W elektrykach i hybrydach układ klimatyzacji i chłodzenia nie służy już jednak wyłącznie do zapewnienia komfortu pasażerom. Jego zadaniem jest także utrzymanie optymalnej temperatury pracy akumulatora trakcyjnego, silnika elektrycznego i elektronicznych podzespołów dużej mocy.

BEZPIECZEŃSTWO PRACY PRZY POJAZDACH Z NAPĘDEM ELEKTRYCZNYM

Układy wysokiego napięcia (high voltage – HV) w pojazdach elektrycznych i hybrydowych mogą stanowić zagrożenie dla mechaników podczas prac serwisowych. Właściciele warsztatów i ich menadżerowie są więc odpowiedzialni za zapewnienie odpowiednich procedur bezpieczeństwa. Muszą również zadbać, żeby prace przy pojazdach elektrycznych i hybrydowych wykonywali wyłącznie odpowiednio przeszkoleni pracownicy.

Mechanicy, którzy zajmują się naprawą samochodów elektrycznych, muszą mieć wymagane uprawnienia do pracy przy urządzeniach elektrycznych. W Polsce dokumenty te wydaje Stowarzyszenie Elektryków Polskich (SEP) i obejmu-

ją one uprawnienia do 1kV. Ich posiadanie jest niezbędne do zapewnienia bezpieczeństwa zarówno pracownikom, jak i klientom warsztatu.

Mechanicy powinni też regularnie odnawiać swoje certyfikaty i uczestniczyć w kursach uzupełniających, aby być na bieżąco z najnowszymi przepisami i technologiami. Takie kursy są organizowane m.in. przez producentów samochodów, dostawców urządzeń warsztatowych i centra szkoleniowe, które specjalizują się w e-mobilności.

Tematyka elektromobilności coraz częściej pojawia się także w programach szkoleniowych i podstawach programowych szkół samochodowych. Celem jest lepsze przygotowanie przyszłych mechaników do pracy z pojazdami elektrycznymi. Szczególnej uwagi wymaga też praca z podzespołami elektrycznymi, takimi jak układy klimatyzacji, które w pojazdach z napędem elektrycznym mają całkowicie inną konstrukcję.

ELEKTRYCZNE SPRĘŻARKI KLIMATYZACJI

Pierwszą fundamentalną różnicą w układach klimatyzacji pojazdów elektrycznych i hybrydowych w porównaniu z samochodami spalinowymi jest zastąpienie sprężarki, która jest napędzana paskiem klinowym lub wielorowkowym, kompresorem zasilanym wysokim napięciem.

W pojazdach hybrydowych kompresor może być zasilany zarówno z akumulatora wysokiego napięcia, jak i bezpośrednio z silnika spalinowego – takie rozwiązanie zapewnia większą elastyczność w zarządzaniu energią. Z kolei



Bogdan Kruk
Redaktor czasopisma
„autoEXPERT”

w samochodach elektrycznych zasilanie układu klimatyzacji spoczywa na akumulatorze trakcyjnym, co może wpływać na zasięg pojazdu na jednym ładowaniu. W takich pojazdach najczęściej stosuje się sprężarki ślimakowe (scroll), które składają się z dwóch współpracujących spirali – nieruchomej i orbitalnej. Dodatkowo ze sprężarką zintegrowane są: silnik elektryczny zasilany prądem przemiennym, separator oleju, inwerter, który napięcie stałe z baterii litowo-jonowej przekształca w napięcie zmienne.

Zaletą tego rozwiązania jest możliwość pracy sprężarki niezależnie od prędkości obrotowej silnika spalinowego (w autach hybrydowych), a także możliwość działania nawet przy wyłączonej jednostce napędowej – co jest szczególnie istotne w pojazdach hybrydowych i elektrycznych, np. podczas postoju. Mimo tej różnicy ogólny sposób działania układu klimatyzacji pozostaje taki sam jak w samochodach spalinyowych. Warto również zaznaczyć, że w elektrycznych układach klimatyzacji stosuje się specjalny olej dielektryczny do smarowania sprężarki, który ma bardzo słabą przewodność elektryczną. Zapobiega to ewentualnym przepięciom i zapewnia bezpieczną pracę układu przy wysokich napięciach.

CZYNNIKI CHŁODNICZE W POJAZDACH ELEKTRYCZNYCH I HYBRYDOWYCH

W pojazdach elektrycznych i hybrydowych stosuje się obecnie 3 główne czynniki chłodnicze:

- R134a – wykorzystywany w starszych modelach,
- R1234yf – obecnie stosowany najczęściej,
- R744 (CO₂) – zyskujący na popularności ze względu na wysoką efektywność i niski wpływ na środowisko.

Szczególnie ważny jest ostatni wymieniony – R744 (CO₂) o czystości 99,995%. Jego zastosowanie wiąże się z wykorzystaniem pomp ciepła, które mogą zarówno chłodzić, jak i ogrzewać kabinę i komponenty elektryczne, przyczyniając się do zwiększenia zasięgu pojazdu elektrycznego. Choć R744 jest przyjazny dla środowiska oraz bardzo efektywny, jego stosowanie wymaga bardziej wytrzymałych elementów układu klimatyzacji. Pracuje on bowiem pod znacznie wyższym ciśnieniem niż R134a i R1234yf. Liderem we wdrażaniu tego rozwiązania w samochodach elektrycznych jest Grupa Volkswagen.

Technologie klimatyzacji oparte na CO₂ rozwijają również Mercedes-Benz i BMW. Dla warsztatów samochodowych oznacza to konieczność stosowania komponentów pewnego pochodzenia i odpowiednich stacji serwisowych, które są dostosowane do każdego rodzaju czynnika chłodniczego.

