

Produkty Lapp Kabel w maszynach do produkcji opakowań PET

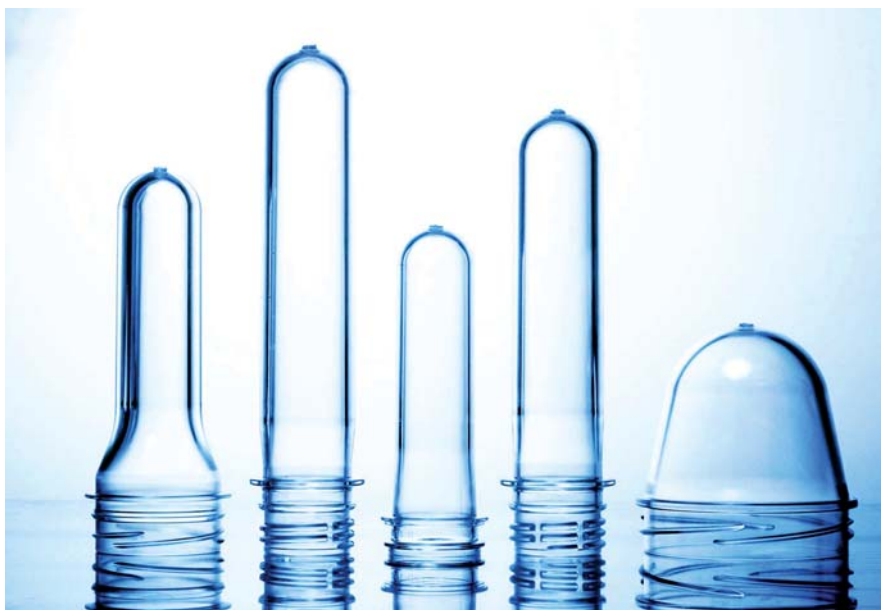
Remigiusz Buczek

Mimo kompaktowej budowy samej maszyny, technologia produkcji butelek PET jest dość złożona i wymaga zastosowania specjalistycznych komponentów maszyn, w tym przewodów, złączy i akcesoriów. Artykuł pokazuje gamę produktów firmy Lapp Kabel wykorzystanych w konstrukcji urządzenia do wytwarzania popularnych PET-ów.

Przetwórstwo tworzyw sztucznych to dość szerokie zagadnienie, ze względu na ilość odmian granulatu oraz dostępnych metod przetwarzania. W produkcji opakowań PET stosuje się m.in. metodę jednostopniową ISBM (ang. *injection stretch blow moulding*). Opisana w artykule maszyna oparta na tej technologii została zaprojektowana i wykonana przez firmę SMF Poland.

Produkcja butelki PET

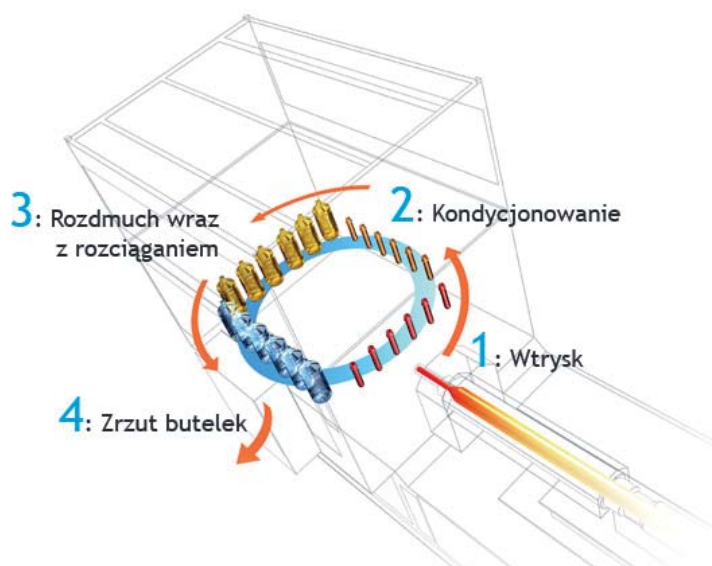
Całość procesu zaczyna się od granulatu PET, czyli politereftalanu etylenu – polimeru konstrukcyjnego o półkryształicznej budowie. Występujący w granulach polimer użyty jest przez wtryskarkę do wyprodukowania tzw. preformy. Preforma to półprodukt – minibutelka, gdzie gwint jest już uformowany, a pozostała część butelki jeszcze nie. W kolejnej sekcji, zwanej roz-



