



— GABRIEL PANKOW

Jak laser TRUMPF ogrzewa samochód elektryczny

Ogrzewanie w samochodzie elektrycznym jest wysoce złożonym komponentem i ma ogromne znaczenie dla osiągnięć samochodu. Niemiecki dostawca motoryzacyjny wynosi je na całkiem nowy poziom. W tym celu wykorzystuje trzy zaawansowane zastosowania lasera.

Jeśli kupujesz Państwo nowy pojazd elektryczny, to nie zaprzatajcie sobie głowy tym, czy ogrzewanie działa – to wymóg. W samochodzie elektrycznym ogrzewanie zapewnia komfort i wolne od lodu, przejrzyste szyby. Ponadto poprawia sprawność akumulatora, który preferuje określone temperatury.

Silniki elektryczne nie produkują podczas jazdy marnotrawionego ciepła odlotowego, jak silniki spalinowe. To oznacza, że pojazd wymaga w każdym przypadku samodzielnego ogrzewania dodatkowego o odpowiedniej mocy. Za pomocą prądu akumulatora ogrzewane jest medium nośne, klasyczna woda chłodząca lub olej akumulatora, co zapewnia przyjemne ciepło. Podobnie jak w przypadku wszystkich innych komponentów, im bardziej kompaktowy i lepszy system ogrzewania, tym lepiej. Niemiecki producent Webasto trzyma ręką na pulsie w kwestii tych kryteriów.

A dzięki nowemu systemowi ogrzewania wysokonapięciowego, lider rynku technologii ogrzewania samochodowego poszedł jeszcze dalej. Dostosowany do różnych napięć sieci pokładowych i z bezstopniową regulacją mocy przyczynia się także do stabilizacji sieci pokładowej. Trzy zastosowania lasera umożliwiają ten innowacyjny design produktu i jego wyjątkowe właściwości.



Laser 1: gazoszczelne spawanie aluminium. Webasto wykorzystuje laser



Laser 2: przecięcie miedzi zielonym laserem. Długość zielonej fali laserów



dyskowy, który pracuje pod ciśnieniem atmosferycznym bez gazu ochronnego – maksymalnie szybko, wydajnie i zapewnia spoinę bez porów.

– FIUMU/TRUMPF

– FIUMU/TRUMPF

TRUMPF ma większy stopień absorpcji w miedzi. Dzięki odpowiedniej sekwencji impulsów, głębokości spawania mogą być osiągnięte z ekstremalną dokładnością powtórzenia – bez rozprysków i bez gazu ochronnego.



Laser 3: wysoce precyzyjne usuwanie warstwy. Webasto nie wyznacza torów, ale wprowadza strukturę po prostu bezpośrednio do cienkiej warstwy metalu. Lasery o ultrakrótkim czasie impulsu TRUMPF przekształcają materiał bezpośrednio ze stanu stałego w stan gazowy, dzięki czemu podany precyzyjny design produktu jest możliwy w pierwszej kolejności.

– FIUMU/TRUMPF

— Laser 1: gazoszczelne spawanie aluminium

Jörn Schmalenberg jest odpowiedzialny za inżynierię produkcji grzejników elektrycznych w zakładzie w Neubrandenburgu. Powstaje tam 95 procent komponentów ogrzewana w portfolio produktów dostawcy motoryzacyjnego – zarówno do silników spalinowych, jak i do samochodów elektrycznych. Są to miliony sztuk, które Webasto produkuje za pomocą niezawodnych laserów wysokoenergetycznych, a następnie rozsyła na całym świecie. „Podstawowa zasada systemów ogrzewania do samochodów elektrycznych jest wszystkim znana: wymiennik ciepła ogrzewa płyn, który jest rozpraszany przez przewody grzewcze. Woda chłodząca i wysokie napięcie nie są kompatybilne. Dlatego bezwzględnie konieczne należy dopilnować, aby obudowa naszego systemu ogrzewania była absolutnie szczelna i aby nie wyciekał płyn”.

Webasto wykorzystuje lekką obudowę z ciśnieniowego odlewu aluminium. Aby szczelnie spawać to tworzywo, klasyczne spawanie wiązką elektronów w wysokiej próżni byłoby o wiele za wolne i za drogie. Z tego względu przedsiębiorstwo zajmujące się zastosowaniami lasera wykorzystuje laser dyskowy, który pracuje pod ciśnieniem atmosferycznym bez gazu ochronnego. I to całkiem szybko i wydajnie, bo: sednem jest spoina bez porów. Jeżeli laser pracuje mało wydajnie, w topionym się tworzywie podstawowym mogą tworzyć się i zbierać pory – obudowa przecieka. „Stawiamy trochę na metodzie drewnianego młota z [16-kilowatowym modułem TruDisk](#) i nie dajemy czasu pancerzykom gazu na powstawanie”.

Decydującą kwestią jest wytworzenie przez laser jak największego kanału parowego. „Wysoka moc lasera zapewnia stabilność kanału parowego. Zasada jest taka, że wiele pomaga wielu”, mówi Schmalenberg. Obecnie firma Webasto jest z tego bardzo zadowolona, ale sprawdza wartość dodaną nowego wielogniskowego układu optycznego do tego zastosowania. Dzieli on równie promień lasera na cztery pojedyncze plamy. Tworzą one czworokąt i są umieszczone tak, aby ich promienie działania zachodziły na siebie i powstał odpowiednio duży kanał parowy. Moc lasera dzieli się tu równomiernie na całą powierzchnię czynną. Kanał parowy pozostaje stale otwarty, nic się nie zapada, nie ma porów procesowych.