ZINTEGROWANE SYSTEMY ZARZĄDZANIA TEMPERATURĄ

Nowoczesne pojazdy elektryczne i hybrydowe wykorzystują zintegrowane systemy zarządzania temperaturą, które łączą kilka obiegów:

1. **Obieg czynnika chłodniczego** – stosowany głównie do klimatyzacji i chłodzenia wnętrza kabiny pojazdu. W bardziej zaawansowanych systemach może również wspomagać chłodzenie akumulatora trakcyjnego poprzez wymiennik ciepła.
2. **Obieg wysokotemperaturowy** – odpowiedzialny za chłodzenie silnika spalinowego (w hybrydach) i skrzyni biegów, a także za ogrzewanie wnętrza pojazdu.
3. **Obieg niskotemperaturowy** – wykorzystuje płyn chłodzący o regulacji temperatury silnika elektrycznego,

Zdaniem EXPERTA



Grzegorz Toczyński
Technical Service Senior Specialist
Magneti Marelli

Jakie dodatkowe urządzenia diagnostyczne są niezbędne do serwisowania układów klimatyzacji w pojazdach elektrycznych i hybrydowych?

Do serwisowania układów klimatyzacji w pojazdach elektrycznych i hybrydowych niezbędne są zaawansowane urządzenia diagnostyczne. Kluczowe są stacje obsługi, takie jak Magneti Marelli Alaska Prime H, dedykowana czynnikowi R1234yf. Identyfikatory gazu, np. zintegrowane w stacjach Magneti Marelli, zapewniają precyzyjną analizę składu czynnika. Testery diagnostyczne, jak Magneti Marelli Logic, umożliwiają ocenę elektroniki sterującej klimatyzacją, a oscyloskopy badają sygnały sprężarek elektrycznych. Termometry cyfrowe i manometry mierzą parametry pracy układu. Zestawy do płukania, np. Magneti Marelli A/C Flush Pro, usuwają zanieczyszczenia, a urządzenia do wykrywania nieszczelności (np. z użyciem wodoru) gwarantują szczelność i bezpieczeństwo obsługi tych specyficznych układów.

W jaki sposób warsztaty powinny przygotować się na obsługę układów klimatyzacji w pojazdach elektrycznych i hybrydowych, mając na uwadze zastosowane w nich czynniki chłodnicze?

Warsztaty przygotowujące się do obsługi układów klimatyzacji w pojazdach elektrycznych i hybrydowych powinny uwzględnić specyfikę czynników chłodniczych, takich jak R1234yf czy R134a. Kluczowe 4 kroki to:

1. **Zakup odpowiednich urządzeń:** stacje obsługi (np. Magneti Marelli Alaska Prime H dla R1234yf) z funkcją identyfikacji gazu, zestawy do płukania (A/C Flush Pro) oraz detektory nieszczelności (np. wodorowe).
2. **Szkolenie personelu:** mechanicy muszą znać procedury bezpiecznej obsługi łatwopalnych czynników (R1234yf) oraz specyfikę sprężarek elektrycznych.
3. **Adaptacja infrastruktury:** wyposażenie w manometry, testery diagnostyczne (np. Magneti Marelli Logic) i oscyloskopy do analizy układów.
4. **Zgodność z normami:** zapewnienie certyfikatów i przestrzeganie przepisów o czynnikach chłodniczych.

układu energoelektronicznego, akumulatora wysokonapięciowego (HV) oraz komponentów systemu ładowania.

W niektórych konstrukcjach może współpracować z obiegiem czynnika chłodniczego, co pozwala na efektywniejsze zarządzanie ciepłem odpadowym i utrzymanie optymalnych warunków pracy kluczowych komponentów pojazdu.

OPTIMALNE TEMPERATURY AKUMULATORA TRAKCYJNEGO

Wydajność akumulatora HV ma kluczowe znaczenie dla zasięgu aut elektrycznych. Początkowo w pojazdach elektrycznych stosowano głównie pasywne systemy chłodzenia powietrzem, jednak w ostatnich latach producenci zaczęli wdrażać zaawansowane technologie aktywnego chłodzenia.

Obecnie dominują systemy chłodzenia cieczą, które składają się z wymiennika ciepła, pompy obiegowej, rur transportujących chłodziwo i z płyt chłodzących. Chłodzenie cieczą zapewnia bardziej efektywne oraz równomierne rozpraszanie ciepła w porównaniu z systemami powietrznymi, co jest szczególnie ważne w pojazdach elektrycznych o akumulatorach dużej mocy.

Akumulatory trakcyjne osiągają optymalną wydajność w temperaturze 20–40°C. Zarówno przegrzanie, jak i nadmierne wychłodzenie negatywnie wpływają na sprawność

oraz trwałość ogniwi. W temperaturach poniżej 20°C procesy chemiczne w ogniwach spowalniają, a także zmieniają się właściwości elektrolitu. Powoduje to spadek pojemności akumulatora, wydłużenie czasu ładowania i wzrost oporu wewnętrznego ogniwa. Z kolei temperatury powyżej 40°C przyspieszają degradację elektrolitu i materiałów aktywnych, co prowadzi do szybszego zużycia akumulatora.

DIAGNOSTYKA UKŁADÓW ZARZĄDZANIA TERMICZNEGO

Podobnie jak wszystkie inne elektroniczne systemy pojazdu system diagnostyczny OBD (on-board diagnostics) monitoruje także układ wysokiego napięcia. Samodiagnostyka dostarcza cennych informacji na temat parametrów akumulatora trakcyjnego, w tym aktualnych napięć, temperatur poszczególnych ogniwi oraz komponentów napędu elektrycznego, a także trybów pracy (ładowanie, rekuperacja).

Do przeprowadzenia bardziej zaawansowanych testów układów wysokiego napięcia niezbędne są specjalistyczne urządzenia pomiarowe, które spełniają wymagania homologacyjne pojazdów elektrycznych zgodne z normą UNECE R100. Urządzenia te pozwalają na dokładne pomiary wysokich napięć, rezystancji izolacji i potencjałów. Mogą być dostępne jako samodzielne urządzenia, dodatkowe moduły do systemów diagnostycznych lub elementy kompleksowych systemów testowania pojazdów.

