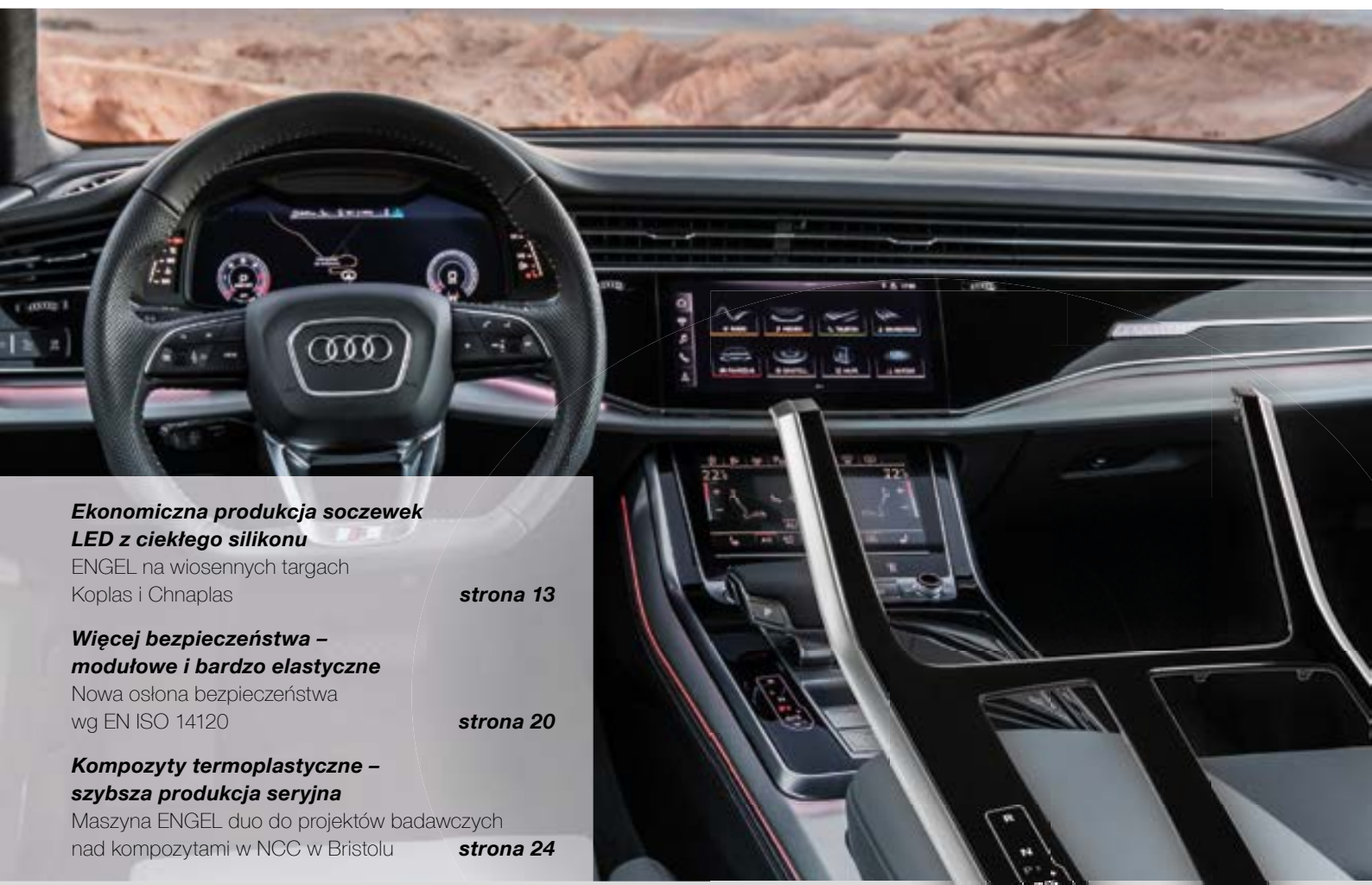


Injection

Magazyn ENGEL dla przemysłu tworzyw sztucznych

Ameryka | Azja | Europa

Kwiecień | 2019



Ekonomiczna produkcja soczewek LED z ciekłego silikonu

ENGEL na wiosennych targach
Koplas i Chnaplas

strona 13

***Więcej bezpieczeństwa –
modułowe i bardzo elastyczne***

Nowa osłona bezpieczeństwa
wg EN ISO 14120

strona 20

***Kompozyty termoplastyczne –
szybsza produkcja seryjna***

Maszyna ENGEL duo do projektów badawczych
nad kompozytami w NCC w Bristolu

strona 24

Pod prąd, w stronę większej konkurencyjności

Faurecia produkuje wymagające black panels, korzystając z ENGEL duo **strona 4**

ENGEL
be the first



Dr. Stefan Engleder
CEO ENGEL Holding

Witamy w roku K!

„Świat pionierów” – targi K 2019 obrały sobie za hasło to, czego wymaga aktualna, zmienna sytuacja rynkowa: to świat przedsiębiorstw wychodzących naprzeciw nowym wyzwaniom z mocną wizją. ENGEL od zawsze wyróżnia się umiejętnością zachowania równowagi pomiędzy pionierską pracą a tradycją. Postrzegamy tę równowagę jako gwarancję zapewnienia klientom bezpieczeństwa w zmieniającym się otoczeniu i stworzenia dla nich pola do budowania przewagi konkurencyjnej w przyszłości.

Chcąc Państwu bezpośrednio prezentować produkty, w roku 2019 ponownie wyruszamy w podróż dookoła świata. W Ameryce Łacińskiej wystawimy stoiska na Pastimagen w Meksyku i na Plástico w Brazylii. Podczas Koplasy w Korei i Chinaplas w Guangzhou pokażemy nasze rozwiązania w obszarze produkcji wyspecjalizowanych produktów LSR dla branży motoryzacyjnej. Targowi goście będą mogli na żywo zobaczyć produkcję reflektorów LED z ciekłego silikonu na bezkolumnowej wtryskarce ENGEL e-victory 310/120 i na własne oczy przekonać się o zaletach technologii bezkolumnowej, zaprezentowanej zresztą po raz pierwszy na targach K 30 lat temu.

Nasi klienci, poprzez swoje przyszłościowe zastosowania i produkty pokazują, że tworzywo sztuczne to synonim komfortu i wartości dodanej w naszym nowoczesnym społeczeństwie. W tym numerze opisaliśmy na przykład, jak Faurencia skutecznie wykorzystwała efektywną trzykomponentową technologię wtryskową do produkcji konsoli środkowej nowego Audi Q8.

Nadchodzą nowe czasy, szczególnie dla nas, działających w branży tworzyw sztucznych. Dzięki temu, że inspirujemy się najnowocześniejszymi trendami, takimi jak np. gospodarka obiegu zamkniętego, jesteśmy dla naszych klientów rzetelnym partnerem i prekursorem, wspierającym ich w realizacji pionierskich projektów z zastosowaniem innowacyjnych rozwiązań w dziedzinie wtryskiwania i automatyzacji.

IMPRESSUM

Wydawca: **ENGEL AUSTRIA GmbH** | Ludwig-Engel-Straße 1, A-4311 Schwertberg, www.engelglobal.com
Redakcja: Susanne Zinckgraf, ENGEL | Robert Kaufmann, ENGEL | Katharina Hochreiter, ENGEL (osoba odpowiedzialna)
Projekt: NEUDESIGN GmbH

Injection jest magazynem dla klientów ENGEL. Ukazuje się regularnie w niemieckiej, angielskiej, tureckiej i polskiej wersji językowej. Przedruk artykułów dozwolony za zgodą redakcji i przy podaniu źródła. Wymienione w tym wydaniu nazwy użytkowe, nazwy handlowe, nazwy towarów itp., również bez szczególnego oznakowania, mogą być markami i jako takie podlegać ochronie prawnej.



Retrospektywy Nowości Aktualności

ENGEL

- 4 Pod prąd, w stronę większej konkurencyjności**
Faurecia produkuje wymagające black panels, korzystając z ENGEL duo
- 8 ENGEL na świecie. Na miejscu.**
Targi, wydarzenia, projekty
- 12 ENGEL trend.scout, ponad 300 uczestników**
Przemysł motoryzacyjny w Azji stawia na nowe technologie
- 13 Ambitna, ekonomiczna produkcja soczewek**
LED z ciekłego silikonu
ENGEL na targach Koplas i Chinaplas
- 16 System plastyfikacji zoptymalizowany do przetwarzania materiałów z długim włóknem szklanym**
Niewielkie skrócenie i dobre rozprzowanie włókien podnosi właściwości detali.
- 20 Więcej bezpieczeństwa – modułowe i bardzo elastyczne**
Nowe zbrojenie ochronne
- 22 Chaotyczne supergwiazdy i szok termiczny**
Metale amorficzne: ENGEL i Heraeus łączą umiejętności
- 24 Kompozyty termoplastyczne – szybsza produkcja seryjna**
Maszyna ENGEL duo do badań nad kompozytami w NCC w Bristolu
- 26 ENGEL to dla nas szczęśliwy traf**
Ukraiński przetwórcza Regula stawia na wtryskarki bezkolumnowe



Design wewnątrz staje się coraz dyskretniejszy. Audi Q8 wyznacza tu nowe standardy.

Zdjęcie: AUDI AG

Pod prąd, w stronę większej konkurencyjności

Wnętrza pojazdów przyszłości będą coraz bardziej przytulne, spełniając jednocześnie coraz bardziej indywidualne potrzeby właściciela. Elementy funkcyjne znikną pod szlachetnymi powłokami, a prowadzenie pojazdu stanie się jeszcze bardziej intuicyjne. Dokąd wiedzie ta podróż? – Faurecia intensywnie zajmuje się tą kwestią i mierzy się z wyzwaniem połączenia estetyki i funkcjonalności z efektywnością i ekonomicznością. W związku z tym zakład Peine, znajdujący się w okolicach Hanoweru, skoncentrował się na wielokomponentowych procesach wtryskowych. Zakład ten stanowi element jednostki biznesowej poświęconej wnętrsom, obejmującej łącznie 81 zakładów produkcyjnych w 24 krajach.

Wnętrze Audi Q8 jest pragmatyczne i szlachetne jednocześnie, co wytycza standardy przyszłości. „Audi kładzie wyjątkowy nacisk na design”, opisuje wymagającego klienta Jochen Klos, Injection Moulding Manager w Faurecia Innenraumsysteme GmbH z siedzibą w Hagenbach na południu Niemiec. Sześć z elementów wystroju wnętrza SUVa Coupé produkowanych jest w zakładzie w Peine. Środkowa konsola doskonale świadczy o wysokich wymaganiach jakościowych. Aby zapewnić sobie konkurencyjność, Faurecia, we współpracy z ENGEL, partnerem z obszaru

produkcji wtryskarek, opracowała proces produkcyjny poza głównym nurtem.

Elementy black panel wytwarzane są na wtryskarce ENGEL duo 700 combi ze stołem obrotowym w trzykomponentowym procesie wtryskowym. Obróbce poddawany jest PC-ABS na potrzeby struktury nośnej oraz dwa typy PC, w tym przezroczysty, ponieważ litera P, wskazująca na pozycję „parkowanie”, jest podświetlona. Zintegrowany z jednostką produkcyjną robot przegubowy wyjmuje elementy z formy i przekazuje je do kontroli jakości. Zostają polakierowane



Konsole środkowe powstają z PC-ABS i dwóch typów PC w ramach procesu wtryskiwania trzykomponentowego (po lewej), po czym zostają polakierowane na wysoki połysk (po prawej). Pozycja P dźwigni skrzyni biegów jest podświetlana. W tym celu lakier częściowo usuwa się w procesie grawerowania laserowego.

bezpośrednio po produkcji wtryskowej, a następnie podświetlane P pozbawiane jest lakieru w procesie precyzyjnego grawerowania laserowego. Czarny lakier o wysokim połysku z precyzyjnie zdefiniowanym udziałem części matowej to specjalny projekt Audi, wyróżniający ten koncern.

Konsola środkowa Q8 oparta jest na filigranowej ramce, obejmującej w kokpicie komputer pokładowy, dźwignię skrzyni biegów i schówek. Wyjątkowość procesu produkcyjnego, oprócz obróbki trzech materiałów w jednym kroku roboczym, polega przede wszystkim na tym, że lakier o wysokim połysku wymaga absolutnie gładkiego podłoża. „Audi kontroluje elementy w procesie skanowania 3D”, objaśnia Tobias Hüppe, dyrektor placówki w Peine. „Wiązka światła jest bezbłędna. Nawet najdrobniejsze spoiny czy zagłębienia są wykrywane i decydują o tym, że detale są wadliwe”.

Woda pod ciśnieniem o temperaturze 180 °C doprowadzona na stół obrotowy

„Poliwęglan jest bardzo wymagającym materiałem, jeśli chodzi o spoiny”, potwierdza Klos. Aby wyeliminować

widoczne spoiny, inżynierowie procesu w Faurecia zdecydowali się na zmiennotemperaturowe kondycjonowanie form z użyciem wody pod ciśnieniem. Zagłębienia spowodowane przez żebra i elementy montażowe po stronie B struktury nośnej o grubości zaledwie 2,5 mm pozostają jednak wyzwaniem, tak samo jak wypłukania w przezroczystym, podświetlanym materiale, mogące wpływać na czystość światła.