Rys 1. Preforma butelki PET

Butelki PET

Butelki PET to opakowania bardzo popularne w przemyśle spożywczym i farmaceutycznym. Wielu producentów soków, mleka czy piwa wyposaża swoje zakłady w urządzenia do wdmuchu butelek PET o charakterystycznych kształtach, bardzo często kojarzonych bezpośrednio z marką danego produktu. Opakowania PET pojawiły się na rynku ponad 20 lat temu i, dzięki swym zaletom, w dalszym ciągu są niezastąpione: są lekkie, nie tłuką się, nie powodują hałasu na liniach rozlewniczych. Producenci zwracają uwagę na ich walory ochronne, trwałość i łatwość transportu, obniżenie masy produktu oraz uproszczenie procesu butelkowania.



Rys. 2. Rysunek schematyczny maszyny typu monoblok



Rys 3. Przewód Ölflex Classic 110 w aplikacji, poniżej Ölflex Classic 100 i Ölflex Classic 110

dmuchiwarką, preformę rozdmuchuje się do postaci butelki znanej ze sklepowych półek.

Maszyna typu monoblok realizuje pełny proces wytworzenia opakowania PET, od poddania granulatu obróbce termicznej w celu uplastycznienia i wtrysnięcia do formy wtryskowej, poprzez proces kondycjonowania – odpowiedniego rozgrzania preformy, mającego duży wpływ na późniejszą wytrzymałość mechaniczną wyrobu, aż do rozciągnięcia i rozdmuchu preformy w celu uzyskania ostatecznego kształtu butelki.

Konstrukcja maszyny – produkty Lapp Kabel

Budowa maszyny przetwarzającej granulaty PET w gotową butelkę wynika z procesu technologicznego. Podział na poszczególne etapy wymusza konkretny układ sekcji oraz zastosowanych tam materiałów.

Sekcja I

Prowadnik ślimakowy doprowadza granulaty do komory w której jest on uplastyczniany – nagrzewany do temperatury top-

nienia około 250°C. Ta sekcja maszyny zasilana i sterowana jest przewodami z grupy Ölflex Classic 100 i 110 (rys. 3) – wysoce giętkimi przewodami zasilającymi i sterowniczymi będącymi podstawą oferty firmy Lapp Kabel. Przewody te dzięki zoptymalizowanej budowie zapewniają oszczędność miejsca w korytach, spełniają także wymogi samogaśnięcia według IEC 60332-1-2. Ölflex Classic 100 jest przewodem zasilającym z żyłami kolorowymi, popularna „110-tka” to wersja o żyłach numerowanych i napięciu izolacji 300/500 V.

Sekcja II

Rozpuszczony granulaty jest wtryskiwany do zamkniętej formy, a następnie gwałtownie schładzany w celu uzyskania struktury amorficznej, poddawanej później rozciąganiu i rozdmuchiwaniu. Napęd przenośników preform oraz otwieranie i zamykanie form realizowany jest za pomocą przekładni oraz serwosilników zasilanych przewodami z grupy Ölflex Servo FD 785 CP oraz Ölflex Servo FD 790 CP (rys. 4 i 5) kompatybilnym z systemem Indramat, zapewniającym jednoczesne zasilanie i ste-



Rys. 4. Przewody Ölflex Servo w aplikacji



Rys. 5. Przewody Ölflex Servo FD 785 CP oraz Ölflex Servo FD 790 CP

rowanie napędem. Płaszcz zewnętrzny obu przewodów wykonany jest z poliuretanu, materiału bardzo odpornego na ścieranie oraz działanie olejów. Przewody te przystosowane są również do pracy w ciągłym ruchu, np. w prowadnicach łańcuchowych także dostępnych o ofercie Lapp Kabel.