STUDIUM PRZYPADKU: SYSTEMY CHŁODZENIA I OGRZEWANIA W PRAKTYCE

Aby lepiej zrozumieć złożoność układów klimatyzacji i zarządzania termicznego w pojazdach elektrycznych i hybrydowych, przeanalizujemy konkretne przykłady.

Audi Q5 Hybrid Quattro – wczesne rozwiązania hybrydowe

Pod maską pierwszego hybrydowego modelu Audi znajduje się benzynowy silnik 2.0 TFSI o mocy 155 kW i silnik elektryczny o mocy 40 kW. W trzystrefowej klimatyzacji Q5 zamiast tradycyjnej sprężarki napędzanej paskiem zastosowano elektryczny kompresor, zamontowany przy silniku i podłączony do układu zasilania wysokiego napięcia.

Układ klimatyzacji i chłodzenia w Audi Q5 zapewnia również efektywne chłodzenie akumulatora litowo-jonowego. Podczas ładowania lub rozładowywania ogniwa generują znaczną ilość ciepła, którą należy skutecznie odprowadzić. Z wiekiem akumulatora wzrasta rezystancja elektryczna przewodników, przez co część energii elektrycznej, zamiast być przekształcana w pracę, jest uwalniana w postaci ciepła. Z tego powodu akumulator wysokiego napięcia wyposażono w moduł chłodzący z własnym wymiennikiem ciepła, połączonym z obwodem chłodzenia elektrycznej sprężarki klimatyzacji. Moduł chłodzący składa się z:

- wentylatora,
- siłowników klap obiegu powietrza,
- czujników temperatury,
- zaworów odcinających dla czynnika chłodniczego.

Dodatkowo wiele czujników monitoruje temperaturę obudowy akumulatora HV i powietrza chłodzącego na wlocie i wylocie. System zarządzania akumulatorem analizuje te dane, by w odpowiednim momencie aktywować moduł.

Audi Q7 E-Tron –

zaawansowane rozwiązania z pompą ciepła

Na przykładzie Audi Q7 E-Tron możemy prześledzić rozwój systemów zarządzania termicznego w pojazdach elektrycznych. Zastosowanie pompy ciepła umożliwia wykorzystanie ciepła odpadowego z komponentów napędu elektrycznego do ogrzewania wnętrza pojazdu, znacząco zwiększając wydajność ogrzewania, komfort podróżowania i zasięg pojazdu.

Układ pompy ciepła w Q7 E-Tron pracuje w trzech trybach:

1. **Tryb ogrzewania.** Proces ten rozpoczyna się od sprężenia gazowego czynnika chłodniczego w elektrycznej sprężarce klimatyzacji. W wyniku tego działania czynnik osiąga wysoką temperaturę i pod wysokim ciśnieniem trafia do skraplacza.

W skraplaczu gorący czynnik chłodniczy oddaje ciepło do wnętrza pojazdu, co prowadzi do schłodzenia czynnika i zmiany jego stanu skupienia z gazowego na ciekły. Następnie przepływa on przez elektryczny zawór rozprężny, gdzie jego ciśnienie i temperatura gwałtownie spadają.

Schłodzony czynnik trafia do wymiennika ciepła, gdzie odparowuje, pobierając ciepło z obwodu niskotemperaturowego, który obejmuje m.in. układ elektryczny napędu i akumulator HV. W efekcie proces ten nie tylko wspomaga ogrzewanie wnętrza pojazdu, ale również pomaga w chłodzeniu kluczowych komponentów, takich jak ogniwa baterii trakcyjnej i elektryczne elementy układu napędowego.

2. **Tryb chłodzenia.** Gorący czynnik chłodniczy w stanie gazowym jest skraplany w dużym skraplaczu z przodu pojazdu. Następnie jest rozprężany przez zawór rozprężny i odparowuje w parowniku jednostki klimatyzacji, chłodząc kabinę pojazdu.

3. **Tryb ponownego nagrzewania.** Powietrze jest najpierw schładzane i osuszane, a następnie ponownie ogrzewane i dostarczane do wnętrza pojazdu w trybie pracy pompy ciepła. System może też wykorzystywać ciepło odpadowe z elektrycznego układu napędowego. Ten tryb zapobiega zaparowywaniu szyb.

Dzięki elektrycznemu kompresorowi klimatyzacji i wysokonapięciowej grzałce PTC wewnątrz kabiny pojazdu może być chłodzone latem i wstępnie ogrzewane w okresie zimowym przed rozpoczęciem podróży. Pompa ciepła może utrzymywać komfortową temperaturę ok. 21°C bez dodatkowego ogrzewania do temperatury zewnętrznej wynoszącej ok. 0°C. Poniżej tej temperatury wsparcia udziela system ogrzewania wysokonapięciowego.

Układy klimatyzacji i chłodzenia w pojazdach elektrycznych i hybrydowych to złożone systemy, które wymagają od mechaników poszerzenia wiedzy i umiejętności. Prawidłowa obsługa i naprawa tych układów wymaga nie tylko znajomości zasad bezpieczeństwa przy pracy z instalacjami wysokiego napięcia, ale również zrozumienia wzajemnych zależności między poszczególnymi obiegami chłodzenia. Choć przystosowanie warsztatu do obsługi pojazdów elektrycznych wymaga nakładów finansowych oraz inwestycji w rozwój personelu, to w dłuższej perspektywie przyniesie znaczne korzyści biznesowe. Rosnąca liczba pojazdów zelektryfikowanych na polskich drogach stwarza bowiem nowe możliwości dla warsztatów, które odpowiednio wcześniej przygotowują się na zmiany w branży motoryzacyjnej. ©

Ozonowanie samochodów z Magneti Marelli – wiosenna świeżość i higiena

Regularny serwis klimatyzacji jest kluczowy dla jej prawidłowego funkcjonowania. Przeglądy pozwalają na wykrycie ewentualnych usterek i zapewnienie optymalnej wydajności systemu. Ozonowanie jest doskonałym uzupełnieniem tych działań, ponieważ nie tylko dezynfekuje, ale także odświeża wnętrze pojazdu, co jest szczególnie ważne po okresie zimowym. Wiosna to idealny moment, by zadbać o wnętrze swojego samochodu. Po zimie w pojazdach często gromadzą się nieprzyjemne zapachy, wilgoć i alergeny. Rozwiązaniem jest ozonowanie – skuteczna metoda dezynfekcji i odświeżania, a urządzenia Magneti Marelli MX PRO i MX 4000 to gwarancja profesjonalnych efektów. Dlaczego warto wybrać te ozonatory i jak one działają? Oto odpowiedź.