„Te kwestie przyprawiają nas o ból głowy”, mówi Klos. „Koniec końców niemal postawiliśmy na głowie standardowy proces wielokomponentowy” – tym samym stawiając producentowi maszyn ENGEL, skomplikowane zadanie. „Całe zasilanie mediami musieliśmy doprowadzić na ruchomą płytę mocującą poprzez stół obrotowy”, mówi Jochen Wallmüller, dyrektor sprzedaży segmentu motoryzacyjnego ENGEL z siedzibą w Schwertberg w Austrii. To, co dla przewodów wysokotemperaturowych w dziedzinie oświetlenia motoryzacyjnego jest uznawane za aktualny stan wiedzy technicznej, w Faurecii zyskało kolejny, nowy wymiar. „To pierwszy raz, kiedy podłączamy przez stół obrotowy przewody do zmiennotemperaturowego termostutowania form,



Detale typu black panel charakteryzują się bardzo wysokimi wymaganiami jeśli chodzi o jakość powierzchni. Aykut Bozdogan, specjalista z dziedziny procesów wtryskiwania tworzyw sztucznych odpowiada za jakość produkcji w zakładzie Faurecia w Peine.

w których płynie woda pod ciśnieniem o temperaturze 180°C", objaśnia Wallmüller. Aby bezpiecznie opanować w niewielkiej przestrzeni wysokie temperatury oraz zmianę obciążeń pomiędzy ogrzewaniem a chłodzeniem, w ENGEL opracowano przepust obrotowy, dostosowany do tych wymagań. „Różnica w stosunku do zwykłych przepustów obrotowych polega na systemie uszczelnień”, uściśla Klaus Hof, inżynier sprzedaży w ENGEL Niemcy, ściśle współpracujący z zespołem Faurecia na etapie projektowania procesu. „ENGEL bardzo nas wspierał w pracach nad nowymi wyzwaniami technologicznymi i przyczynił się do wprowadzenia tego niestandardowego procesu do produkcji seryjnej.”, mówi Klos. „W przypadku trzykomponentowych detali osiągamy poziom wadliwych sztuk poniżej 4%, co daje nam znaczną przewagę w stosunku do pozostałych producentów black panels.”

Automatyzacja dodatkowo poprawi jakość detali

Na sukces składają się dwa kolejne elementy: igłowy system zamykający i automatyzacja. Aby można było wykonywać obróbkę z trzema różnymi masami wtrysku – najmniejsza to zaledwie 1,1 grama – w ramach jednego kroku, poza dokładnym dostosowaniem trzech jednostek wtryskowych do danego zadania, trzeba odpowiednio dobrać igłowy system zamykania w formie. W tym przypadku wybór padł na FLEXflow włoskiej firmy HRSflow. System zamykania z serwonapędem umożliwia wysterowanie suwu, prędkości

i przyspieszenia poszczególnych igieł niezależnie od siebie. Bardzo powolne i precyzyjne otwieranie dyszy o igłowym zamknięciu, dodatkowo redukuje ryzyko uszkodzeń powierzchniowych.

„Naszym celem jest pełna automatyzacja procesu”, mówi Hüppe, ujawniając dalsze kierunki rozwoju procesu przetwórczego. Już dziś robot przegubowy wyjmie detale z formy i odkłada je do kontroli wizyjnej wykonywanej przez pracownika. W przyszłości planowana jest integracja systemu kamer i połączenie detali przez AGV (Automated Guided Vehicles) z lakiernią i laserową stacją obróbki. „W przyszłości nikt nie będzie musiał dotykać elementów – od momentu produkcji w procesie wtryskiwania aż do obróbki końcowej elementów lakierowanych, ich pakowania i dostawy”, precyzuje Jochen Klos. „Automatyzacja jeszcze bardziej podniesie jakość powłoki, a tym samym obniży ilość wadliwych detali”.

Pięć wtryskarek ENGEL duo o sile zwarcia 7000 i 5000 kN wykorzystywanych jest w zakładzie Faurecia w Peine do produkcji najróżniejszych elementów black panel dla Audi Q8, ale też Audi Q3. Zamówiono już kolejne maszyny duo, ponieważ Faurecia coraz częściej stosuje technologię wielokomponentową do produkcji elementów wewnątrz. Liczba dostępnych wersji stale rośnie, co zwiększa liczbę niezbędnych procesów przeobrażania. Aby nie ograniczać ekonomiczności zintegrowanych procesów produkcyjnych, wszystkie maszyny duo w standardzie przedsiębiorstwa wyposażono w magnetyczne systemy szybkich mocowań.



Proces wielokomponentowy realizowany jest na wtryskarce ENGEL duo 700 combi. W zakładzie Faurecia w Peine na pięciu maszynach duo produkuje się aktualnie różne elementy black panel do samochodów Audi Q8 i Q3.



Aby doprowadzić wszystkie media, w tym wodę pod ciśnieniem dla potrzeb zmiennotemperaturowego termostatowania form przez ruchomą płytę mocującą i stół obrotowy, w ENGEL, specjalnie dla Faurecii, opracowano nowy przepust obrotowy.

Design w jednym kroku - to jest nasz cel

ENGEL jest strategicznym dostawcą Faurecia. „Decydujące znaczenie ma TCO, całkowity koszt posiadania”, podkreśla Klos. Dział zakupów Faurecia ocenia wszystkie maszyny, instalacje i technologie, opierając się na jednej matrycy, uwzględniającej liczne, zróżnicowane parametry. W odniesieniu do produktów i technologii parametry te obejmują między innymi wydajność i jakość. Jeśli chodzi o dostawców, kluczowe znaczenie mają przede wszystkim globalna obecność, usługi serwisowe i innowacyjność. „Uwaga na overengineering”, uzupełnia Jochen Klos wskazując na ważny dla niego aspekt, który plasuje na drugim miejscu – za innowacyjnością. „Nie chcemy standardowych maszyn, lecz możliwości stałego rozwoju naszej działalności. Właśnie dlatego ENGEL jest dla nas właściwym partnerem. Kompetencje technologiczne będą w przyszłości, jeszcze bardziej niż dzisiaj, decydować o naszej konkurencyjności”.

Faurecia systematycznie sprawdza, które technologie będą wytyczać trendy w przyszłości. W placówce w Méru, na północ od Paryża, dostawca części samochodowych zbudował własne centrum kompetencyjne firmy skupione wokół koncepcji „Cockpit of the Future”, w którym pracuje ponad 50 projektantów. Autonomiczne pojazdy i elektromobilność zasadniczo zmieniają motoryzację. Do nowych wyzwań dla projektantów wewnątrz należy rosnąca sieć połączeń i potrzeba indywidualizacji otoczenia. „Przyciski i przełączniki znikną. Design w jednym kroku - to jest nasz cel” mówi Jochen Klos. Dla procesów wtryskiwania oznacza to jeszcze większą integrację, np. funkcji elektronicznych, aż do kompletnych ekranów TFT. „W przyszłości będzie mniej montowanych elementów, a tym samym mniej połączeń, które jeszcze dziś wymagają zastosowania ramki.

Design staje się coraz prostszy”, mówi Klos. Jest to pozytywne, nie tylko dla entuzjastów estetyki. Pozytywnym efektem jest również ograniczenie odgłosów wnętrza ze względu na zmniejszenie liczby części przy jednoczesnej oszczędności przebiegów roboczych, co przekłada się na jeszcze większe ograniczenia zapotrzebowania na energię i surowce.



Działają wspólnie by połączyć wysoką jakość powierzchni z oszczędnością: Jochen Wallmüller z ENGEL AUSTRIA, Jochen Klos i Tobias Hüppe z Faurecia i Klaus Hof z ENGEL Niemcy (od lewej do prawej).

ENGEL na świecie. Na miejscu.

Rozwiązania przyszłości – dla wyjątkowego segmentu rynku Konferencja LSR w Szanghaju



Produkcja elementów z ciekłego silikonu jest istotnym obszarem o charakterystycznych wymaganiach. Z tego powodu ENGEL regularnie organizuje konferencje LSR – ostatnia odbyła się w Szanghaju. Na miejscu użytkownicy mieli dostęp do eksperckiej wiedzy z pierwszej ręki i jednocześnie mogli na

żywo uczestniczyć w produkcji wymagających elementów LSR: na wtryskarce e-victory produkowano elementy do aerozoli farmaceutycznych. Maszyna e-victory, dzięki zastosowaniu bezkolumnowej jednostki zamykania, charakteryzuje się idealnymi warunkami do obróbki ciekłych silikonów o niskiej drodze płynięcia. Swobodny dostęp do obszaru formy umożliwia niezwykle efektywne koncepcje automatyzacji, ponieważ tylko w taki sposób można ekonomicznie wytwarzać wysokiej jakości produkty z LSR przeznaczone na rynek masowy. Była to udana impreza – pełna inspirujących rozmów i nowych pomysłów.

Wymagające procesy kompozytowe w produkcji seryjnej JEC World 2019

Podczas targów JEC World 2019, odbywających się w marcu w Paryżu, ENGEL prezentuje na przykładach z branży motoryzacyjnej szerokie spektrum rozwiązań technologicznych do lekkich konstrukcji kompozytowych. Począwszy od obróbki organoblachy i taśmy UD w procesie organomelt ENGEL, poprzez polimeryzację in situ



Opracowana przez ENGEL komora układania taśm wykorzystuje technikę kamer wysokiej rozdzielczości do produkcji precyzyjnych stosów z odcinków taśmy.

i HP RTM, aż po technologię doprasowania z użyciem SMC. W procesie organomelt ENGEL termoplastyczne półfabrykaty z kompozytu włóknowego zmieniają kształt i zyskują funkcjonalność. Możliwe jest np. natryskiwanie żeber usztywniających lub elementów montażowych z użyciem termoplastu z grupy materiałów matrycowych. Umożliwia to bardzo efektywny proces produkcji, a także przyczynia się do budowania gospodarki obiegu zamkniętego. „Konsekwentne stosowanie termoplastyki ułatwia późniejszy recykling elementów”, mówi Christian Wolfsberger, Business Development Manager Composite Technologies w ENGEL. ENGEL oferuje w pełni zintegrowane rozwiązania systemowe z zakresu przetwarzania kompozytów – wszystko to od jednego dostawcy. Wśród nowych jednostek procesowych można znaleźć komorę układania taśm w technologii pick and place z optycz-



nym przetwarzaniem obrazu oraz opracowaną wspólnie z firmą Fill linię konsolidacyjną do kompozytów włóknowych o różnej grubości ścianki.

„Konsekwentne stosowanie termoplastyki ułatwia późniejszy recykling elementów”.

Christian Wolfsberger, ENGEL AUSTRIA

IML opłacalne nie tylko w zastosowaniach szybkobieżnych Interplastica w Moskwie

Na przykładzie produkcji wykończonych do sprzedaży wieczek do opakowań spożywczych w technice one shot ENGEL zaprezentował podczas odbywających się pod koniec stycznia w Moskwie targów Interplastica, w jaki sposób można zrealizować ekonomiczne koncepcje IML (in mould labeling) również w krótkich seriach. W tym celu ENGEL połączył wtryskarkę e-motion 220 wyposażoną w robot liniowy viper 20 z IML uniLINE od TMA AUTOMATION. Robot pobierał z gniazda IML etykietę i umieszczał ją w formie wtryskarki.

Jednocześnie odbierał ostatnio wykonany gotowy element i przekazywał go do wydania z powrotem do uniLINE. Dzięki ustandaryzowanej koncepcji instalacji integracja kompaktowego gniazda IML jest bardzo prosta. W krótkim czasie wtryskarkę można elastycznie przebroić na potrzeby innych zadań – z IML lub bez IML. „W ten sposób sprawiamy, że IML staje się



atrakcyjne również w zastosowaniach spoza segmentu szybkiego", podkreśla Olaf Kassek, prezes OOO ENGEL w Moskwie. „Rozwiązania automatyzacyjne TMA można równie łatwo integrować z serwohydraulicznymi wtryskarkami victory”. TMA AUTOMATION z Gdyni w Polsce jest nowym partnerem ENGEL, wyspecjalizowanym w automatyzacji procesów IML i downstream poza segmentem szybkiego.



„Sprawiamy, że IML staje się atrakcyjne również w zastosowaniach spoza segmentu szybkiego”.

Olaf Kassek, ENGEL Rosja

Efektywność i stabilny rozwój w jednym Arabplast w Dubaju



Sektor opakowań, budownictwa i logistyki napędza gospodarkę w regionie Zatoki Perskiej.

