

Przewody Lapp Kabel w procesie odlewania aluminium

Mariusz Pajkowski

Artykuł opisuje proces produkcji jednego z kluczowych elementów układu hamulcowego – aluminiowych zacisków hamulcowych. Do obsługi i zasilania wszystkich aplikacji linii produkcyjnej wykorzystane zostały przewody zasilające i sterownicze firmy Lapp Kabel.

Proces produkcyjny jest podzielony na dwa główne etapy, realizowane na odrębnych wydzielach. Pierwszym jest odlewnia, gdzie elementom nadaje się ich podstawowy kształt, drugim jest wydział obróbki mechanicznej, na którym następuje ostateczne wykończenie zacisków, frezowanie i precyzyjne wiercenie otworów. Po obróbce elementy przechodzą ostatnią kontrolę jakości i po zapakowaniu trafiają do ostatecznego odbiorcy – producentów układów hamulcowych montowanych w niemieckich i francuskich samochodach.

Odlewnia

Warunki panujące w odlewni to przede wszystkim duże zapylenie, duża liczba elementów ruchomych oraz wysoka temperatura. Jednocześnie jest to produkcja energochłonna, dlatego szczególnie ważne jest zapewnienie ciągłości pracy. Stosowane do budowy maszyn produkcyjnych komponenty muszą być najwyższej jakości.

Wsadem dla odlewni są „gąski”, czyli sztaby aluminium wysokiej jakości. „Gąski” są topione w piecu gazowym, a następnie płynne aluminium jest przelewane do kadzi podgrzewanych elektrycznie, czyli termosów (rys. 1). Moc elektryczna pobierana przez termos to aż 72 kW, co wymaga stosowania przewodów o znacznych przekrojach przy jednoczesnej odporności na wysoką temperaturę. W miejscu tym zastosowano przewody w izolacji silikonowej Ölflex Heat 180 SiF. Występują one w przekrojach do 185 mm² i mo-



Rys. 1. Do zasilania termosów z płynnym aluminium wykorzystano przewody Ölflex Heat 180 SiF

gą pracować w temperaturach do 180°C. Jednocześnie, dzięki żyłom z ocynowanej miedzi, przewody nie utleniają się w punktach podłączenia i zachowują nominalną obciążalność prądową aż do 150°C. Pozwala to na stosowanie przewodów o praktycznie połowę mniejszych przekrojach niż przy podłączeniu zwykłymi żyłami miedzianymi. Temperatura wsadu jest ściśle określona i wymaga stałego, precyzyjnego pomiaru. Stosowane są do niego czujniki termoparowe podłączone przewodami kompensacyjnymi w izolacji silikonowej.

Roboty zalewające

Aluminium pobierane jest z termosu przez łyżkę robota zalewającego, transportowane i wlewane do form odlewniczych zwanych kokilami. Termosy stoją przy każdej z czterech linii odlewniczych. Dwie linie zbudowane są w formie karuzeli, gdzie kokilarki umieszczone są na platformie obrotowej, dwie pozostałe pracują liniowo, gdzie kokilarki pozostają nieruchome w jednym miejscu. W obu przypadkach roboty zalewające poruszają się po liniach prostych na specjalnej konstrukcji.



LAPP KABEL STUTTGART ÖLFLEX-SERVO-FD 785 CP DESINA. CE

Rys. 2. Do zasilenia robota odlewającego używane są przewody Ölflex FD 810 CY, a do transmisji sygnałów pomiarowych i sterujących Unitronic FD CP (TP), w kilku przypadkach użyto przewodu Ölflex Servo FD 785 CP

Roboty zasilane i sterowane są przewodami zamocowanymi w prowadnicach łańcuchowych, poruszających się wraz z nim. Na zdjęciu (rys. 2) widoczna jest prowadnica firmy Brevetti Stendalto z charakterystycznymi żółtymi pinami.

Roboty zalewające poruszają się bez przerw, ponieważ każdy z nich obsługuje do ośmiu form. Z tego powodu do ich podłączenia zastosowano przewody o szczególnej wytrzymałości na wielokrotne zginanie – nawet do 5 milionów cykli. Do zasilenia robota używane są przewody Ölflex FD 810 CY, a do transmisji sygnałów po-

miarowych i sterujących Unitronic FD CP (TP). Ponieważ ruch robota realizowany jest przez napędy zasilane z przetwornika częstotliwości, oba typy przewodów posiadają ekrany z plecionki miedzianej, mające chronić niskonapięciowe sygnały cyfrowe przed zakłóceniami elektromagnetycznymi generowanymi przez przetwornik częstotliwości. W kilku przypadkach użyto przewodu typu Ölflex Servo FD 785 CP, który poprzez żyły o różnych przekrojach umożliwia jednocześnie zasilanie napędu i transmisję sygnałów pomiarowych, np. z czujnika temperatury.