Sekcja III

Uzyskana preforma nakładana jest na taśmociąg gwintem do dołu a następnie podlega kondycjonowaniu, tzn. powtórnemu rozgrzaniu odpowiednich jej części przy pomocy lamp halogenowych pracujących w podczerwieni. Pozwala to na precyzyjne ustalenie temperatury preformy, a co za tym idzie, precyzyjną kontrolę grubości ścianki pojemników. Zarówno pozycja lamp, jak i ich moc jest regulowana.

Pracujące tu siniki serwo współpracują z przetwornicami częstotliwości. Zasilanie ich realizują przewody Ölflex Servo 700 CY (rys. 6), które umożliwiają kombinowane połączenie przewodów zasilających i kontrolno-pomiarowych. Dzięki temu nie trzeba stosować dodatkowych przewodów do np. funkcji hamowania czy kontroli temperatury. W wersji 700 CY dodatkowy ekran na wszystkich żyłach poprawia odporność na zakłócenia elektromagnetyczne.

Zasilanie lamp halogenowych oraz kontrola temperatury realizowana jest w oparciu o przewody Ölflex Classic 110 CY oraz przewody z grupy Unitronic LiYCY (rys. 7), które służą do odczytu danych z czujników umieszczonych w tunelu. Przewody ekranowane znajdują zastosowanie wszędzie tam, gdzie sterownik współpracuje z czujnikami w strefie narażonej na zakłócenia elektromagnetyczne.

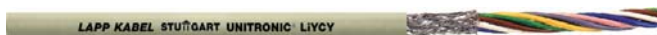
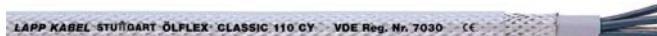
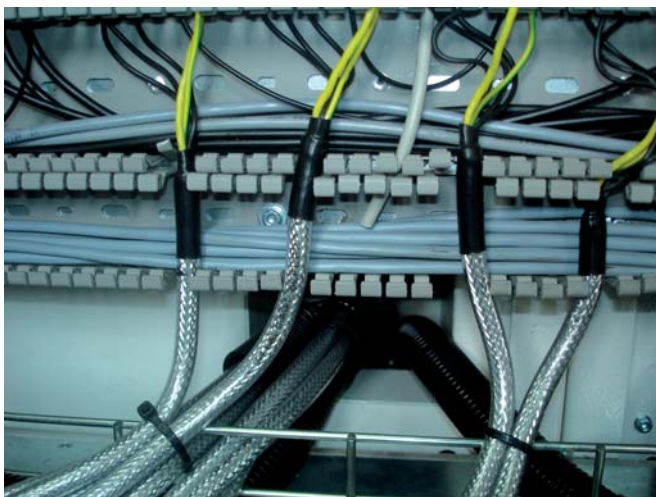
Cześć przewodów poprowadzona jest w specjalnych węzłach osłonowych typu Silvyn Rill lub Silvyn HCC, które zabezpieczają przewody przed uszkodzeniami mechanicznymi, posiadają również wysoką odporność ogniową i są samogasnące według UL94V0. Firma Lapp Kabel oferuje także cały zestaw dedykowanych akcesoriów potrzebnych do montażu węży: złączki, trójniki i uchwyty montażowe (rys. 8). Zastosowanie tego systemu znacznie poprawia estetykę oraz zapewnia bardzo dobrą szczelność połączeń (IP67).

Kontrola i sterowanie

Pulpity sterownicze, formy oraz inne elementy wymagające od operatora inżynierii połączone są poprzez złącza prze-