Maksymalna efektywność, najwyższe osiągi i stały poziom jakości – podczas targów Arabplast, zorganizowanych na początku roku 2019 w Dubaju w Zjednoczonych Emiratach Arabskich, ENGEL pokazał, jak poprzez odpowiednią kombinację wtryskarki, automatyzacji i form można połączyć te wymagania ze zrównoważonym rozwojem. W centrum zainteresowania znalazły się innowacyjne rozwiązania dla segmentu budownictwa, logistyki i opakowań. To właśnie te sektory korzystają na przygotowaniach do Expo 2020 w Dubaju. „Zainteresowaniem cieszą się przede wszystkim rozwiązania znacznie zwiększające efektywność i korzystnie wpływające na zrównoważony rozwój”, mówi Andreas Leitner, Sales Director Middle East w ENGEL. Jako innowacyjne przedsiębiorstwo o dużych kompetencjach w dziedzinie automatyki i rozwiązań systemowych ENGEL jest jednym z najchętniej wybieranych dostawców sprzętu w tym regionie. Podstawą w projektowaniu indywidualnych rozwiązań w dziedzinie wtryskiwania jest dogłębne zrozumienie



„Zainteresowaniem cieszą się przede wszystkim rozwiązania znacznie zwiększające efektywność i korzystnie wpływające na zrównoważony rozwój”.

Andreas Leitner, ENGEL AUSTRIA

lokalnych rynków i indywidualnych wymagań klienta. Dlatego, aby na całym świecie utrzymywać bliski kontakt z klientem, ENGEL stale rozbudowuje sieć dystrybucyjną i serwisową. Na Bliskim Wschodzie ostatnio wzmocniono zespół serwisowy. W Dubaju powstał nowy punkt wsparcia technicznego.

Niezwykle kompaktowa integracja Plast Eurasia w Istambule

Doskonale zintegrowane, kompaktowe gniazda produkcyjne minimalizują gabaryty instalacji i zwiększają produktywność w stosunku do powierzchni, jaką zajmuje maszyna. W pomieszczeniach sterylnych te aspekty stają się szczególnie cenne. Dlatego ENGEL udoskonalił swój rozdzielacz rurowy ze stali szlachetnej aż do tego stopnia, że został on wbudowany w osłonę wtryskarki. Podczas targów Plast Eurasia w Stambule zaprezentowano to ekstremalnie kompaktowe rozwiązanie na przykładzie produkcji uchwytów igieł do bezpiecznych strzykawek 1 ml. Precyzyjne elementy wykonywane były na wtryskarce ENGEL e-victory 80 w 16-komorowej formie z polistyrenu. Robot liniowy viper wyjmował je z formy i przekazywał do układu rozprowadzania. Filigranowe elementy były pakowane w torebkę z oznaczeniem gniazda w celu zapewnienia możliwości identyfikacji partii aż do poziomu poszczególnych gniazd. 16 torebek trafiało na wózek bezpośrednio pod rozdzielacz rurowy. Aby umożliwić zautomatyzowaną eksploatację w pomieszczeniach sterylnych, w praktyce można rastrować na dwa takie wózki. System buforowy umożliwia wymianę bez przerywania produkcji.



Pełne wykorzystanie potencjału dzięki zintegrowanym rozwiązaniom systemowym Plastimagen w Meksyku

ENGEL e-cap to synonim maksymalnej efektywności w połączeniu z najwyższą jakością produktów. Podczas targów Plastimagen odbywających się w kwietniu w Mexico City maszyna e-cap 740/160, produkująca zamknięcia 28 mm typu PCO 1881 do napojów gazowanych, udowodniła możliwości tej serii. E-cap to jedyna na rynku wtryskarka zamykana bezpośrednio, w pełni elektryczna, pracująca nawet w zakresie siły zamykania do 4200 kN. Tym samym jest to najbardziej efektywna energetycznie maszyna w swojej klasie. Podczas targów stosowane będą formy 24-elementowe HTW i system



suchego powietrza Eisbär. Obróbce poddany zostanie PEHD Borealis. Optymalne wykorzystanie potencjału efektywności i dodatkowa redukcja ogólnego zużycia energii możliwe są tylko wtedy, gdy od samego początku wtryskarka, materiał, forma i peryferia są idealnie zgrane.

Nagroda dla ENGEL jako modelowego przedsiębiorstwa Inicjatywa „Miejsca pracy dzięki innowacjom”



Z nagrody cieszyli się: CFO ENGEL Markus Richter (czwarty od prawej) i Michael Grininger, dyrektor ds. kadrowych ENGEL AUSTRIA (po prawej).

Austriackie przedsiębiorstwa, które dzięki innowacyjnym produktom lub usługom są na wysokim poziomie rozwoju ekono-

micznego a swoim pracownikom oferują ponadprzeciętne warunki pracy, zostają docenione przez inicjatywę FGG (austriackiego towarzystwa wspierania badań) pod nazwą „Miejsca pracy dzięki innowacjom”. Do grona laureatów trafił również ENGEL, co tylko potwierdza skuteczność kursu obranego przez producenta wtryskarek: „W Górnej Austrii umiemy połączyć know-how i dobrze wykształconych, zaangażowanych ludzi. Dlatego nadal intensywnie inwestujemy w nasze zakłady w kraju i stale rozszerzamy naszą ofertę kształcenia i doksztalcania”, mówi Markus Richter, członek zarządu ds. handlowych grupy ENGEL.

Duże zainteresowanie innowacyjną technologią Medical Day w Szanghaju

Patrząc z perspektywy czasu na ENGEL Medical Day, zorganizowany w ubiegłym roku w Szanghaju, można łatwo stwierdzić, że wraz z rosnącą świadomością znaczenia jakości, na wschodzącym rynku chińskim można odnotować zwiększające się zapotrzebowanie na innowacyjne rozwiązania. „Chodzi o jeszcze większą precyzję i wydajność, o automatyzację technologii specjalnych, takich jak wielokomponentowe formowanie wtryskowe z użyciem silikonu, umożliwiających wyjątkowo wysoką efektywność np. przy produkcji wielkoseryjnej masek oddechowych”,

wyjaśnia Kurt Hell, dyrektor Business Unit Medical ENGEL w Azji. Wśród prelegentów znalazła się firma MeHow innovative – jeden z największych przetwórców silikonu w Chinach, z siedzibą w Shenzhen. Dla ponad 90 organizacji z branży medycznej impreza była okazją do zapoznania się z aktual-



nym stanem możliwości technicznych i wymiany doświadczeń. Nie zabrakło też prezentacji praktycznych w postaci dwóch demonstracji na żywo. W wysoko zintegrowanej zautomatyzowanym gnieździe produkcyjnym wytworzono końcówki pipet diagnostycznych oraz obudowy do filtrów dializowych. Dzięki rozwojowi Business Unit w Azji ENGEL stale zwiększa swoje lokalne, branżowe know-how. „Technika medyczna wymaga szczególnie intensywnie współpracy”, mówi Hell. „Zwiększyliśmy personel dla tego działu, co spotkało się z uznaniem dostawców. Obok koncernów międzynarodowych do grona naszych klientów należy coraz więcej chińskich podmiotów z branży techniki medycznej”.

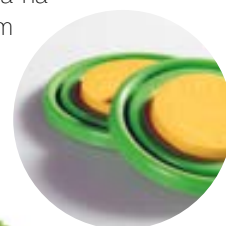


„Chodzi o jeszcze większą precyzję i wydajność, automatyzację i technologie specjalne, takie jak wielokomponentowe formowanie wtryskowe z użyciem silikonu”.

Kurt Hell, ENGEL Azja

Efektywność i precyzja: elementy wielokomponentowe z silikonem stałym ExpoPlast w Rumunii

Konkurencyjna produkcja uszczelek płaskich i oringów – to atut ENGEL flexseal. Podczas targów ExpoPlast w Sibiu, w Rumunii, wyjątkowo kompaktowa wtryskarka serwohydrauliczna udowodniła, że jest w stanie połączyć maksymalną efektywność, wydajność i precyzję również w procesach wielokomponentowych z użyciem elastomerów i termoplastów. Podczas targów na wtryskarce ENGEL flexseal o sile zwarcia 3000 kN obtryskiwano silikonem twardym (HTV) inserty z PBT. Jakość dwukomponentowych membran była kontrolowana na linii, bezpośrednio po wytworzeniu, z użyciem



systemu kontroli wizyjnej. Materiał podawał zaprojektowany i wyprodukowany przez ENGEL lej obrotowy ze ślimakiem roto feeder. Obrotowy lej z przeciwbieżnym ślimakiem stale transportuje twardy silikon bez pęcherzy powietrza i ze stałym ciśnieniem, dbając w ten sposób o bardzo wysoki poziom bezpieczeństwa procesu. Flexseal można stosować do wszystkich popularnych mieszanek gum i silikonów, a dzięki poziomej konstrukcji maszyny ze ślimakowym agregatem wtryskowym gwarantuje w tych zastosowaniach uzyskanie bardzo wysokiej precyzji produkcji, gdy wymagana jest mała i średnia masa wtrysku. Przy zastosowaniu standardowych systemów szczotkowych flexseal umożliwia w pełni zautomatyzowaną produkcję.

Inteligentne rozwiązania dla niezmiennie wysokiej jakości Plastics & Rubber Indonesia

„Experience the smart factory” – pod takim hasłem wystawił się ENGEL podczas Plastics & Rubber Indonesia w Dżakarcie. Na przykładzie produkcji wieczek i uchwytych do pojemników spożywczych ENGEL pokazał, jakie szanse dają cyfryzacja i sieciowanie oraz w jaki sposób łączyć je z inteligentną technologią maszyn najlepiej wykorzystując potencjał efektywności. Dlatego też na stoisku targowym ENGEL zaprezentowano wtryskarkę ENGEL e-victory 310/120 wspomaganą inteligentnymi systemami. Zastosowano między innymi iQ weight control, system analizujący w czasie rzeczywistym wartości ciśnienia w trakcie wtrysku i porównujący zmierzone wartości z wartościami cyklu referencyjnego. Indywidualnie dla każdego wtrysku oprogramowanie automatycznie dobiera profil wtrysku, punkt przełączenia oraz profil ciśnienia dodatkowego do aktualnych warunków, kompensując w ten sposób wahania w surowcu oraz warunkach otoczenia. Przekłada się to na niezawodną eliminację wadliwych detali.

Wymiana myśli ENGEL CZ Forum w Pradze

Nowości z branży, aktualne trendy i inspirujące rozmowy były najważniejszą częścią pierwszego ENGEL CZ Forum. Liczni przedstawiciele renomowanych firm, w tym wielu podmiotów z branży motoryzacyjnej, odwiedzili siedzibę ENGEL w Pradze. Przedpołudnie poświęcone było



rozwiązaniom ENGEL w sektorze smart factory i tematyce serwisu oraz części zamiennych. Po południu zorganizowano interesujące warsztaty bezpośrednio przy maszynach i robotach. W ramach imprezy ENGEL CZ stworzył nowe, drugie centrum szkoleniowe automatyki. „Teraz mamy jeszcze większe możliwości organizacji szkoleń dla klientów”, cieszy się Petr Stibor, prezes regionalny obszaru Europy Wschodniej i jednocześnie podsumowuje

z zadowoleniem: „Impreza spotkała się z ciepłym przyjęciem przez naszych klientów”.



„Wymiana myśli sprawia, że wszyscy się rozwijamy, dlatego chcemy w przyszłości regularnie organizować te branżowe spotkania”.

Petr Stibor, ENGEL Europa wschodnia

Droga do smart factory Przemysł 4.0 – drzwi otwarte we Włoszech

ENGEL wraz z dystrybutorem Leonardi zaprosili klientów na drzwi otwarte zorganizowane wokół tematyki przemysłu 4.0. Impreza zorganizowana została w Caerano w pobliżu Ancony we Włoszech. Bogaty program składał się z licznych wykładów ekspertów i poparty był demonstracją na żywo zastosowania wtryskarki e-victory w sektorze medycznym. Uczestnicy z ponad 50 przedsiębiorstw uzyskali informacje o różnorodnych możliwościach stwarzanych przez cyfryzację i sieci. Wyposażeni w tę wiedzę są gotowi na kolejne kroki w przyszłość.



Plany

JEC, Paryż, Francja, od 12 do 14 marca

Pro-Plas Expo, Johannesburg, RPA, od 12 do 15 marca

Koplas, Goyang, Korea Południowa, od 12 do 16 marca

Hannover Messe, Hanower, Niemcy, od 1 do 5 kwietnia

Plastimagen, Mexico City, Meksyk, od 2 do 5 kwietnia

ENGEL Future Day Automotive, Schwertberg, Austria, 7 maja

Plasttechnik Nordic, Malmö, Szwecja, od 8 do 9 maja

Chinaplas, Guangzhou, Chiny, od 21 do 24 maja

Technical Fair, Belgrad, Serbia, od 21 do 25 maja

Moulding Expo, Stuttgart, Niemcy, od 21 do 24 maja

Plastpol, Kielce, Polska, od 28 do 31 maja

PDM, Manchester, Wielka Brytania, od 11 do 12 czerwca

K 2019, Düsseldorf, Niemcy, od 16 do 23 października



ENGEL trend.scaut – ponad 300 uczestników

W jakim kierunku zmierza chiński rynek motoryzacyjny? Jakie wyzwania stawia elektromobilność? Gdzie szukać nowych szans dla dostawców w Azji? – Te i inne pytania były przedmiotem dyskusji ponad 300 uczestników dwudniowej konferencji motoryzacyjnej trend.scaut 2018 w Szanghaju, zaproszonych przez producenta wtryskarek i eksperta z dziedziny wdrożeń systemowych ENGEL.