źródło zdjęć: Magneti Marelli



M-MX 4000

NA CZYM POLEGA WIOSENNE OZONOWANIE?

Ozonowanie wykorzystuje ozon (O₃), gaz o silnych właściwościach utleniających, który neutralizuje bakterie, wirusy, grzyby i zapachy. W przeciwieństwie do odświeżaczy powietrza, ozon nie maskuje problemu – usuwa go u źródła, docierając do zakamarków, takich jak tapicerka czy klimatyzacja. Wiosną, gdy po zimie otwieramy okna, warto pozbyć się nagromadzonej wilgoci, pleśni i pyłków, które mogą wywoływać alergię. To ekologiczne rozwiązanie, które nie wymaga chemikaliów, zapewnia higienę i komfort jazdy. Podczas ozonowania należy pamiętać o bezpieczeństwie. Ozon w wysokich stężeniach może być szkodliwy dla zdrowia, dlatego ważne jest, aby nie przebywać w ozonowanym wnętrzu pojazdu lub w pomieszczeniu.



Ozonator
M-MX PRO - 3



M-MX 4000

MAGNETI MARELLI MX 4000 – MOC I WSZECHSTRONNOŚĆ

Magneti Marelli MX 4000 to generator ozonu o wydajności 4000 mg/h, idealny zarówno do samochodów osobowych, jak i większych pojazdów, np. busów. Urządzenie skutecznie usuwa trudne zapachy: dym tytoniowy, zapach zwierząt czy pleśń, a także dezynfekuje wnętrze.

Jego kompaktowe wymiary i prosta obsługa sprawiają, że jest praktyczne w użyciu, zarówno w domowym garażu, jak i w profesjonalnych warsz-

tatach. MX 4000 jonizuje powietrze, eliminując wilgoć z wykładzin i z parowników klimatyzacji, co zapobiega rozwojowi mikroorganizmów.

CERTYFIKACJE – BEZPIECZEŃSTWO I JAKOŚĆ

Wybierając certyfikowany sprzęt, masz pewność, że proces ozonowania jest nie tylko skuteczny, ale i bezpieczny dla użytkowników. Dzięki urządzeniom Magneti Marelli, proces ten jest prosty, efektywny i bezpieczny.

Magneti Marelli to renomowana firma, która jako jedyna w Polsce oferuje legalne urządzenia wytwarzające ozon. Ozonatory, takie jak M-MX 4000 i M-MX PRO, są certyfikowane na poziomie narodowym, co gwarantuje legalność, bezpieczeństwo oraz skuteczność procesu ozonowania.

ZALETY OZONOWANIA WIOSNĄ

Ozonowanie wiosenne to inwestycja w zdrowie i komfort. Usuwa bakterie i wirusy, które mogą przetrwać zimą w klimatyzacji, a także redukuje alergeny, takie jak pyłki.

Proces jest szybki – w zależności od pojazdu trwa od 20 do 60 minut – a efekty odczuwalne są natychmiast. Dzięki **MX 4000** i **MX PRO** wnętrze Twojego samochodu stanie się świeże i higieniczne, gotowe na wiosenne podróże.

Ozonatory **Magneti Marelli MX PRO** i **MX 4000** to profesjonalne narzędzia, które wiosną przywrócą świeżość i czystość Twojemu samochodowi.

Certyfikowana jakość, wysoka wydajność i łatwość użycia czynią je liderami na rynku. Postaw na ozonowanie i ciesz się zdrowym wnętrzem pojazdu przez cały sezon!





źródło: AdobeStock_Maksym

Serwis klimatyzacji

Prawidłowe płukanie układu klimatyzacji

Jak prawidłowo przepłukać układ klimatyzacji i uniknąć kosztownych awarii sprężarki? Poznaj sprawdzone metody płukania i najczęstsze błędy popełniane podczas serwisu, które mogą kosztować twój warsztat utratę klientów.

Arkadiusz Jaworski

Zanieczyszczenia w instalacji czynnika chłodniczego stanowią poważne zagrożenie dla prawidłowego działania klimatyzacji samochodowej. Metalowe opiłki, fragmenty tworzyw sztucznych i inne pozostałości, które powstały w wyniku uszkodzenia sprężarki, krążą w układzie, powodując kolejne uszkodzenia. Szczególnie niebezpieczna jest sytuacja, w której po awarii sprężarki nie wykonano dokładnego płukania układu przed montażem nowego komponentu. Zanieczyszczenia pozostawione w instalacji są niemal gwarancją, że również nowy kompresor klimatyzacji szybko ulegnie awarii.

ZASADA DZIAŁANIA UKŁADU KLIMATYZACJI – CO WARTO WIEDZIEĆ

Sprężarka klimatyzacji (kompresor klimatyzacji), napędzana przez silnik za pomocą profilowanego paska, spręża gazowy czynnik chłodniczy, zwiększając jego ciśnienie i temperaturę. Następnie sprężony czynnik trafia do skraplacza (chłodnicy klimatyzacji), gdzie oddaje ciepło i zmienia stan z gazowego na ciekły.