Rys. 6. Przewód Ölflex Servo 700



Rys. 7. Przewody Ölflex Classic 110 CY oraz Unitronic LiVCY

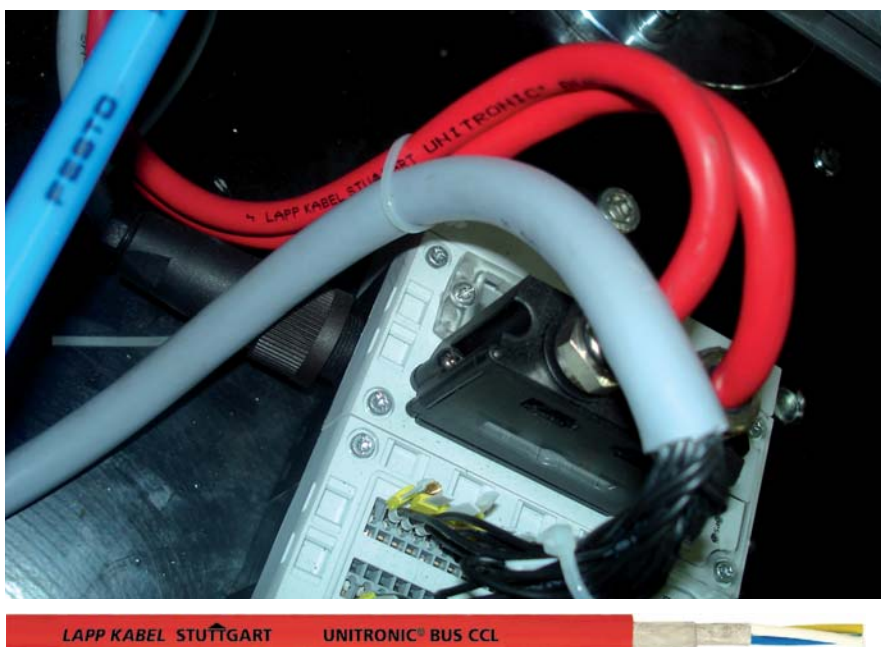
mysłowe z oferty Lapp Kabel znane pod marką Epic. Złącza te, dzięki solidnym obudowom, zapewniają możliwość wielokrotnego bezpiecznego załączenia i rozłączania zasilania lub sygnałów sterowniczych nawet w nieprzyjnym środowisku. Szeroka oferta obudów oraz wiele wykonań wkładów pozwala na złożenie złą-



Rys. 8. Wąż osłonowy Silvyn Rill, oraz akcesoria montażowe



Rys. 9. Złącza:
a – Epic Circon LS1 (wtyk i gniazdo),
b – Epic H-BE 16 (wtyk w wkładzie męskim)



Rys. 10. Przewód Unitronic Bus CCL

cza odpowiedniego dla każdej aplikacji. W omawianej konstrukcji najczęściej stosowane złącza to: prostokątne z serii Epic H-BE (rys. 9b) lub okrągłe Epic Circon LS1 (rys. 9a).

Komunikacja pomiędzy szybkimi modułami wykonawczo-sterującymi maszyny rozwiązana jest w oparciu transmisję w protokole CC-Link (*Control & Communication Link*), która przetwarza z dużą szybkością zarówno dane sterujące, jak też informacyjne, zapewniając efektywną, zintegrowaną automatyzację procesu. Bezawaryjną pracę tego systemu zapewniają przewody serii Unitronic Bus CCL (rys. 10).

Zakończenie procesu

Rozgrzana do odpowiedniej temperatury preforma zamykana jest w formie i rozdmuchiwana od dołu poprzez trzpień rozdmuchowy, który jednocześnie porusza się do góry by uzyskać zadaną długość butelki. Specjalne ramię zdejmuje butelki z maszyny, kończąc proces produkcyjny.

Podsumowanie

Oferta firmy Lapp Kabel obejmuje kompleksowe rozwiązania dla przemysłu maszynowego, m.in.:

- przewody zasilające, sterownicze Ölflex oraz ich wykonania ekranowane pomagające zachować kompatybilność elektromagnetyczną poszczególnych komponentów maszyny,
- przewody do transmisji danych Unitronic do zastosowania w różnorodnych warunkach przemysłowych,
- dławnice Skintop oraz węże osłonowe Silvyn poprawiające szczelność i estetykę połączeń,
- złącza przemysłowe Epic realizujące połączenia w trudnych warunkach jak również poprawiających obsługę i serwis maszyny.

Jakość produktów firmy Lapp Kabel jest potwierdzona wymaganymi certyfikatami.

Autor dziękuje zarządowi oraz pracownikom firmy SMF Poland za zaangażowanie w powstanie niniejszego artykułu

Remigiusz Buczek
Autor jest pracownikiem firmy Lapp Kabel



KONTAKT

Lapp Kabel Sp. z o.o.
ul. Wrocławska 33 d
Długoleka 55-095 Mirków
tel. (71) 330 63 00
fax (71) 330 63 06
e-mail: info@lapppolska.pl
www.lapppolska.pl