Po raz pierwszy ENGEL trends.scaut zorganizowano równolegle z FUMOTec, międzynarodowymi specjalistycznymi targami projektowania samochodów i future mobility na terenach Shanghai World Expo Exhibition & Convention Center, dzięki czemu konferencja zyskała szeroki rozgłos. „Niektórzy z gości targowych, nieznający dotychczas ENGEL i trend.scaut, spontanicznie zgłosiło swój udział”, mówi Gero Willmeroth, President East Asia and Oceania ENGEL z siedzibą w Szanghaju. Uczestnikami byli przede wszystkim dyrektorzy działów rozwoju i produkcji oraz prezesi zarówno firm chińskich, jak i międzynarodowych, co dodatkowo przyczyniło się do dużego sukcesu imprezy. „Na podstawie konkretnych potrzeb producentów na miejscu rozmawialiśmy o nowych technologiach i szansach na przyszłość, będąc w stanie dodać rozmowom międzynarodowego kontekstu”. W programie prezentacji nie zabrakło branżowych gwiazd. Wśród prelegentów były osoby z Volvo i Nobo (członek Great Wall Motor Company), Continental i Ecorea oraz z JSC Automotive, ExxonMobil, Sabic i ENGEL.

Szczególne zainteresowanie innowacyjnymi technologiami

Już na podstawie pierwszych prezentacji można było wyraźnie stwierdzić, że rynek motoryzacyjny w Azji nadal rozwija się niezwykle dynamicznie. „W Chinach aktualnie konkuruje ze sobą ponad 100 marek pojazdów”, objaśnia sytuację Dr. Norbert Müller, dyrektor centrum technologicznego kompozytowych konstrukcji lekkich ENGEL. W centrum zainteresowania znajdują się pojazdy elektryczne. Innym wyraźnym trendem jest oferowanie przez renomowanych chińskich producentów produktów z segmentu premium. „Stwarza to wyraźne szanse na wprowadzenie na rynek nowych technologii”, podsumowuje oba trendy Müller, potwierdzając je w swojej prezentacji na przykładzie innowacyjnych technologii kompozytowych. Wraz ze swoim zespołem

Müller opracował nowe, ekonomiczne procesy z użyciem kompozytów wzmocnionych włóknem w produkcji wielkoseryjnej, obejmujące szerokie spektrum technologii: od HP-RTM i SMC, poprzez przetwarzanie termoplastycznych półproduktów, takich jak organoblacha i taśma aż do innowacyjnych, reaktywnych technologii, takich jak polimeryzacja in situ (T-RTM). „Nowością jest silne zaangażowanie w rozwiązania termoplastyczne azjatyckich producentów kompozytów”, mówi Müller. „Funkcjonalizacja termoplastycznych materiałów kompozytowych bezpośrednio po nadaniu im kształtu w tej samej formie w procesie wtryskiwania może oznaczać istotne korzyści czasowe”.

Przede wszystkim produktywność i efektywność

Od dawna wiadomo, że wysoka produktywność i efektywność znacznie częściej decydują o konkurencyjności i sukcesie w branży motoryzacyjnej, niż ma to miejsce w innych segmentach rynku. Właśnie w Azji sytuacja może się ponownie zaostrzyć jeszcze przed rokiem 2020, kiedy zakończy się program dotacji do pojazdów elektrycznych. Ta kwestia powracała nieustannie w prezentacjach i dyskusji panelowej oraz w rozmowach kularowych. Zastanawiano się nad scenariuszami na przyszłość, chociaż wśród ekspertów trudno o jednolity pogląd. Według Jochena Sieberta, prezesa JSC Automotive, spółki doradczej wyspecjalizowanej w chińskim rynku motoryzacyjnym, branża już teraz znajduje się w nowej fazie transformacji, która może wyhamować dynamikę rozwoju rynku i popchnąć go w kierunku konsolidacji. Innym możliwym scenariuszem jest szybszy rozwój segmentu aut hybrydowych niż elektrycznych. Wraz z rosnącą presją na efektywność, integracja procesów i automatyzacja stają się jeszcze ważniejsze. „Dostarczamy do Azji coraz więcej maszyn wielokomponentowych”, potwierdza Michael Fischer, dyrektor działu technologii Business Development w ENGEL.

ENGEL na targach Koplas i Chinaplas

Wymagająca, ekonomiczna produkcja **soczewek z ciekłego silikonu.**

Podczas wiosennych targów Koplas w Korei Południowej w połowie marca oraz Chinaplas w Guangzhou (Chiny) w maju ENGEL stawia na zastosowania optyczne systemów oświetleniowych. Soczewki z LSR zyskują na znaczeniu w wielu branżach: stosowane są w pojazdach, budynkach i oświetleniu dróg. Przyczyną tego są właściwości tego materiału oraz możliwość bardzo efektywnego przetwarzania w procesie wtryskiwania.

Dopiero jednak zautomatyzowany, niewymagający dodatkowych etapów proces, sprawia, że produkty z LSR stają się ekonomiczne. To, co można osiągnąć w praktyce, ENGEL demonstruje na swoich stoiskach targowych na przykładzie produkcji soczewek do reflektorów LED na bezkolumnowej wtryskarce ENGEL e-victory 310/120.

Silikon, tak jak szeroko stosowane materiały soczewek PMMA i poliwęglan, umożliwia osiągnięcie znacznej oszczędności masy w porównaniu do szkła. W odniesieniu do wytrzymałości termicznej i chemicznej LSR jest lepszy od polimerów organicznych. Typy o wysokiej przejrzystości do zastosowań optycznych mają niższy indeks załamania niż termoplastyczne materiały soczewek. Są wyjątkowo odporne na wpływ czynników środowiskowych, takich jak promieniowanie UV i można je stosować w szerokim zakresie temperatur od -40 do +200°C. Dodatkowo pozwalają na jeszcze większą swobodę designu. Jeśli chodzi o geometrię, przy przetwarzaniu LSR

w procesie wtryskiwania, w przeciwieństwie do PMMA, w zasadzie nie ma żadnych ograniczeń.

Podczas obu imprez targowych ENGEL przetwarza materiał Dowsil MS-1002 Moldable Silicone od Dow Silicones, opracowany specjalnie do stosowania we wtryskarkach. Prędkość powlekania zoptymalizowano w taki sposób, aby uzyskać gładkość zbliżoną do termoplastu i jednocześnie bardzo twardą powierzchnię. Wysoka przepuszczalność światła zapewnia bardzo wysoką skuteczność świetlną. Dodatkowo wysoka stabilność termiczna dba o doskonałą przejrzystość. Filigranowa struktura powłoki jest odwzorowywana z maksymalną powtarzalnością. Jednostkę produkcyjną opuszczają soczewki LED gotowe do montażu.

Układ dozujący LSR typu MaxiMix G2 oraz dwugniazdową formę zimnokanałową dostarcza ACH Solution z Austrii. Manipulacje elementami realizuje robot liniowy ENGEL viper 40. W każdym cyklu przetwarzana jest łączna masa 16 gramów. Czas cyklu wynosi około 50 sekund.



koplas

12-16 MARCA
GOYANG, KOREA
POŁUDNIOWA

**STOISKO
P209**

Chinaplas

21-24 MAJA
GUANGZHOU, CHINY

**HALA 4.1
STOISKO
J41**



Technologia bezkolumnowa jako czynnik efektywności

Bezkolumnowe wtryskarki oznaczają szereg korzyści przy produkcji wymagających elementów LSR. Dzięki temu, że robot ma dostęp do gniazd bezpośrednio z boku, bez konieczności objeżdżania krawędzi, ogranicza się czas manipulacji, a tym samym czas otwarcia formy. Ponadto technologia bezkolumnowa sprawia, że jednostki produkcyjne są bardzo kompaktowe. Brak utrudniających pracę kolumn pozwala na wykorzystanie płyt mocujących na całej ich powierzchni, aż do krawędzi. Dzięki temu formy soczewkowe o dużych gabarytach, wynikających ze złożonej konstrukcji, można założyć na stosunkowo małą, 120-tonową wtryskarkę.

Za wysoką dokładność kształtu odpowiada między innymi doskonała równoległość płyt mocujących formę. Opatentowany system Force Divider dba o to, by ruchoma płyta mocująca podążała przy wytwarzaniu

siły zwarcia bezpośrednio za formą, rozprawiając przykładaną siłę równomiernie po powierzchni. Przy stosowaniu form wielogniazdowych na wszystkich gniazdach w płaszczyźnie podziału występuje ten sam nacisk powierzchniowy. Dzięki temu przy przetwarzaniu silikonów o niskiej lepkości nie powstają zadziory, a elementy wtryskowe nie wymagają dodatkowej obróbki. Aby zapewnić niezbędną precyzję przy wtryskiwaniu przez cały czas trwania produkcji, ENGEL wyposażył maszynę e-victory do produkcji soczewek LED w system iQ weight control. Ten inteligentny system wspomagający oprogramowania ENGEL inject 4.0 jest w stanie wykrywać wahania w warunkach otoczenia i surowcu i automatycznie kompensować je jeszcze w ramach tego samego wtrysku.

Automatyczna regulacja obejmuje również elektryczne dysze z zamknięciem igłowym w formie. W tym celu połączono je z systemem ważenia. Servoshot System dostarczany przez ACH-Solution umożliwia niezależne



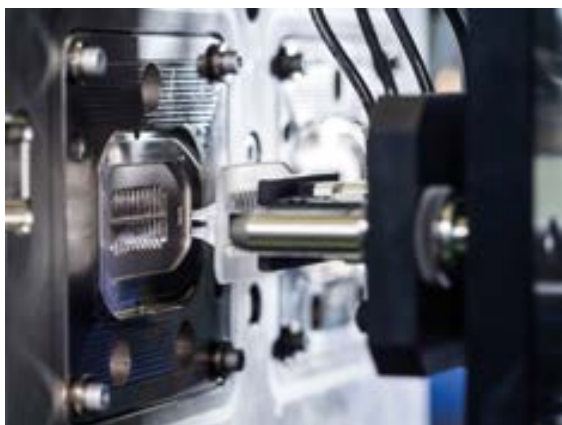
Zwiększenie dostępności maszyn

Wyzwaniem w utrzymaniu ruchu i konserwacji wtryskarek jest zapewnienie wysokiej dostępności maszyny przy jednoczesnej redukcji kosztów. Doskonale sprawdza się tu e-connect.monitor od ENGEL. To rozwiązanie, polegające na monitorowaniu stanu, umożliwia kontrolę

elementów maszyny, krytycznych z punktu widzenia procesu w czasie pracy, i niezawodne prognozowanie pozostałego okresu użytkowania tych elementów. W ten sposób można uniknąć nieplanowanych przestojów i w pełni wykorzystać okres żywotności elementów. Podczas Chinaplas ENGEL zademonstrował system na przykładzie ślimaków plastyfikujących. Dodatkowo dostępne są moduły e-connect.monitor do śruby napędowej w elektrycznych maszynach o dużej wydajności, pompach o stałym wydatku, we wtryskarkach serwohydraulicznych i przeznaczone do oleju hydraulicznego.

Stąła jakość – seria po serii

Dzięki inteligentnym systemom wspomagającym, będącym istotną cechą smart factory, procesy produkcyjne stale aktualizują się samoczynnie. System iQ weight control, zastosowany podczas Koplas i Chinaplas do produkcji soczewek LED, analizuje w trakcie wtryskiwania stopionego tworzywa sztucznego przebieg ciśnienia, porównuje wartości pomiarowe z cyklem referencyjnym i dopasowuje profil wtryskiwania, punkt przełączenia i ciśnienie dodatkowe do aktualnych warunków – seria po



wysterowanie każdego z zamknięć igłowych. Działania optymalizacyjne można wykonywać również w czasie procesu, korzystając ze smartfona lub tabletu i sieci WiFi. System kamer, będący częścią procesu, kontroluje i dokumentuje jakość elementów.

Redukcja złożoności

Istotną cechą smart factory, jako celu przemysłu 4.0, jest stałe dostosowywanie istotnych dla jakości parametrów procesu na podstawie danych pozyskanych w czasie rzeczywistym. Jednocześnie zwiększona integracja wiedzy eksperckiej w sterowanie procesem przyczynia się do redukcji złożoności procesów i znaczącego ułatwienia obsługi. Dzięki temu stałe wysoką jakość produkcji mogą zapewnić nawet przyuczeni pracownicy, niemający zbyt dużo doświadczenia we wtryskiwaniu. Aby umożliwić kontrolę całego procesu z jednego panelu obsługi, ENGEL integruje sterowniki wszystkich podzespołów jednostki produkcyjnej, wraz z dozowaniem LSR



i manipulacją, w sterowniku CC300 wtryskarki, dodatkowo zwiększając tym samym przejrzystość i komfort obsługi.

Rzeczywistość rozszerzona – jeszcze więcej bezpieczeństwa podczas pracy

Na targach Koplas i Chinaplas zwiedzający mogą założyć okulary AR (augmented reality) i przejść przez poszczególne kroki robocze, niezbędne do uruchomienia jednostki produkcyjnej. W formie tekstów, animowanych obiektów oraz krótkich sekwencji wideo okulary wyświetlają pomocne informacje dodatkowe dotyczące obsługi instalacji. W przyszłościowych procesach wtryskiwania rzeczywistość rozszerzona będzie mogła wspomagać np. ustawiaczy lub inżynierów utrzymania ruchu maszyny, aby mogli pracować jeszcze efektywniej przy minimalnym ryzyku błędów w obsłudze. ENGEL realizuje rozwiązanie AR we współpracy z AVR Tech Innovations z Austrii.

serii. Pozwala to na automatyczną kompensację wahań w surowcu i warunkach otoczenia, jeszcze zanim zostanie wyprodukowany wadliwy detale. Kolejnymi systemami wspomagającymi, które ENGEL prezentuje podczas targów w ramach stanowiska eksperckiego są: iQ clamp control do automatycznego określania optymalnej siły zwarcia i iQ flow control do dynamicznej regulacji wielu obiegów.