Rys. 3. Przewody odporne na skręcanie – Ölflex Robot 900 DP wykorzystano do podłączenia robota odbierającego zastygłe odlewy



Rys. 4. System sterowania robotami pracującymi liniowo stworzono przy wykorzystaniu fioletowych przewodów Unitronic Bus

Pierwsza obróbka

Aluminium zastyga w kokilach z regulowanym chłodzeniem odlewu, po czym jest wyjmowane z formy przez robota odbierającego, chłodzone w wodzie i przekazywane do piły. Przy karuzeli, gdzie kokilarki się przesuwają, robot odbierający zabudowany jest na stałe i odbiera odlewy ruchem obrotowym (rys. 3). Dlatego do jego podłączenia niezbędne było użycie przewodów odpornych na skręcanie – Ölflex Robot 900 DP. Przy formach ustawionych li-

niowo robot odbierający przesuwają się po tych samych szynach co robot zalewający (rys. 4). Aby uniknąć kolizji, obydwojoma robotami steruje ten sam system oparty na sieci ProfiBus. Wykorzystano w nim fioletowe przewody Unitronic Bus do zastosowań stacjonarnych i Unitronic Bus FD do zastosowań ruchomych w przewodnicach.

Schłodzone odlewy podawane są na piłę, która odcina nadlewy, nadając elementowi pożądaną formę. Podłączenie piły, tak jak większość instalacji w zakładzie, wykonane jest popularnym przewodem Ölflex Classic 110. Następnie odlewy są

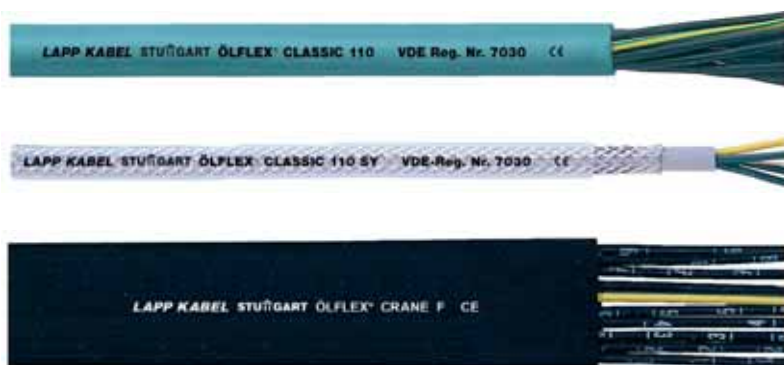


Rys. 5. Różnica w wyglądzie elementów przed i po obróbce mechanicznej

prześwietlane w komorze rentgenowskiej w celu wyeliminowania wyrobów posiadających wewnętrzne wady. Kolejny etap to gratowanie, jedna z nielicznych czynności wykonywanych ręcznie, czyli usuwanie pilnikiem dużych nierówności, zaokrąglanie ostrych krawędzi i jednocześnie kolejna kontrola wzrokowa. Odlewy układane są na paletach i czekają na obróbkę cieplną w agregacie do uszlachetniania. Agregat to piec tunelowy o ośmiu komorach, w których następują procesy przesycania (w temperaturze 550°C) i starzenia (160°C), mające na celu nadanie wyrobom odpowiedniej twardości i wytrzymałości. Czas przejścia przez agregat to około osiem godzin.

Obróbka mechaniczna

Kolejnym etapem produkcji jest obróbka mechaniczna odlewów, po której uzyskują one finalną postać zacisków hamulcowych. Zakład posługuje się dwoma rodzajami maszyn obróbczych. Wielorzecionowe centra obróbcze dokonują całkowitej obróbki elementów poprzez frezowanie, wiercenie i gwintowanie otworów. Natomiast dedykowane linie obrabiarek są



Rys. 6. Inne wykorzystane typy przewodów to m. in. (od góry) Ölflex Classic 110 – obecne w większości instalacji w zakładzie, Ölflex Classic 110 SY z pancerzem stalowym, odporne na metalowe wióry oraz Ölflex Crane F



Rys. 7. Do ochrony przewodów w strefie gorącej użyto metalowych węży osłonowych Silvyn Edu-AS

numerycznych, z których każda wykonuje tylko jedną czynność, wymagają przemieszczania elementów między urządzeniami. Różnicę w wyglądzie elementów przed i po obróbce mechanicznej ukazuje rys. 5. Ostatnimi czynnościami jest mycie i pakowanie zacisków, które trafiają do w pełni zautomatyzowanego magazynu wysokiego składowania.

Inne zastosowania

Oprócz wymienionych w tekście produktów, służby utrzymania ruchu korzystają także z innych wyrobów firmy Lapp Kabel. Są to stosowane powszechnie do ochrony przewodów w strefie gorącej metalowe węże osłonowe Silvyn Edu-AS (rys. 7) oraz, w strefie zimnej, węże Silvyn LCC-2. Na suwnicach pracują płaskie przewody grupy Ölflex Lift F, a na obrabiarkach odporne na metalowe wióry Ölflex Classic 110 SY z pancerzem stalowym. W celu usprawnienia wymiany uszkodzonych w wyniku awarii przewo-

dów, w zakładzie powszechnie stosuje się złącza elektryczne. Do serwonapędów są to złącza okrągłe serii Epic Circon M23, a przy kokilach złącza prostokątne typu Epic. Wieloletnia współpraca między producentem zacisków i firmą Lapp Kabel pozwoliła na dobranie i zastosowanie właściwych produktów w szczególnie wrażliwych miejscach zakładu, dzięki czemu udało się osiągnąć zmniejszenie liczby awarii i kosztownych przestojów.

Mariusz Pajkowski
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@lappolska.pl
www.lappolska.pl