Jeżeli chodzi o spawanie miedzi, używamy konsekwentnie zielonego lasera. Nic innego.

Jörn Schmalenberg, Webasto

— Laser 2: łączenie miedzy zielonym laserem

Po gazoszczelnym zespawaniu obudowy Webasto łączy elementy grzewcze. Do uporządkowanego przepływu prądu,



potrzebna jest miedź. „Łączone elementy, takie jak używana miedź, są jednak w dużej mierze odbłaskowe, co ogromnie utrudnia spawanie laserem”. Podobnie jak w przypadku ogniwi baterii, system ogrzewania Webasto nie reaguje dobrze na głębokie spoiny, które mogłyby naruszyć inne warstwy. „Dlatego musimy być w stanie precyzyjnie regulować głębokość spawania lasera. Nie mogliśmy się rozwijać z klasycznym laserem na podczwiercie”, wyjaśnia Schmalenberg.

Długość zielonej fali laserów TRUMPF ma większy stopień absorpcji w miedzi. Dzięki odpowiedniej sekwencji impulsów, głębokości spawania mogą być osiągnięte z ekstremalną dokładnością powtórzenia – bez rozprysków i bez gazu ochronnego. [TruDisk Pulse 421](#) jest w stanie to osiągnąć z mocą czterech kilowatów przy czasie impulsu w zakresie milisekund.

Schmalenberg dodaje: „Nie mieliśmy ani jednej usterki przy kilku milionach elementów, a ogólnie wszystko działa znacznie płynniej. Jeżeli chodzi o spawanie miedzi, nie robimy nic innego: konsekwentnie polegamy na zielonych systemach impulsowych. Podczwiercie jest passé”.



Jörn Schmalenberg i jego kolega Knut Hoffmann dokonali tego wspólnie z TRUMPF: produkują teraz najlepsze ogrzewanie do samochodów elektrycznych.

— Laser 3: wysoce precyzyjne usuwanie warstwy

Gdy firma Webasto jest zadowolona z pracy z miedzią, należy nadać kształt właściwym elementom grzewczym. Tu pierwsze skrzypce gra specjalnie zaprojektowana technologia cienkowarstwowa: Webasto nie wyznacza torów, ale wprowadza strukturę po prostu bezpośrednio do cienkiej warstwy metalu. Dzięki temu system ogrzewania jest maksymalnie płaski.

„Chodzi o maksymalną precyzję podczas laserowego procesu strukturyzacji materiału, aby laser nie działał zbyt głęboko i nie penetrował warstw znajdujących się pod spodem”, wyjaśnia Schmalenberg, który stawia w tej kwestii na [laser o ultrakrótkim czasie impulsu TruMicro](#). „Podczas laserowego procesu strukturyzacji zależy nam na czystym ubytku i precyzyjnych krawędziach. Nie może dochodzić do stopienia materiału, aby nie ryzykować błędów produktów. Lasery o ultrakrótkim czasie impulsu przekształcają materiał bezpośrednio ze stanu stałego w stan gazowy, dzięki czemu pożądana płaska konstrukcja produktu jest możliwa w pierwszej kolejności”.

Jeśli system ogrzewania jest super płaski, może być zamontowany także całkiem w pobliżu komponentów przewodzących wodę: chłodzących. „Ze względu na bliskość przestrzenną mamy bardzo krótki czas reakcji, aby wprowadzić ciepło do wody. Dzięki specjalnej konstrukcji, moc grzewcza może być regulowana niemal bezstopniowo – zarówno przy napięciu 400 V, jak i 800 V. Przed nami nikomu nie udało się tego dokonać”, mówi z dumą Schmalenberg. Dodatkowo ogrzewanie działa przy szczytach napięcia jak mały kondensator i przyczynia się także do stabilizacji sieci pokładowej w pojeździe elektrycznym.

Dla przedsiębiorstwa takiego jak Webasto, które produkuje w Niemczech, kraju o wysokich płacach, niezbędny jest wysoki



stopień automatyzacji z wieloma laserami. Jak również wysoki stopień innowacyjności, na przykład dzięki nowym technologiom obróbki laserowej. To sprawia, że firma Webasto jest poszukiwanym graczem na całym świecie. „Mogłoby Państwo pewnie, że prawie połowę z samochodów elektrycznych produkowanych na całym świecie nie zjedzie z linii produkcyjnej bez najwyższej klasy komponentów elektrotechnicznych od europejskich producentów, takich jak my”.



O przedsiębiorstwie Webasto

WEBASTO produkuje i sprzedaje od dziesięcioleci różne komponenty dla przemysłu motoryzacyjnego – obecnie w ponad 50 lokalizacjach na całym świecie. Producent jest liderem w segmencie systemów grzewczych do silników spalinowych i innowacyjnych systemów dachowych, z 70-procentowym udziałem w rynku europejskim. Temat elektromobilności z elektrycznymi systemami ogrzewania, akumulatorami i rozwiązaniami do ładowania jest na porządku dziennym od 2012 roku. Aby stale rozwijać nowe pomysły i szybko wprowadzać je na rynek, firma Webasto polega na współpracy z Instytutem Nauczania i Badań Technologii Spawalniczych oraz Fraunhofer IGP w Rostocku w ramach projektów finansowanych przez państwo.



GABRIEL PANKOW
RZECZNIK DZIAŁU TECHNIKA LASEROWA