Portal dla klientów e-connect mówi po koreańsku

Szczególnością atrakcją na Koplas jest portal dla klientów ENGEL e-connect, po raz pierwszy zaprezentowany w koreańskiej wersji językowej. Portal umożliwia przegląd stanu maszyny i przetwarzania zleceń serwisowych oraz zleceń wsparcia technicznego w dowolnym momencie i niezależnie od lokalizacji. Za jego pomocą można



również zapoznać się z cenami i dostępnością części zamiennych, co upraszcza i przyspiesza komunikację pomiędzy przetwórcami a ENGEL. Wszystkie produkty serwisowe z oferty inject 4.0 są zintegrowane w e-connect, w tym e-connect.monitor do opartego na stanie, prewencyjnego utrzymania ruchu oraz e-connect.24 do całodobowego wsparcia technicznego online.

System plastyfikacji zoptymalizowany do przetwarzania materiałów z długim włóknem szklanym



Polipropylen i poliamid wzmacniany długim włóknem szklanym znajdują zastosowanie w motoryzacyjnych konstrukcjach lekkich przede wszystkim wtedy, gdy konieczna jest wysoka udarność, bardzo dobra charakterystyka podczas wypadku i niewielka masa. Podczas obróbki w procesie wtryskiwania trzeba jednak zachować ostrożność, ponieważ nie każdy ślimak nadaje się do stosowania tych materiałów. Aby zachować właściwą długość włókien i uzyskać ich równomierny rozkład, ENGEL opracował system plastyfikacji przeznaczony w szczególności do przetwarzania materiałów wzmacnianych długim włóknem szklanym.

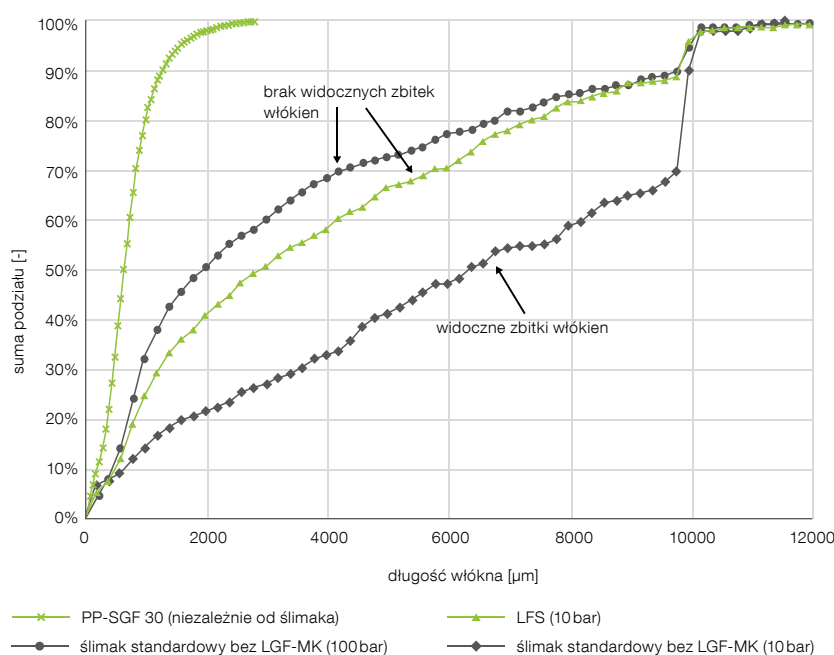
Tworzywa sztuczne wypełniane są materiałami włóknistymi, aby wykorzystać wysoką wytrzymałość i sztywność włókien do poprawy właściwości kompozytu. Poprzez dodanie włókien można uzyskać znaczną poprawę parametrów mechanicznych, takich jak sztywność, uderzalność, wytrzymałość na rozciąganie, odkształcanie pod wpływem temperatury i na zużycie. Jednocześnie materiały wzmocnione długim włóknem szklanym (LGF) o długości włókna przynajmniej 10 mm zyskują coraz większe znaczenie w zastosowaniach motoryzacyjnych i w porównaniu do materiałów wzmocnianych krótkim włóknem szklanym (SGF) oferują dużo lepsze spektrum właściwości. Jeżeli jednak ślimak plastyfikujący nie zostanie odpowiednio dopasowany do tych materiałów, może się zdarzyć, że długie włókna szklane ulegną zbyt dużemu skróceniu w procesie plastyfikacji i w konsekwencji będzie możliwe uzyskanie wyłącznie właściwości typowych dla materiałów wzmocnianych krótkim włóknem.

Na rynku oferowane są materiały wzmocnione długim włóknem szklanym o różnej jakości. Kwestią decydującą o jakości jest proces produkcyjny granulatu przecikowego. W procesie pultruzji długie włókno szklane przeciągane jest przez kąpiel topnikową, a następnie doprowadzane do układu cięcia. Zaletami tego rozwiązania jest dobra impregnacja oraz równomierne rozprowadzenie nitek włókna szklanego w granulacie

pręcikowym, a tym samym w gotowym elemencie. W innych procesach produkcyjnych nitki włókna szklanego są wyłącznie zamykane od zewnątrz w polimerach. W związku z tym impregnacja ma miejsce dopiero w procesie przetwarzania.

Ślimak do różnych materiałów

Celem ENGEL jest opracowanie nowego systemu plastyfikacji, który można stosować uniwersalnie, do różnych materiałów wzmocnianych długim włóknem szklanym. Do przetwarzania granulatu przecikowego wzmocnianego długim włóknem szklanym ENGEL wykorzystywał dotychczas jednorowy, 3-strefowy ślimak ze specjalną, przykręcaną głowicą mieszającą LGF. Rozmieszczenie głowicy mieszającej LGF było neutralne dla ciśnienia dzięki stosunkowo dużym przekrojom przepływu, co umożliwiało delikatną plastyfikację. Z uwagi na to, że popyt na wtryskarki do tych zastosowań rośnie, ENGEL zdecydował się wyprodukować ślimak i głowicę mieszającą z jednego elementu i dodatkowo ponownie zoptymalizować geometrię ślimaka. Zaprojektowany na nowo ślimak LFS (ślimak do długich włókien szklanych), w przeciwieństwie do ślimaka standardowego, ma wydłużoną strefę pobierania, zwiększoną głębokość ząbienia w strefie pobierania i wydłużoną strefę kompresji, skróconą strefę dozowania oraz zoptymalizowany kanał wlotowy



Rys. 1: Przy użyciu ślimaka standardowego bez głowicy mieszającej LGF średnia długość włókna jest wprawdzie najwyższa, ale już przy niewielkim ciśnieniu zatorowym 10 bar wyraźnie widać zbitki włókien. Z nowym LFS przy 10 barach ciśnienia zatorowego zmierzone długości włókien są nieco wyższe niż dla ślimaka standardowego przy 100 barach. (Krzywa rozkładu pokazuje rozkład różnych długości włókna, a nie punktowe wartości pomiarowe.)

w głowicy mieszającej. Większa głębokość zazębienia w strefie pobierania eliminuje problemy przy pobieraniu i związane z nimi wahania dozowania, ponieważ granulat pręcikowy nie wpada tak łatwo do ślimaka, jak granulat standardowy. Dzięki opancerzeniu o dużej skuteczności ślimak dysponuje jeszcze większą odpornością na zużycie i korozję. LFS są dostępne ze średnicami od 80 do 170 mm.

W ramach procesu rozwojowego ENGEL przetwarzał różne typy PP-LGF, różniące się pod kątem zawartości włókien i lepkości, stosując nowy LFS i ślimak standardowy z głowicą mieszającą LGF i bez niej przy stałych ustawieniach procesu. W szeregu prób specjaliści ENGEL oceniali różne parametry procesowe, takie jak czas dozowania, temperatura masy i moment obrotowy, a także jakość wyprodukowanych elementów wzorcowych. Badali elementy wzorcowe pod kątem widocznych zbitk włókien i określali udarność. Ponadto pobierano pojedyncze nitki celem określenia rozkładu długości włókien. W celu porównania różnych koncepcji ślimaków, eksperci dobrali ustawienia procesu możliwie bezpieczne dla włókien, z prędkością obwodową 0,2 m/s przy ciśnieniu zatorowym 10 bar.

Przy standardowym ślimaku bez głowicy LGF w każdym materiale z długim włóknem zbitki włókien są widoczne gołym okiem, przy czym zastosowanie głowicy mieszającej LGF rozbija te zbitki, co przekłada się na redukcję

ciśnienia zatorowego. Badania pokazały również, że zwiększenie ciśnienia zatorowego powoduje silniejsze skrócenie włókna niż zastosowanie głowicy mieszającej LGF (rys. 1). Podczas gdy przy użyciu ślimaka standardowego bez głowicy mieszającej LGF przy 10 bar przy każdym materiale długiego włókna szklanego wyraźnie widoczne są zbitki włókien, zbitki te znikają w przypadku tych materiałów o wysokiej płynności (matryca PP o MFR = 250 g/10 min przy 230 °C/2,16 kg) przy zwiększeniu ciśnienia zatorowego do 100 bar. W przypadku materiałów o niskiej płynności (matryca PP z MFR = 50 g/10 min przy 230 °C/2,16 kg) ciśnienie zatorowe trzeba zwiększyć do 150 bar lub 200 bar, aby nie były widoczne zbitki włókien. Dzięki zastosowaniu nowych LFS w materiałach o wysokiej płynności już przy ciśnieniu zatorowym 50 bar nie są widoczne zbitki włókien, podczas gdy przy materiałach o niskiej płynności pojedyncze zbitki występują jeszcze przy ciśnieniu 100 bar. Zbitki włókien widoczne są wyłącznie w materiałach o kolorach naturalnych i wykorzystywane są jako wskaźnik zachowania właściwości długich włókien szklanych.

Obciążenie włókien w stopionym tworzywie

Oprócz oddziaływania strefy pobierania i kompresji, w której materiał jest jeszcze niestopiony i łatwo złamać

Systemy plastyfikacji ENGEL: projekt, produkcja i wsparcie techniczne od jednego dostawcy

Innowacyjne dodatki i wyższy udział wypełniaczy, tendencja do zmniejszania masy i wydajniejszego wykorzystania materiałów, bardziej rygorystyczne tolerancje wymiarowe lub wyższe wymagania stawiane jakości powierzchni – to różne czynniki, które przyczyniają się do nieustannego wzrostu wymagań odnoszących się do jednostek plastyfikujących. „Wyzwanie stawiane przed producentami wtryskarek polega na tym, aby również nowe materiały, mimo częściowego wzrostu obciążenia elementów

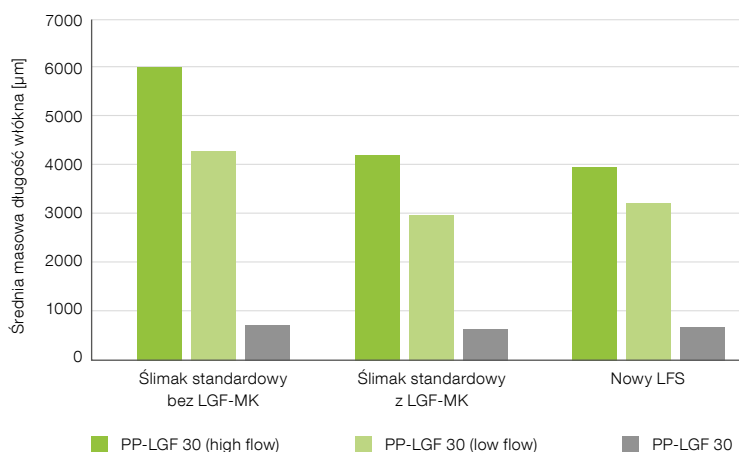
mechanicznych, można było przetwarzać coraz szybciej i z coraz lepszą jakością” – mówi Günther Klammer, dyrektor działu systemów plastyfikacji w ENGEL.

Aby móc analizować jednostki plastyfikujące całościowo i we współpracy z innymi elementami wtryskarki, zespół zajmujący się systemami plastyfikacji skupia specjalistów o różnych kompetencjach, od metalurgii i techniki spawalniczej, przez reologię i technikę tworzyw sztucznych, aż po konstrukcję, programowanie NC, technikę produkcyjną i wsparcie techniczne. Eksperci badają złożone zależności fizyczne i chemiczne procesu plastyfikacji, a ponadto pracują nad optymalizacją własnych procesów produkcji. ENGEL łączy dużą głębokość przetworzenia z oszczędnymi procesami produkcyjnymi, chroniącymi zasoby naturalne, gwarantując przez to wysoką jakość na stałym poziomie i krótkie terminy dostaw. Na K 2019 ENGEL przygotowuje nowe projekty z obszaru systemów plastyfikacji.

