

Kobra Formen GmbH, 08485 Lengenfeld, Niemcy

Konstrukcja formy do produkcji pustaków: od wariantu spawanego do skręcane – podróż w czasie

■ Holger Stichel i Stefanie Schaarschmidt, Kobra Formen GmbH, Niemcy

W 2009 r. firma Kobra Formen GmbH wprowadziła na rynek wariant skręcanej formy do produkcji pustaków betonowych oferowanej do tej pory tylko w wersji spawanej, a następnie przetestowała jej konstrukcję w ramach projektów pilotażowych u klientów na różnych kontynentach. Pomysły, sugestie i krytyka klientów zostały uwzględnione przez konstruktorów Kobra w kolejnych generacjach formy. Obecnie konstrukcja skręcana jest tym, co wyróżnia firmę Kobra spośród innych producentów form do wyrobów betonowych. Pojawia się pytanie, dlaczego firma Kobra postawiła na konstrukcję modułową, opartą na połączeniach wtykowych i śrubowych, oraz jakie ma ona zalety, skoro całą produkcję form przestawiono na tę technologię.

Początki skręcania form

Decydujące znaczenie w produkcji wyrobów betonowych mają stałe parametry narzędzi wykorzystywanych do produkcji, gdyż tylko w ten sposób można zagwarantować wysoką jakość i jednorodność produkowanych elementów. Dotyczy to również właściwości formy zapewniających jej wysoką odporność na ścieranie i długi okres użytkowania.

W początkowym okresie eksploatacji formy skręcanej i spawanej ich wymiary nominalne i stopień utwardzenia powierzchni teoretycznie się nie różniły. Różnice widać dopiero w miarę upływu czasu i kolejnych cykli produkcji.

Możliwości produkcyjne niektórych zakładów betonowych, np. na Bliskim Wschodzie, wynoszą ponad 100 000 pustaków dziennie. Przy takiej masowej produkcji narzędzie, jakim jest forma, jest narażone na najwyższe obciążenia. Przed 2009 r. formy firmy Kobra – wtedy jeszcze w wariantach całkowicie spawanych – były praktycznie niezdatne do naprawy. W owym czasie, w celu zwiększenia odporności form na ścieranie wykonywano je ze specjalnych wypalanych stopów stali, a poszczególne części formy spawano ze sobą. W przypadku awarii naprawa formy oznaczała długi przestój w produkcji, gdyż oprócz spawania konieczne było czasochłonne regulowanie ustawienia elementów formy względem siebie. W niektórych przypadkach trzeba było nawet wymienić całą formę.

W takim systemie opłacalna produkcja wyrobów betonowych była możliwa tylko w ograniczonym zakresie. Gdy dochodzi do awarii i konieczności wykonania napraw gwarancyjnych, konstrukcja skręcana jest dla obydwu stron – użytkownika i producenta – zdecydowanie bardziej opłacalna.

Nowe sposoby konstruowania form zostały opracowywane w pierwszej kolejności zgodnie z zapotrzebowaniem rynku, który wymagał przede wszystkim coraz odporniejszych na ścieranie i wygodniejszych w naprawie narzędzi do produkcji pustaków betonowych. Do tego niezbędne stały się nowe metody utwardzania stali, a także innowacyjne sposoby konstruowania form. Zadanie firmy Kobra polegało na połączeniu najróżniejszych wymagań rynku z zaleceniami obowiązujących norm branżowych i zakresami tolerancji.

Adaptując skręcane konstrukcje formy, stosowaną już w formach do produkcji kostki brukowej, firma Kobra początkowo musiała zmierzyć się z pewnym sceptycyzmem rynku. Dlatego spośród różnych obszarów dystrybucji wybrano specjalnych klientów, którzy przetestowali skręcane konstrukcje formy do produkcji pustaków. System pomyślnie przeszedł wszystkie testy, a obecnie marka Boltline 1 jest standardową metodą konstrukcji form Kobra przeznaczonych do wysokich elementów betonowych.

Formy z serii Boltline1 są wykorzystywane do produkcji pustaków, bloczków, krawężników i obrzeży. Wkład formy składa się z pojedynczych ścian połączonych ze sobą wtykowo w gniazda lub śrubami i może być połączony z wariantami ram Module1 lub Dynamic w celu zastosowania czteroczęściowej, skręcanej ramy wielokrotnego użytku. Tym samym konstrukcja formy umożliwia zredukowanie emisji CO₂ związanej ze zużyciem materiałów. Wszystkie pokrywy w tej wersji są również przykręcane, więc można je łatwo wymienić.