Kolejnym elementem układu jest filtr (osuszacz klimatyzacji), który pochłania wilgoć i zatrzymuje zanieczyszczenia. Oczyszczony czynnik chłodniczy przepływa następnie do zaworu rozprężnego, gdzie ulega rozprężeniu i ponownie zmienia stan – z ciekłego na gazowy. Schłodzony podczas rozprężania czynnik trafia do parownika klimatyzacji, umieszczonego pod deską rozdzielczą. Powietrze przepływające przez parownik ochładza się, a wentylator kieruje

je do wnętrza samochodu, zapewniając w nim komfortową temperaturę.

OLEJ W UKŁADZIE KLIMATYZACJI – DLACZEGO JEST TAK WAŻNY

Sprężarka klimatyzacji wymaga odpowiedniego smarowania. W przeciwieństwie do silnika spalinowego nie ma miski olejowej – część oleju sprężarkowego stale krąży w instalacji wraz z czynnikiem chłodniczym. Niedostateczne smarowanie prowadzi do przedwczesnej awarii kompresora klimatyzacji.

Typowe uszkodzenia obejmują zużycie uszczelnień wałka, uszkodzenie łożysk, zatarcie tłoków i pęknięcie obudowy. Charakterystycznym symptomem problemów jest srebrne zabarwienie oleju, które wskazuje na obecność metalicznych cząstek powstałych w procesie zużycia sprężarki.

GWARANCJA NA SPRĘŻARKĘ – CO SPRAWDZAJĄ PRODUCENCI

Dostawcy sprężarek klimatyzacji samochodowej bardzo poważnie traktują kwestię prawidłowego płukania. Pierwszą czynnością przy rozpatrywaniu roszczeń gwarancyjnych jest sprawdzenie, czy układ został odpowiednio przepłukany przed wymianą sprężarki. Specjaliści na podstawie wyglądu oleju potrafią określić, czy instalacja została dokładnie wyczyszczona.

Wielu producentów wymaga potwierdzenia na fakturze wykonania czyszczenia układu klimatyzacji. Brak takiego

potwierdzenia bardzo często skutkuje odrzuceniem roszczeń gwarancyjnych.

KIEDY PŁUKANIE UKŁADU KLIMATYZACJI JEST NIEZBĘDNE?

Płukanie układu klimatyzacji jest bezwzględnie konieczne w następujących przypadkach:

- po mechanicznym uszkodzeniu sprężarki,
- po uszkodzeniu filtra osuszacza,
- po wymianie skraplacza uszkodzonego przez sól drogową,
- po usunięciu zużytego lub zanieczyszczonego czynnika i oleju,
- jeśli w układzie pojawią się metalowe opiłki lub inne zanieczyszczenia.

Wyjątek stanowi sytuacja, w której sprężarkę wymieniono wyłącznie z powodu usterki elektrycznej (np. uszkodzonego sprzęgła magnetycznego, zabezpieczenia koła pasowego lub zaworu sterującego). W takim przypadku płukanie układu zwykle nie jest konieczne. Zaleca się jednak spuszczenie oleju ze starej sprężarki w celu sprawdzenia jego stanu. Jeśli olej jest czysty i nie zawiera widocznych zanieczyszczeń, płukanie można pominąć.

NAJPOPULARNIEJSZE METODY PŁUKANIA UKŁADU KLIMATYZACJI

W praktyce warsztatowej stosuje się trzy główne metody płukania układu klimatyzacji: środkami chemicznymi, czynnikiem chłodniczym oraz azotem.

1. Płukanie klimatyzacji środkami chemicznymi

Najskuteczniejszą metodą czyszczenia układu klimatyzacji jest płukanie specjalnym środkiem chemicznym, który usuwa nawet trudne zanieczyszczenia, takie jak żywica czy szlam. Preparat do instalacji można wprowadzać za pomocą prostego zestawu z pojemnikiem pod ciśnieniem i ręcznym pistoletem do płukania lub przy użyciu bardziej zaawansowanego urządzenia płuczącego, które zapewnia większą precyzję.

Po zakończeniu procesu układ przedmuchiwa się azotem pod ciśnieniem nieprzekraczającym 12 barów, aby usunąć resztki płynu i osuszyć komponenty. Wadą tej metody są koszty zakupu i utylizacji środka czyszczącego, a także brak oficjalnej akceptacji większości producentów pojazdów.

2. Płukanie klimatyzacji czynnikiem chłodniczym

W tej metodzie, zatwierdzonej przez wielu producentów samochodów, wykorzystuje się ciekły czynnik chłodniczy R134a lub R1234yf. Nowoczesne stacje serwisowe często mają zintegrowaną funkcję płukania, co ułatwia proces.

Układ przepłukuje się podgrzanym czynnikiem chłodniczym pod wysokim ciśnieniem, a następnie się go odsysa, oczyszczając instalację. Proces ten należy powtórzyć kilkakrotnie. Przezroczysty wziernik umożliwia monitorowanie płukania i ocenę czynnika, gdy wraca on do układu bez zanieczyszczeń.

Zaletą tej metody jest brak konieczności stosowania dodatkowych środków czyszczących – czynnik chłodniczy jest oczyszczany i poddawany recyklingowi w stacji serwisowej. Metoda ta skutecznie usuwa zanieczyszczony olej i luźne cząstki, ale ma ograniczoną efektywność w przypadku szlamu i opiłków.

3. Płukanie klimatyzacji azotem

Procedura płukania azotem technicznym to w rzeczywistości metoda przedmuchiwania układu. Azot stosuje się głównie do wykrywania nieszczelności i osuszania instalacji, a także do usuwania luźnych zanieczyszczeń. Gaz wprowadza się do układu pod ciśnieniem 10–15 barów,

a wydmuchane zanieczyszczenia zbiera za pomocą czystej szmatki umieszczonej przy wylocie przedmuchiwanej instalacji. Podczas procesu należy kontrolować przyłącze azotu: nagły wzrost ciśnienia może świadczyć o zablokowaniu przepływu, co grozi uszkodzeniem komponentów.