„Nowe materiały, mimo częściowego wzrostu obciążenia elementów mechanicznych, trzeba przetwarzać coraz szybciej i z coraz lepszą jakością”.

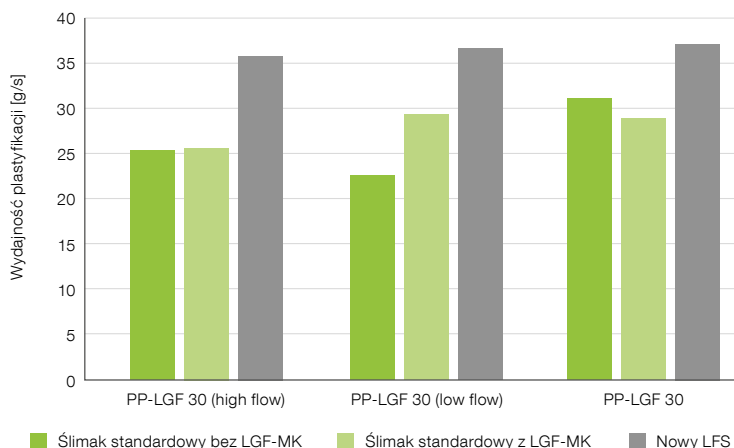
Günther Klammer, kierownik działu systemów plastyfikacji w ENGEL





Rys. 2: Wysoka płynność (niewielka lepkość) każdorazowo prowadzi do mniejszego skrócenia włókien (mniej tarcia). Ślimak standardowy z nową głowicą mieszającą LGF i nowy LFS pozwalają uzyskać porównywalną długość włókien. Wszystkie próby wykonano przy ciśnieniu zatorowym 10 bar.

Rys. 3: Wydajność plastyfikacji jest największa w nowych LFS. Przy takim samym czasie cyklu zapewnia to zaletę w postaci redukcji prędkości obrotowej, a tym samym mniejszego skrócenia włókna. Próby zostały przeprowadzone przy użyciu ślimaków o średnicy 90 mm.

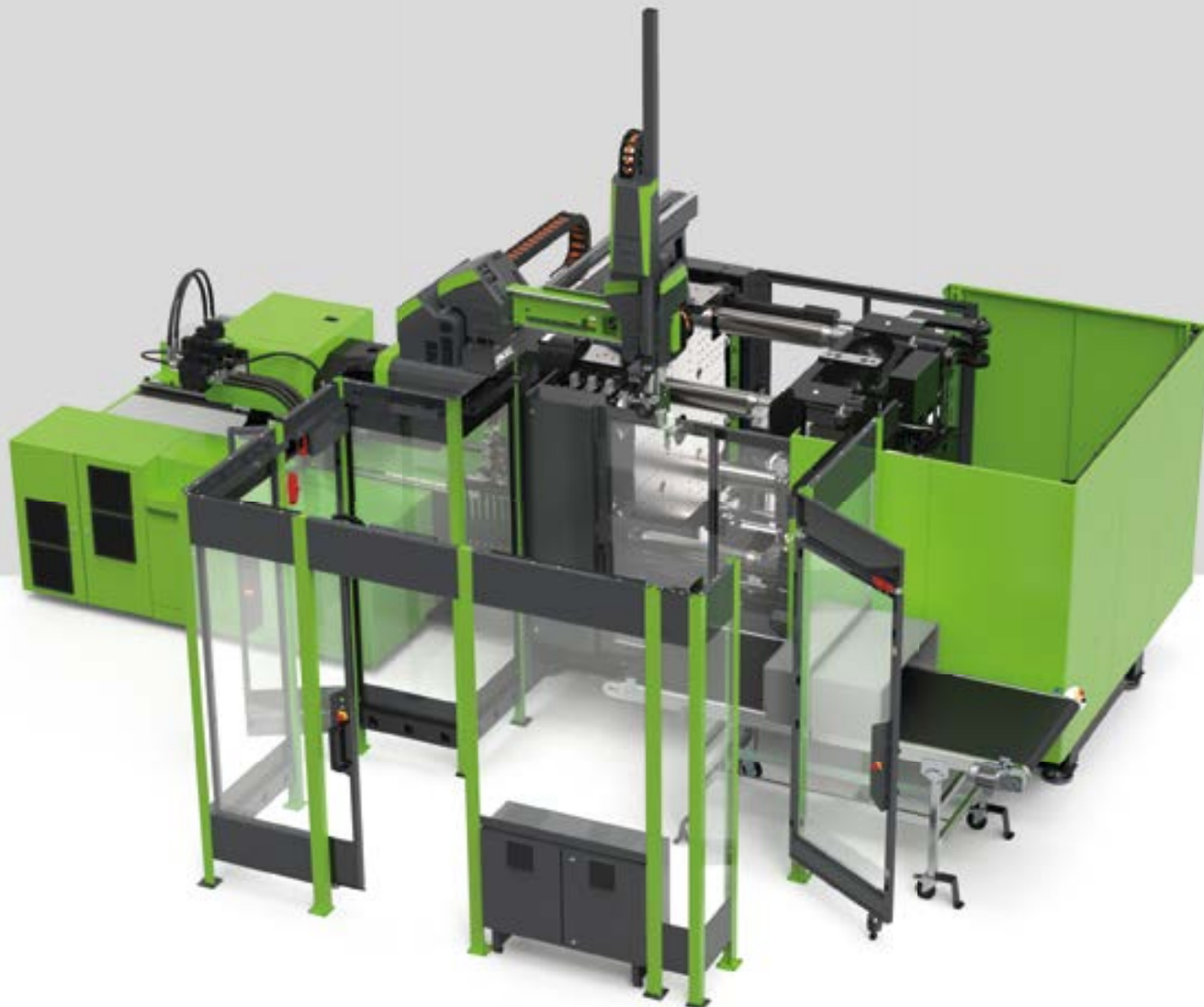


wystające włókna, skrócenie włókien może być również wywołane ich obciążeniem w stopionym tworzywie w strefie głowicy LGF. Zbitki włókien można rozdzielić, wprowadzając ścinanie. Im mniejsza lepkość, tym lżejsza impregnacja i mniejsza łamliwość włókien (rys. 2). W celu oznaczenia rozkładu długości włókien ENGEL współpracuje z centrum kompetencyjnym drewna Wood K plus w Linz, w Austrii. W centrum wydzielono z kompozytu włókna, nie powodując ich uszkodzenia, i zbadało je pod mikroskopem. Po obróbce i analizie obrazu udało się określić pełną statystykę rozkładu długości włókien. Na podstawie określonego rozkładu długości włókien można zauważyć, że wysoka płynność materiału matrycowego przeciwdziała uszkodzeniom włókien. W materiale o dużej płynności widoczne są wyraźnie dłuższe włókna. Nowy ślimak, dzięki zwiększeniu głębokości kanałów w strefie pobierania, pozwala na wyższą wydajność plastyfikacji przy mniejszych waha- niach czasu dozowania. Dzięki temu, przy zachowaniu

tego samego cyklu, można ograniczyć prędkość obro- tową (rys. 3). Charakterystyka dozowania jest stabil- niejsza niż w innych wersjach.

Partnerem współpracującym przy określaniu właści- wości detali i ich kontroli w ramach testów udarowych był Uniwersytet Johanna Keplera (JKU) w Linz. Określono energię udarową niezbędną do przebiccia elementu. Parametry udarności detali próbných korelują ze średnią długością włókna. Dzięki zastosowaniu głowicy mie- szającej LGF udało się ograniczyć zmierzone odchy- lenia standardowe a tym samym niepewność braku wytrzymałości.

Badania ENGEL wykazały zalety nowych LFS. Dzięki stabilnej charakterystyce transportu nie dochodzi do wahań dozowania. Ślimak zapewnia wysoką plastyfi- kację i niewielkie skrócenie włókna przy jednoczesnym dobrym rozkładzie i podziale włókien. Wszystko to razem przyczynia się do znaczącej poprawy właści- wości elementów.



Więcej bezpieczeństwa – modułowe i bardzo elastyczne

ENGEL podnosi poziom bezpieczeństwa oferując nowo zaprojektowaną osłonę ochronną zgodną z normą EN ISO 14120. Dodatkowo koncepcja modułowa pozwala na bardzo łatwą konfigurację i równie nieskomplikowany montaż. Szeroki wybór paneli ochronnych i elementów funkcyjnych, takich jak przepusty, szafy sterownicze, kanały kablowe oraz drzwi obrotowo-przesuwne, umożliwia ekonomiczną realizację nawet indywidualnych projektów.

Operator maszyny przechodzi przez halę produkcyjną, potyka się i uderza o osłonę ochronną jednostki produkcyjnej. Zgodnie z normą EN ISO 14120 konieczne jest przeprowadzenie symulacji dla takiego scenariusza w teście wahadłowym z użyciem worka z piaskiem o masie 90 kg. Osłona musi oczywiście wytrzymać ten test i nie może pęknąć. Ta norma zastępuje starą normę EN 953.

W normie EN 953 wymagana była jedynie „określona wytrzymałość mechaniczna”, której jednak bliżej nie zdefiniowano. W nowej normie natomiast podano konkretne parametry wytrzymałości z zewnątrz do wewnątrz i zdefiniowano zarówno metodę badawczą, jak i kryteria potwierdzenia zgodności z normą. W ten

sposób można porównać ze sobą dane dotyczące osłon ochronnych różnych producentów.

Celem ENGEL podczas projektowania nowej osłony było, oprócz bezpiecznego wypełnienia nowej normy, zapewnienie użytkownikom większej elastyczności. Jako dostawca rozwiązań systemowych, obejmujących wtryskarki i automatykę, ENGEL uznaje wolno stojące osłony ochronne za istotny element jednostki produkcyjnej. Dlatego obecną wersję osłony zastępuje nowe, proste w montażu rozwiązanie modułowe. Dzięki modułowej konstrukcji nowe rozwiązanie doskonale dostosuje się również do przyszłych wymagań, związanych ze zwiększoną integracją procesów i automatyzacją.

Logiczny, funkcjonalny design

System modułowy jest elastycznym rozwiązaniem w eksploatacji zarówno pojedynczych wtryskarek z przenośnikiem taśmowym, jak i zintegrowanych, zautomatyzowanych jednostek produkcyjnych. Indywidualnie dostosowane przepusty z tunelem bezpieczeństwa umożliwiają bezpieczne wyjmowanie lub doprowadzanie dowolnych detali w procesie produkcji. Standardowo przezroczyste panele wykonane są z płyt poliwęglanowych, co umożliwia dobrą obserwację zautomatyzowanego procesu. Opcjonalnie panele mogą być wyposażone w siatkę drucianą w konstrukcji łączonej albo w siatkę drucianą i poliwęglan.

Design wtryskarek i robotów ENGEL jest logiczny i funkcjonalny. W ramach dostosowania do nowej normy, ENGEL dostosował wygląd osłony do przyjętego wzornictwa ENGEL. Na projekt istotny wpływ miały doświadczenia, zbierane przez ENGEL latami przy pracach nad poprzednimi wersjami osłon. Dzięki temu osłonę w wielu przypadkach może szybko zamontować jedna osoba. Na wtryskarkach ENGEL rozmieszczone są przygotowane punkty, pozwalające zamontować osłonę czysto i bezpiecznie.

Uproszczenie konserwacji i utrzymania ruchu

Nowy design zapewnia funkcję ochronną i jest przy tym odpowiedzią na różnorodne potrzeby klientów. Już w wersji standardowej osłonę łatwo się czyścić, ponieważ eksperci ENGEL przykładali dużą wagę do tego, by unikać krawędzi i szczelin. W połączeniu z odpowiednim zestawem opcji osłona spełnia w ten sposób optymalnie wymogi produkcji w pomieszczeniach sterylnych i produkcji medycznej.

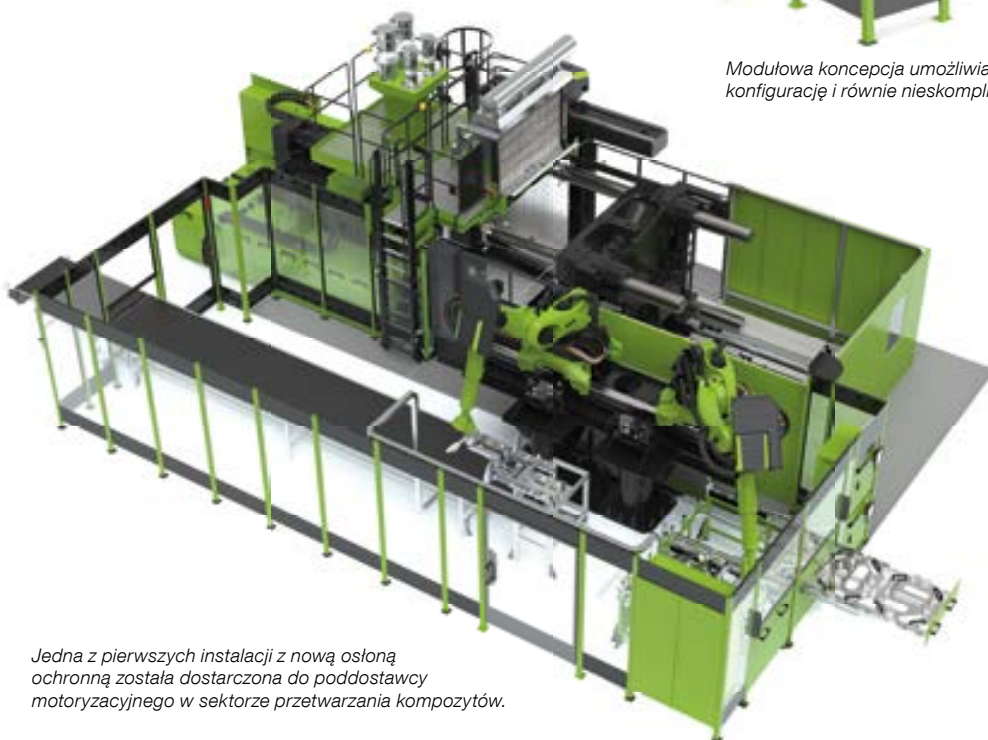
Konsekwentnie przestrzegano też zapisów normy w odniesieniu do kolorystyki. I tak wykończenie z siatką drucianą w ciemniejszej kolorystyce zapobiega ograniczeniu widoczności przez refleksy. Słupki i ramy drzwi można dostosować kolorystycznie do wtryskarki lub do corporate design użytkownika.

Dzięki modułowej konstrukcji osłonę ochronną można łatwo dostosować do nowych wymagań i rozszerzyć. Zmodernizowano również elektrotechnikę. Elektronika drzwi ochronnych nie znajduje się już w futrynie, lecz w łatwo dostępnych skrzynkach przyłączeniowych w drzwiach. Ułatwia to konserwację i utrzymanie ruchu. Systemowe, zakryte kanały z kablami na ściankach osłon można odpowiednio do potrzeb po prostu podczepić na górze lub na dole. Szafa sterownicza o zmiennej pozycji ułatwia elektromontaż. Osłonę można łatwo połączyć ze sterownikiem wtryskarki w procesie plug & play.

Nie ma wymogu zlecenia kontroli zabezpieczeń. ENGEL przeprowadza ją dobrowolnie. Nowa osłona ochronna została skontrolowana i zaaprobowana przez TÜV Österreich. Ze skutkiem natychmiastowym stała się standardowym elementem produktów ENGEL.



Modułowa koncepcja umożliwia bardzo łatwą konfigurację i równie nieskomplikowany montaż.



Jedną z pierwszych instalacji z nową osłoną ochronną została dostarczona do poddostawcy motoryzacyjnego w sektorze przetwarzania kompozytów.



Przykładem doskonałych właściwości i wysokiej jakości powierzchni są szczypce medyczne od włoskiego przedsiębiorstwa Saga. Dzięki wyjątkowym właściwościom mechanicznym materiału bardzo wytrzymałe detale mogą charakteryzować się jednocześnie cienkimi ciangkami.

Metale amorficzne: chaotyczne supergwiazdy i szok termiczny



Komponenty z metali amorficznych mają właściwości, których na ogół nie można zintegrować w produktach wykonanych ze standardowych materiałów. Im lepiej dopasowane są do siebie materiał, proces produkcji i instalacja, tym wyższa jakość produktu. ENGEL oraz koncern technologiczny Heraeus łączą w tym celu kompetencje, tworząc nową jakość produktów dla branż mobilności, lotnictwa i kosmonautyki, techniki medycznej, przemysłu, lifestyle i elektroniki – zmniejszając o 70 procent czasy cyklu i o 60 procent zużycie energii w stosunku do dotychczasowych rozwiązań z zakresu wtryskiwania metali amorficznych.

Ciągle badania rozwojowe nad materiałami mają elementarne znaczenie dla postępu technologicznego. Beton, tworzywo sztuczne, szkło kwarcowe i inne – ich wynalazienie zmieniło świat. Nowe materiały, wraz z ewoluującymi i nowymi procesami produkcyjnymi, dają nowe możliwości przesuwania granic tego, co możliwe. Do najnowszych przykładów zaliczają się metale amorficzne. Dzięki swojej nieuporządkowanej, amorficznej strukturze nadają produktowi właściwości, które w zasadzie wzajemnie się wykluczają, jak np. bardzo wysoka wytrzymałość i twardość przy jednocześnie bardzo wysokiej ciągliwości. Mają mniejszą gęstość niż inne metale, co pozwala na wyprodukowanie lżejszych elementów. Dzięki temu nieuporządkowana, chaotyczna struktura tych materiałów otwiera nowe możliwości wytwarzania niezliczonych produktów. Wśród pól zastosowania można wymienić np. odporne na pęknięcia, lżejsze obudowy smartfonów, ostrzejsze i trwalsze skalpele i narzędzia chirurgiczne o minimalnej inwazyjności, stabilne amortyzatory i odporne na zużycie elementy napędu w pojazdach, biżuterię i odporne na ścieranie elementy mechanizmów zegarków. W przetwarzaniu metali amorficznych wyzwaniem polega na tym, by zachować amorficzną strukturę stopionego materiału po utwardzeniu. Jest to możliwe wyłącznie przy dużej prędkości chłodzenia, często przekraczającej 1000 K/s.

Hereus z siedzibą w Hanau, specjalizuje się w produkcji i przetwarzaniu metali amorficznych. Ten technologiczny koncern jest jedynym na świecie dostawcą, będącym w stanie kompleksowo przetwarzać metale amorficzne: topić i kształtować, stosować dodatki, wykonywać wtryskiwanie. Nowa seria produktów AMLOY opiera się na stopach bazujących na cyrkonie i materiałach na bazie miedzi. AMLOY charakteryzuje się biogodnością według ISO 10993-5 i znacząco przewyższa materiały standardowe, takie jak tytan, stal nierdzewna i hartowana stal nierdzewna pod kątem twardości, wytrzymałości, elastyczności, właściwości korozyjnych i powierzchniowych. Kolejne zalety: AMLOY przy schładzaniu kurczy się o mniej niż 0,5 procenta, co umożliwia projektantom pracę ze znacznie wyższą precyzją niż dotychczas. Parametry twardości materiału dotyczą całego jego korpusu; w innych materiałach z reguły pogarszają się od powierzchni do wnętrza. Dzięki tym właściwościom AMLOY doskonale nadaje się do wymagających zastosowań i wykorzystania w podzespołach o dużym obciążeniu mechanicznym, np. w zębatkach, systemach śrubowych lub wałkach napędowych, wymagających wysokiej niezawodności, niskiego zużycia, odporności na zarysowania i odtwarzalności.

Miedź, jako składnik stopu AMLOY, przekłada się na niskie koszty jednostkowe i otwiera szerokie spektrum



zastosowań. Aktualnie Heraeus pracuje nad kolejnymi stopami AMLOY na bazie tytanu, palladu i platyny. Zastosowanie tytanu sprawia, że elementy z AMLOY stają się jeszcze lżejsze, co niesie ze sobą kolejne korzyści dla zastosowań z dziedziny lotnictwa i kosmonautyki. Ponadto, materiał został już dopuszczony do stosowania w przypadku komponentów medycznych, takich jak mniejsze implanty kostne, dynamiczne systemy śrubowe lub implantowane obudowy, np. do rozruszników serca lub systemów z pompą. Stopy AMLOY na bazie platyny cieszą się zainteresowaniem przemysłu złotniczego, ponieważ czysta platyna jest bardzo miękka. Amorficzny stop zwiększa jej odporność na zarysowania. Pallad sprawia, że oparty na cyrkonie stop jest bardziej ciągliwy, tzn. łatwiej go odkształcać i walcować.

Optymalizacja na potrzeby wtryskiwania

AMLOY jest optymalnym materiałem do wtryskiwania. Specjalnie do tego celu ENGEL zaprojektował nową wtryskarkę hydrauliczną na bazie bezkolumnowej serii victory, różniącą się od tradycyjnych wtryszarek do przetwarzania tworzyw sztucznych przede wszystkim po stronie wtryskowej. Szczególną uwagę poświęcono równomiernemu rozgrzewaniu zapasek AMLOY. W jednym kroku roboczym, w ramach procesu AMM (Amorphous Metal Moulding), można z zapasek po 80 g, a niedługo także 60 i 100 g, wytworzyć, w zależności od wielkości i geometrii, w od 60 do 120 sekund, jeden albo kilka detali gotowych do użycia. Detale te mają bardzo wysoką gładkość powierzchni o 0,05 $\mu\text{m Ra}$. Dzięki temu ręczna obróbka końcowa nie jest potrzebna. Niektóre produkty końcowe, takie jak przezroczyste elementy w branży jubilerskiej lub narzędzia medyczne, wymagające lustrzanej gładkości, można poddać dalszej obróbce, np. polerowaniu.

W procesie wtryskiwania metale amorficzne zostają stopione i w stanie płynnym wtryskiwane są do formy, w której następnie zastygają. Natomiast w procesie MIM (Metal Injection Moulding) przetwarza się metal



albo tworzywa sztuczne w proszku. Wymaga to dodatkowych kroków roboczych, takich jak usuwanie spoiwa z tworzywa sztucznego i wypalanie. W procesie MIM występuje znacznie wyższe kurczenie się, co poważnie zmniejsza odtwarzalność. W konsekwencji metoda wtryskiwania metali amorficznych jest wyraźnie lepsza od tradycyjnych metod wtryskiwania metali, takich jak MIM, oraz od metod obróbki metali, takich jak czasochłonne CNC, dodatkowo generujących znaczne ilości odpadu.



Na bazie cieszącej się uznaniem hydraulicznej, bezkolumnowej serii victory ENGEL opracował nową wtryskarkę do przetwarzania metali amorficznych.

Wyrażna redukcja łącznych czasów cyklu

Nowy projekt Heraeus i ENGEL oznacza niesamowity skok efektywności, nawet w porównaniu do dotychczasowych rozwiązań z dziedziny wtryskiwania metali amorficznych. Skład materiałów i w pełni zautomatyzowany proces produkcyjny od topienia po regulowany dynamicznie proces wtryskiwania pozwalają na skrócenie czasu cyklu nawet o 70% w porównaniu do dotychczasowych rozwiązań z dziedziny wtryskiwania metali amorficznych. Niezbędna moc grzewcza spada o wartość w przedziale 40-60 procent. Przekłada się to na znaczny wzrost efektywności kosztowej.

Dzięki nowym projektom wtryszarek można uzyskać seryjnie bardzo wysoką prędkość wtrysku rzędu 1000 mm/s. Pozwala to na realizację bardzo wąskiej grubości ścianek, a tym samym na optymalne wykorzystanie wytrzymałości materiałów AMLOY.

Już na początku procesu produkcji można ograniczyć czas i koszty dzięki symulacji. Heraeus symuluje np. proces przepływu metali amorficznych w procesie wtryskiwania i z góry analizuje, czy proces produkcji jest odpowiedni dla danego elementu i jakie można wprowadzić optymalizacje designu detalu oraz formy wtryskowej.

Wszystkie materiały AMLOY i wtryskarki oferowane są bez obowiązku licencji. ENGEL już w 2015 zaprezentował pierwsze rozwiązanie wtryskowe do obróbki metali amorficznych. Heraeus prowadzi badania i prace rozwojowe nad metalami amorficznymi od około trzech lat.

Kolejnym przykładem elementów o silnych obciążeniach mechanicznych są końcówki wkrętaków, produkowane przez Heraeus i ENGEL z AMLOY na stoisku targowym na Hannover Messe.



Dla potrzeb badań nad kompozytami, ENGEL wyposażył centrum obróbcze w Bristolu w wielkogabarytową maszynę duo 1700.

Kompozyty termoplastyczne

Szybsza produkcja seryjna

Kompozytowe konstrukcje lekkie na bazie termoplastów obiecują efektywniejsze procesy produkcyjne i recykling zużytych elementów. Zanim w wielkim stylu dojdzie do inauguracji innowacyjnych materiałów i procesów, trzeba jeszcze uporać się z kilkoma wyzwaniami i zebrać nieco doświadczeń. Obie te kwestie postawiono sobie za cel w National Composites Centre (NCC) w Bristolu w Wielkiej Brytanii. Zintegrowana jednostka produkcyjna ENGEL do obtrysku półfabrykatów wzmacnianych włóknem przeciera tam szlaki produkcji wielkoseryjnej zarówno w zastosowaniach motoryzacyjnych, jak i lotniczych.

Przemysł motoryzacyjny i lotniczy tradycyjnie należą do najbardziej znaczących gałęzi przemysłu w Zjednoczonym Królestwie. Co za tym idzie, istotne znaczenie mają tam również badania nad kompozytami i ich przetwarzanie. Znaczącą rolę odgrywa w tym zakresie Catapult. Podobnie do stowarzyszenia Fraunhofer w Niemczech, Catapult w Wielkiej Brytanii łączy ukierunkowane na praktyczne zastosowania najwyższej jakości badania i wspiera przemysł w szybszym czerpaniu korzyści z nowych technologii. „Jesteśmy swoistym katalizatorem”, podsumowuje Paul Gallen, dyrektor działu motoryzacyjnego w NCC. NCC jest jednym z łącznie siedmiu instytutów badawczych tworzących sieć Catapult w oparciu o własne specjalizacje.