Zaletą tej metody jest jej niski koszt i brak wydatków na utylizację. Natomiast wadą jest ograniczona skuteczność w usuwaniu uporczywych zanieczyszczeń – przedmuchiwanie azotem usuwa jedynie luźne osady. Najlepsze efekty osiąga się, łącząc tę metodę z płukaniem chemicznym.

ALTERNATYWNE ROZWIĄZANIE – SYSTEM DWÓCH BUTLI

Metoda dwóch butli to prosty sposób na usuwanie zanieczyszczeń bez konieczności stosowania specjalistycznego sprzętu. Proces płukania przeprowadza się przy użyciu czynnika R134a, który jest podawany do układu bezpośrednio z ogrzewanej butli. Do odbioru zanieczyszczonego gazu potrzebne są dodatkowa butla, a także adaptery, przewody i wziernik, który umożliwia kontrolę przebiegu płukania.

Po wymontowaniu sprężarki i zaworu rozprężnego butle podłącza się do obiegu czynnika chłodniczego – napełnioną butlę do przewodu z parownika, a pustą do króćca wylotowego ze sprężarki. Wziernik kontrolny należy wpiąć w przewód idący do butli na zanieczyszczony czynnik. Po podgrzaniu butli do ok. 70°C ciśnienie wzrasta do 18–20 barów, co umożliwia przepływ czynnika przez układ do pustej butli. W trakcie tego procesu czynnik zasysa zanieczyszczenia, które osadzają się na dnie pustej butli.

PRAKTYCZNE WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE PROFESJONALNEGO PŁUKANIA

Niezależnie od wybranej metody istnieją uniwersalne zasady skutecznego serwisu klimatyzacji. Kolejno należy:

1. Rozszczelnić układ, aby wyczyścić wszystkie elementy i sekcje rur indywidualnie.

2. Wymienić komponenty, takie jak sprężarka, filtr osuszacza, filtr czynnika chłodniczego i zawór rozprężny (dotyczy to również wieloprzepływowych wymienników ciepła).

3. Połączyć komponenty, które podlegają płukaniu, za pomocą odpowiednich adapterów lub płukać je osobno dla lepszego efektu.

4. Płukać zgodnie z kierunkiem przepływu czynnika chłodniczego.

5. Wymienić wszystkie uszczelki. Nowe zwilżyć olejem chłodniczym. Uzupełnić odpowiednią ilość oleju zgodnie z instrukcjami producenta.

6. Rozważyć zastosowanie sit filtrujących w rurze wlotowej jako dodatkowej ochrony sprężarki.

7. Dodać detektor wycieku UV do czynnika podczas ponownego napełniania układu lub użyć oleju z dodatkiem UV dla łatwiejszej diagnostyki.

Prawidłowe płukanie układu klimatyzacji, choć czasochłonne i wymagające specjalistycznego sprzętu, to inwestycja w satysfakcję klienta i dobrą reputację warsztatu. Koszty, które wiążą się z powtórnią awarią sprężarki i utratą zaufania klientów, znacznie przewyższają wydatki na dokładny serwis. W dobie rosnącej świadomości klientów profesjonalna obsługa klimatyzacji jest już nie luksusem, lecz standardem. Warsztaty, które dbają o czystość układu, zyskują przewagę konkurencyjną i lojalność klientów. Dbłość o detale, takie jak prawidłowe płukanie, to znak rozpoznawczy prawdziwego profesjonalisty w branży motoryzacyjnej. ©

30 lat w branży: solidna dawka historii i cenne, życiowe porady

Rafał Kędziorek

Manager ds. rozwoju sieci

N!Auto / N!Truck



źródło zdjęć: Archiwum prywatne

Moja przygoda w branży:

W moim przypadku śmiało można mówić o przejściu motoryzacyjnych genów. /śmiech/ Tata był inżynierem konstruktorem w FSO w Warszawie. Najczęściej nasze weekendy polegały na testowaniu nowych rozwiązań w danym modelu samochodu... Kiedyś dobry inżynier musiał (i chciał) zweryfikować, czy jego pomysł „sprawdza się” w codziennym użytkowaniu. Trudno więc policzyć, ile czasu i kilometrów spędziłem z Tatą, jeszcze jako zupełnie mały chłopiec, jeżdżąc z Nim autem i wsłuchując się, czy wszystko działa poprawnie – w ten sposób już **na zawsze związałem się z motoryzacją**, a moja miłość do tej branży przyjęła różne odsłony.

Pokochołem zwłaszcza jednoślady: **motocykle oraz rowery**, ale też przyswoiłem sobie dużą dawkę wiedzy ogólnej z zakresu mechaniki i napraw pojazdów – w tamtych czasach było to poniekąd koniecznością! Już jako nastolatek miałem pierwszy własny pojazd: motorynkę Aprilię ze sztywnym tylnym zawieszeniem i z pedałami, prawdziwy włoski „rarytas”!

Po jakimś czasie **przesiadłem się na Javę 50 Mustang** – pamiętny motorower produkcji czechosłowackiej... Po niej było wiele jednośladów produkcji czechosłowackiej i tych pochodzących z NRD. Następnie Wujek podarował mi w prezencie **pierwszy samochód (Volvo Amazon)**, na którym poznałem tajniki polskiej regeneracji – unikatowej myśli technicznej...

Jako ciekawostkę mogę tutaj dopowiedzieć, że **na egzamin prawa jazdy przyjechałem na własnym motocyklu** i tego samego dnia zdałem testy i na motocykl i na samochód – zresztą egzaminatorzy widząc, że sam prowadzę jednoślad, nie robili mi żadnych problemów ze zdobyciem upragnionych uprawnień. /śmiech/

I tak, od testowania samochodów wraz z Tatą, po samodzielne poznawanie pojazdów spalinowych, **związałem swoje życie zawodowe z motoryzacją**: jako młody człowiek zostałem bowiem przedstawicielem handlowym u pierwszego polskiego producenta, który zajmował się... pokrowcami serwisowymi do samochodów. To był autentyczny hit tamtych lat: na takich pokrowcach można było nadrukować dowolne logo, dla dowolnej marki pojazdu i nikt nie zgłaszał uwag o naruszeniu praw, o bezprawnym użyciu logotypu. Brak przepisów z tego zakresu dawał swobodę producentowi, co w efekcie przekładało się na tworzenie bardzo atrakcyj-

O motoryzacyjnych genach, o miłości do psów oraz jednośladów, a także o życiu rodzinnym zgranym z zawodową pasją – czyli czego nie wiecie o Rafale Kędziorku, a o co zapytaliśmy podczas wywiadu.

KRÓTKIE PYTANIE – SZYBKE SKOJARZENIE

Autorytetem jest dla mnie:

Jeden z moich dawnych szefów – potrafił tak zarządzać zespołem i tak przekazywać swoje racje, że nie wątpiliśmy w Jego wiedzę oraz kompetencje. Po prostu sprawdzał się na swoim stanowisku.

Dzień zwykle zaczynam od:

To zależy, gdzie akurat się znajduję – zazwyczaj najpierw sprawdzam skrzynkę mailową, ale jeśli jestem w delegacji – idę zjeść hotelowe śniadanie. /śmiech/

Książki do których wracam:

Wszystkie pozycje autorstwa **Wiktora Suworowa**, a jest ich trochę. Uwielbiam i polecam tego pisarza – co za postać, co za historie! Podobnie mam z twórczością **C.S. Forestera** – zdecydowanie moja półka literacka.

Nie żałuję, że w życiu:

Związałem się z motoryzacją.

nego towaru dla naszych klientów. Za sprawą tych pokrowców nabierałem więc doświadczenia (i kontaktów!) w branży.

W wolnym czasie...

Przesiadam się na rower! Bardzo lubię tego rodzaju dawkę ruchu – brałem udział w wielu rowerowych – również firmowych eventach (m.in. w maratonie Mazovia MTB). Jednak **najczęściej, w czasie wolnym, można mnie spotkać na motocyklu**. Razem ze znajomymi urządzamy sobie często wycieczki krajoznawcze. Nie ukrywam, że w naszej zgranej grupie jest wiele osób z branży – znamy się z pracy, lubimy swoje towarzystwo, no i łączy nas silne uczucie do jednośladów. /śmiech/

Równie bezcenne chwile, pełne relaksu i prawdziwej radości z życia – poza tymi spędzonymi, oczywiście, z moją Żoną i Synem – przeżywam w towarzystwie ukochanego psa. Nasza **amstaffka Aria**, wedle opinii wszystkich znajomych, jest najbardziej łagodnym i serdecznym psem pod słońcem! To typowy kanapowiec, lubi się wylegiwać w towarzystwie domowych kotów, jednak ze mną urządza sobie **długie, regularne spacer w terenie** – obydwójce bardzo lubimy ten czas „resetu”. Aria pochodzi z certyfikowanej hodowli, jest po długim szkoleniu dla psów, zna dużo komend – poświęcił mi jej ogromną uwagę, by stała się częścią rodziny i żeby nasza komunikacja przebiegała bezproblemowo. Teraz widać efekty tej pracy.

Zresztą o zwierzętach mógłbym długo opowiadać – to istotna część mojego życia prywatnego. Kiedyś hodowałem papugi, miałem ich w domu łącznie 30... Wiadomo przecież, że **świat ludzi i zwierząt jest pełen zaskakujących relacji i reakcji** – wspaniale jest je obserwować na co dzień. Każdemu polecam taką formę spędzania wolnego czasu.

Co pozwala mi zachować work-life balance?

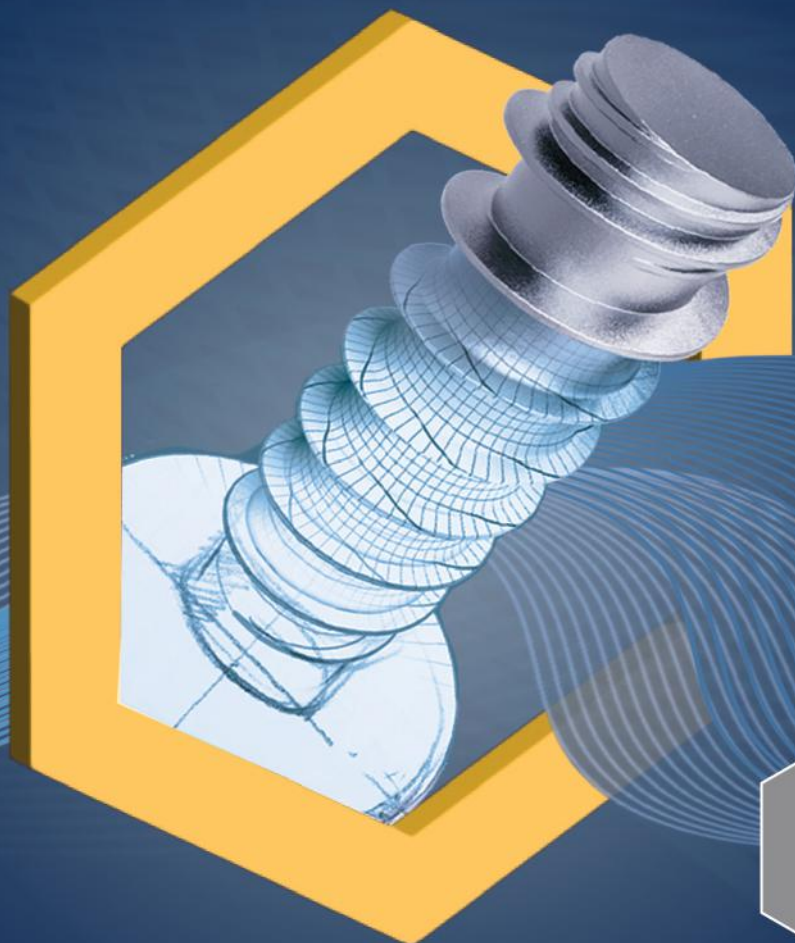
Bez wątpienia jest to możliwość pracy zdalnej. W **NexusAuto** na pomysł szkoleń online wpadliśmy długo przed pandemią – w ten sposób możemy rozmawiać, „spotykać się” w dowolnym momencie z naszymi partnerami w sieci. Jestem zatem do dyspozycji mechaników wedle ich wytycznych i możliwości, co znacznie skraca czas spędzony w delegacji. Sporo szkoleń organizujemy też w formie e-learningu na platformie **NexusAcademy**. Ale nie ukrywam, że dalej dużo jeżdżę i mam spotkania na żywo. Moja Rodzina jednak nauczyła się tak funkcjonować, że cieszymy się wspólnymi chwilami, gdy jesteśmy razem, a tęsknimy za sobą, gdy muszę być w podróży służbowej. Hm, może to jest właśnie sposób na **utrzymanie znakomitych relacji małżeńskich?** /uśmiech/