Utworzone w roku 2012 NCC, aktualnie zajmujące powierzchnię 17 500 metrów kwadratowych, gromadzi najnowocześniejsze jednostki produkcyjne, odtwarzające najróżniejsze technologie kompozytowe. Ponad 220 zatrudnionych tam inżynierów i naukowców ściśle współpracuje z uniwersytetem w Bristolu, licznymi innymi uniwersytetami na całym świecie, a przede wszystkim z przemysłem. Przedsiębiorstwa, nie tylko z Wielkiej Brytanii, wykorzystują te możliwości do własnych projektów rozwojowych. „Stale dostosowujemy nasze

plany do planów producentów samochodów”, mówi Gallen. „Bardziej intensywne wykorzystanie materiałów termoplastycznych w konstrukcjach kompozytowych jest priorytetem w obu przypadkach”.

U podstaw tej sytuacji leżą przede wszystkim dwie przyczyny: „Z jednej strony termoplastyczne materiały matrycowe umożliwiają efektywną dalszą obróbkę półfabrykatów w jednej wtryskarce i funkcjonalizację materiałów z tej samej grupy w ramach w pełni zintegrowanego, zautomatyzowanego procesu”, objaśnia Christian Wolfsberger, Business Development Manager Composite Technologies ENGEL z siedzibą w Scherzbergu w Austrii. „Integracja procesu i automatyzacja są warunkiem uzyskania kosztów jednostkowych na poziomie wymaganym w przemyśle motoryzacyjnym w związku z dużymi seriami produkcyjnymi. Z drugiej strony kompozyty termoplastyczne ułatwiają późniejszy recykling elementów i tym samym wpisują się w trend domykania obiegu surowców”.

Technologiczne podstawy przetwarzania termoplastycznych kompozytów wzmocnionych włóknem stale się poszerzają. Wiodącą rolę mają organoblachy, z których wytwarza się już produkty seryjne w branży sportowej. Od niedawna pierwsze zastosowania uruchomiono

w branży motoryzacyjnej. „Potencjał jest bardzo duży”, podkreśla Graeme Herlihy, President Western Europe w ENGEL. „Wszyscy dostawcy OEM i Tier1 intensywnie zajmują się tą tematyką”.

Elastyczne dostosowanie

Dla wielu przedsiębiorstw z branży kompozytów trend do stosowania materiałów termoplastycznych oznacza, że muszą działać w oparciu o całkowicie nowe procesy. Dla NCC jest to pierwsza wtryskarka. ENGEL dostarczył wielkogabarytową maszynę duo z robotem przegubowym Kuka i zintegrowanym piecem na podczerwień. „Wielu spośród renomowanych producentów samochodowych i poddostawców ma maszyny duo w swoich zakładach, wiele instytutów partnerskich w USA i Japonii również na nich pracuje”, wymienia Gallen decydujące kryterium, które zdecydowało o skorzystaniu z technologii i know-how ENGEL. Drugim kryterium była elastyczność, którą zapewniają rozwiązania systemowe ENGEL. Szerokie spektrum zastosowań złożone z własnych projektów badawczych i stosunków partnerskich wymaga, by dostosowywać jednostkę produkcyjną w krótkim czasie do coraz to nowych oczekiwań, nowych materiałów i technologii.

Dzięki sile zwarcia 17 000 kN wtryskarka duo nadaje się do stosowania z dużymi elementami. Aby projekty były zbliżone do praktycznych zastosowań, formy demonstracyjne bazują na geometrii rzeczywistych elementów samochodowych. Detale wzorcowe mają różne rozmiary i wykazują różny stopień skomplikowania. Dotychczas poddawano obróbce przede wszystkim organoblachę. Materiał ten rozgrzewa się w piecu IR, następnie robot wkłada go do formy, gdzie zostaje ukształtowany. Wówczas od razu następuje obtrysk tworzywem sztucznym. „Umieszczenie pieca IR powyżej jednostki zamykania ułatwia manipulację i redukuje czas cyklu”, mówi Gallen. Osią dalszych prac rozwojowych są jednokierunkowe (UD) taśmy wzmacniane włóknem. Za pomocą tych taśm UD można wybiórczo wzmacniać elementy w miejscach szczególnie wystawionych na obciążenie. „NCC już dziś jest wiodącym podmiotem w dziedzinie zautomatyzowanego układania włókien. Stąd droga do taśm UD jest już krótka”, mówi Gallen. Mając 3 odmiennie wyposażone gniazda do układania taśm, centrum NCC jest świetnie wyposażone i może na miejscu produkować całe bloki taśm oraz poddawać je dalszej obróbce.

Od designu po recykling

NCC jest zintegrowaną fabryką, gdzie wszystkie procesy można projektować i optymalizować w szerszym kontekście – od prac nad materiałem, poprzez symulację, konstrukcję i obróbkę, aż po recykling. „Zwłaszcza w przypadku kompozytów, niezmiernie ważną kwestią są miejsca łączeń”, podkreśla Sean Cooper, pracownik naukowy NCC. „W żadnym innym obszarze materiał, design i proces przetwarzania nie przenikają się tak silnie. Zmieniając tylko jeden z tych trzech czynników, otrzymujemy finalnie zupełnie inny wynik”. Trzeba zdefiniować priorytety już na etapie projektowania i prac

nad rozwojem produktu. W pierwszych projektach NCC razem z partnerami przemysłowymi zastanawia się nad koncepcjami recyklingu o dużym potencjale wartości dodanej. „Naszym celem jest, aby np. elementy istotne dla bezpieczeństwa z materiałów wzmacnianych długim włóknem otrzymały drugie życie jako ławka lub tablica rozdzielcza na bazie materiałów wzmacnianych krótkim włóknem”, mówi Gallen.

W przypadku wielu serii testowych projektanci NCC od początku działają dwutorowo: z użyciem materiałów typowych dla branży motoryzacyjnej, przede wszystkim z rodziny PA, jak i z wykorzystaniem wysoko wydajnych tworzyw sztucznych PEEK i PPS, preferowanych w lotnictwie. „W ostatnich dwóch latach przemysł lotniczy intensywnie badał, jakie może odnosić korzyści z zastosowania kompozytów termoplastycznych”, opowiada Gallen. „Przeście na termoplasty często prowadzi w tej branży do zmniejszenia śladu węglowego”. Na początek są to zastosowania objętościowe, często spotykane w lotnictwie. Elementy mocujące, takie jak np. klamry, dotychczas wykonywane z aluminium lub kompozytów na bazie duroplastu. „Koniec końców kompozyty zawsze stanowią konkurencję dla stali lub aluminium”, mówi Paul Gallen. „Kompozyty bierze się pod uwagę tylko wtedy, gdy detale mają być jeszcze lżejsze, koszty jednostkowe niższe, a procesy produkcyjne bardziej efektywne. Naszym celem jest uzyskanie dodatkowo lepszych właściwości detalu”.

„Przemysł, który obsługujemy, dopiero powstaje: jest nim wielkoseryjna produkcja elementów kompozytowych”, mówi Paul Gallen (2. od prawej) z National Composites Centre (NCC) w Bristolu. Od lewej do prawej Sean Cooper (NCC), Graeme Herlihy (ENGEL), Paul Gallen i Christian Wolfsberger (ENGEL).





„Pracujemy z dużą liczbą form wtryskowych, które często trzeba wymieniać”. Dla Alexeja Tschistyja z firmy Regula technologia bezkolumnowa ENGEL to łut szczęścia.

ENGEL to dla nas szczęśliwy traf

OOO Regula w białoruskim Mińsku jest jednym z największych producentów specjalistycznych systemów do kontroli autentyczności dokumentów, banknotów i papierów wartościowych. Dzięki bezkolumnowym maszynom ENGEL victory firma rozwija własną produkcję wtryskową. Bezkolumnowo, ponieważ w ten sposób można efektywnie zarządzać różnorodnością detali.

Regula tworzy bardzo kompaktowe mierniki, cieszące się doskonałą renomą na całym świecie. Do grona klientów firmy należą organy ścigania w Europie, Ameryce Północnej i Południowej, na Bliskim Wschodzie, w Azji, w Afryce oraz w Australii i Nowej Zelandii, ministerstwa spraw zagranicznych i wewnętrznych, policja, służby graniczne i celne, banki i ubezpieczalnie.

Jeszcze do niedawna Regula nie miała własnej produkcji wtryskowej. Jakość kupowanych elementów obudowy nie spełniała jednak wymogów przedsiębiorstwa, wskutek czego zdecydowano, że części te będą produkowane we własnym zakresie. Chodziło o to, by wyprodukować różnego rodzaju małe elementy do obudowy w procesie wtryskiwania. „Mamy około 200 najróżniejszych urządzeń w ofercie, a wielkość partii

jest bardzo niska”, mówi Alexej Tschistyj, wicedyrektor działu projektowego w Regula. „Oznacza to dużą liczbę form, które często trzeba zmieniać”.

Przebrojenie w mniej niż pięć minut

Dzięki eliminacji kolumn blokujących drogę wtryskarki victory pozwalają oszczędzić czas przy częstych procesach zbrojenia, dzięki czemu zwiększają dostępność maszyn”, objaśnia Olaf Kassek, prezes OOO ENGEL z siedzibą w Moskwie. Swobodny dostęp do obszaru formy umożliwia zakładanie i zdejmowanie form bezpośrednio od boku. Przy zamocowywaniu formy pracownicy nie muszą sięgać przez kolumny, co dodatkowo poprawia ergonomię. Kolejną zaletą technologii bezkolumnowej ENGEL jest możliwość wykorzystania całej



Swobodny dostęp do obszaru formy pozwala zaoszczędzić czas i zwiększa ergonomię, bo pracownicy nie muszą przechylać się przez kolumny.



Dzięki technologii bezkolumnowej i wymiennym wkładom przebrojenie zajmuje mniej niż pięć minut.

powierzchni płyt mocujących, aż do krawędzi. „W ten sposób na stosunkowo małe wtryskarki można założyć również duże, gabarytowe formy, jak formy wielogniazdowe lub formy do wielokomponentowego formowania wtryskowego, co pozwala utrzymać koszty inwestycji i eksploatacji na niskim poziomie i ogranicza zapotrzebowanie instalacji na miejsce”, mówi Kassek. W roku 2019 technologia bezkolumnowa, do dziś będąca znakiem rozpoznawczym ENGEL, świętuje swój 30. jubileusz. Chcąc elastycznie reagować na nowe trendy i oczekiwania klientów, Regula samodzielnie buduje wszystkie formy, stawiając na lekkie konstrukcje aluminiowe o wymiennych ręcznie matrycach, które można wyprodukować w ciągu jednego do dziesięciu dni. Czas projektowania nowych urządzeń skraca się tym samym z 12-18 do 4-5 miesięcy. Każde urządzenie kontrolne wymaga od 18 do 25 różnych form. Przykładowo, przy przetwarzaniu ABS formy aluminiowe osiągają żywotność na poziomie 10 000 cykli.

Maksymalna stałość procesu i odtwarzalność

„Bezkolumnowe wtryskarki ENGEL to dla nas prawdziwie szczęśliwy traf”, mówi Tschistj. Wymiana wkładek zajmuje pracownikom Regula mniej niż pięć minut.

Jednak od efektywności produkcji jeszcze ważniejsza jest jakość wykonywanych wtryskowo produktów, będąca od samego początku priorytetem Regula. Tu sprawdzają się możliwości precyzyjnej regulacji i wysoka stabilność procesu maszyn hydraulicznych victory. „Dzięki przegubowi Force Divider w bezkolumnowej jednostce zamykania ruchoma płyta mocująca przy tworzeniu siły zwarcia podąża bezpośrednio za formą, rozprawdzając przykładaną siłę równomiernie po całej płycie, dzięki czemu uzyskuje się bardzo równe grubości ścianki”, podkreśla Kassek. „Stabilna rama maszyny i dokładne prowadzenie liniowe ruchomej płyty mocującej umożliwiają szybki ruch o niewielkim tarciu, co zapewnia stabilną równoległość płyt, nawet przy otwieraniu i zamykaniu formy”.

Dla zarządu Regula istotne znaczenie ma również oferta serwisowa ENGEL na terenie Białorusi, oparta na własnych serwisantach na miejscu. Niewielkie odległości są korzystne nie tylko w przypadku instalacji maszyny, ale i podczas uruchomienia produkcji. W bieżącej eksploatacji dają poczucie bezpieczeństwa, ponieważ w przypadku konieczności serwisowania lub wymiany części zamiennych pozwalają zminimalizować przestoje. W Regula maszyna ENGEL victory odpowiada za dalszy rozwój własnej produkcji w procesie wtryskiwania.



fast track

On the way for your success!

The optimal solution for quick machine demands:

With the fast track models of the victory and duo series, ENGEL offers you proven technology of the highest level with a comprehensive, fixed array of options and a very short delivery time. In addition, you have the opportunity to select perfectly matched automation solutions. Benefit from fast availability and flexibility – remain successful in the long term with ENGEL.

**You will receive your
victory within 6
and your duo
within 12 work weeks*.**

* Delivery times quoted here may differ depending on the actual order.
Please note the terms of the sale:
www.engelglobal.com/fasttrack

ENGEL
be the first

www.engelglobal.com/fasttrack