Rafał Kędziorek z Nexus Automotive Central Europe

Regionalne targi połączeń śrubowych już w przyszłym roku również w Polsce!



SCHRAUBTEC
PO PROSTU DOBRE POŁĄCZENIA



KATOWICE
Polska
16.09.2025

DREZNO
Niemcy

HANOWER
Niemcy

STUTTGART
Niemcy

LANSHUT
Niemcy

BOCHUM
Niemcy

W 2025 roku targi SchraubTec zawitają także do Polski

Na targach będzie można poznać ekspertów w dziedzinie połączeń śrubowych, technologii śrubowej, narzędzi śrubowych, a także zaopatrzenia, zakupów i zarządzania elementami złącznymi.

Podczas praktycznych wykładów i wystawy będzie można ugruntować swoją specjalistyczną wiedzę i umiejętności w zakresie bezpiecznych połączeń śrubowych w przemyśle.

Zostań wystawcą

Dodatkowe informacje:
SchraubTecPolska@ravenmedia.pl
Tel. +48 608600110

Odwiedź targi

Zarejestruj się
i pobierz bezpłatną wejściówkę
www.schraubtec.com/pl/katowice



Organizator
VOGEL COMMUNICATIONS
GROUP

Ambasador marki
HERMES
TOOLS

Partner medialny
autoEXPERT

MM
Magazyn Przemysłowy

**elektro
technik**
AUTOMATYKA

ravenmedia

Ozonator MX-4000

Ozonator M-MX PRO

**MAGNETI
MARELLI**

PARTS & SERVICES

Najwyższa wydajność ozonu potwierdzona wieloletnim doświadczeniem. Jonizując powietrze atmosferyczne, wytwarza nietrwałą alotropową odmianę tlenu, czyli ozon O₃. Ozon, jako bardzo silny utleniacz, usuwa wszystkie zanieczyszczenia znajdujące się w kabinie. Umożliwia usunięcie i dezaktywację, zarówno bakterii, grzybów jak i wirusów gromadzących się głównie na powierzchniach płaskich jak i na parowniku klimatyzacji, między innymi pałeczek legionelli. Eliminuje również nieprzyjemne zapachy i odory. Ozon ma potwierdzone naukowo działanie biobójcze.

Nie ryzykuj kary, zainwestuj w urządzenie z certyfikatem. Nr Pozwolenia 9853/24

www.wyposazeniemm.pl

WYDAJNOŚĆ
POTWIERDZONA W
LABORATORIUM

GWARANTOWANE

2
LATA GWARANCJI

Zatwierdzone
jako urządzenie
biobójcze

MAGNETI MARELLI



007936210010



5000
mg/h

Ozonator MX4000 - urządzenie wytwarzające ozon

Ozonator MX4000 solidna konstrukcja pochodząca z europejskiej produkcji. Urządzenie dzięki wysokiej wydajności do 5000 mg/h - (potwierdzone certyfikatami) sprawdza się doskonale w przypadku np. większych kubatury kabin pojazdów, jak również pozwala na szybsze odkażanie kabin „osobówek”. Technologia: Prosta obsługa i legendarna trwałość. tuba ozonowa ze szkła ceramicznego jest dodatkowo chłodzona.



007936211355



15000
mg/h



Ozonator M-MX PRO - urządzenie wytwarzające ozon

Ozonator M-MX PRO najnowszy innowacyjny model w gamie Marelli. Urządzenie dzięki wysokiej wydajności do 15000 mg/h (potwierdzone certyfikatami) sprawdza się doskonale w przypadku np. większych pojazdów (np. autobusy), pozwala również na szybsze odkażanie kabin „osobówek”. Prosta obsługa przy pomocy wyświetlacza LCD TFT. Posiada drukarkę z możliwością personalizacji danych klienta i warsztatu. Pomiar dynamiczny przy użyciu wbudowanego czujnika stężenia ozonu, pozwala na zwiększenie bezpieczeństwa obsługującego. Możliwość montażu opcjonalnego filtra HEPA. Technologia: płytki ozonowe ceramiczne o zwiększonej odporności- dodatkowo chłodzone.

**MAGNETI
MARELLI**

PARTS & SERVICES

Marelli Aftermarket Poland Sp. z o.o.
Plac pod Lipami 5, 40-476 Katowice, Poland
Tel. + 48 32 60 36 142
Fax. +48 32 60 36 145
e-mail: wyposazenie@marelli.com
www.magnetimarelli-parts-and-services.pl
www.wyposazeniemm.pl

MADE IN
EU