W przypadku form do pustaków idea modułowej konstrukcji sięga aż do zespołów rdzeni. Składają się one z pojedynczych skręconych ze sobą elementów. W razie uszkodzenia rdzenia można go wymienić niewielkim nakładem, po prostu wykręcając pojedyncze śruby i zastępując uszkodzony element nowym, w pełni funkcjonalnym.



1. Stemple segmentowe ułatwiające wymianę zużytych elementów.

Wprowadzając stemple segmentowe w jakości carbo firma Kobra ponownie ulepszyła modułową konstrukcję formy do pustaków, gdyż ułatwiła konserwację stempli.

Podsumowując, firma Kobra umożliwia swoim klientom precyzyjne, dopasowane do potrzeb zaplanowanie wymian używających się elementów form. Można odpowiednio wcześniej zamówić elementy potrzebne dla danej formy i znacznie wydłużyć jej okres użytkowania. Ponadto firma Kobra oferuje też specjalną usługę ułatwiającą planową wymianę używających się części. Usługa partnerstwa premium dla poszczególnych form z serii Boltline umożliwia zamawianie części przez Internet z gwarancją błyskawicznej dostawy do zakładu klienta.

Porównanie typowych rodzajów zużycia skręcanych i spawanych form do pustaków

Pionowe a poziome połączenie śrubowe wsporników rdzeni i zespołów rdzeni

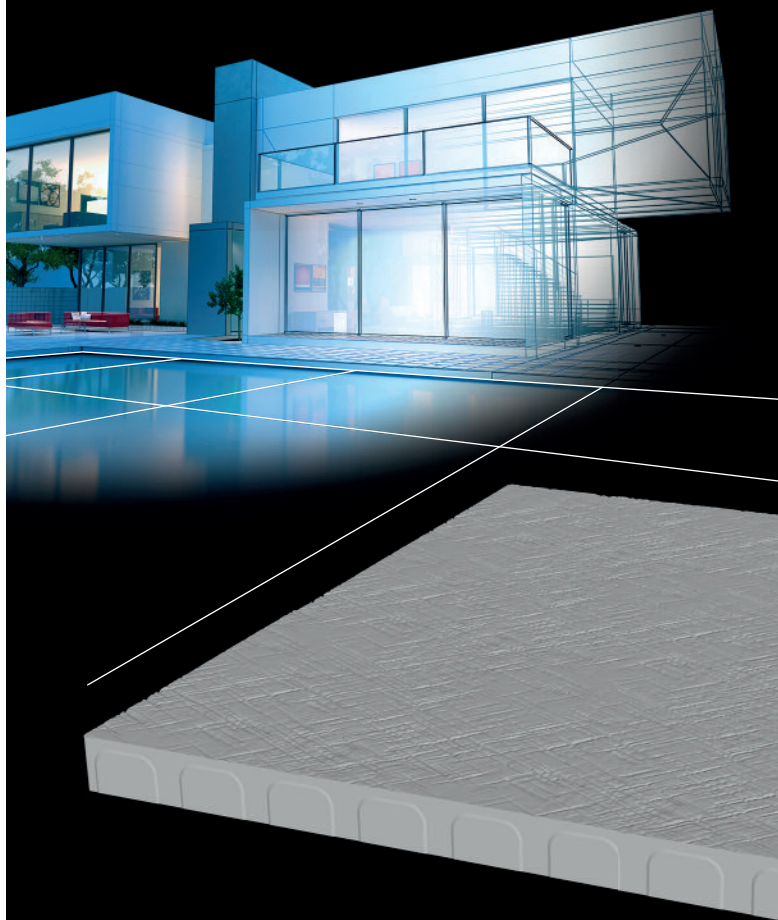
We wcześniejszych wariantach konstrukcyjnych form wsporniki rdzeni były przykręcane poprzecznie za pomocą śruby i trzpienia. Ponieważ w czasie produkcji na śrubę działają siły w kierunku podłużnym, połączenie poziome okazało się niekorzystne. Wokół otworu na śrubę mogą bowiem pojawiać się pęknięcia, które w najgorszym wypadku doprowadzają do urwania całego wspornika rdzenia.

W praktyce lepiej sprawdza się kombinacja pionowej długiej śruby z trzpieniem gwintowanym, która podczas procesu produkcji zachowuje wysoką stabilność.

Pojedyncze rdzenie w zespołach rdzeni również są przykręcane śrubami, dzięki czemu można je naprawić lub wymienić. Firma Kobra dostosowała konstrukcję formy do pustaków do sił powstających w procesie produkcji i w ten sposób minimalizowała zużycie formy. Dodatkowo modułowa, skręcana konstrukcja formy – w przeciwieństwie do wariantu spawanego – zapewnia możliwość prostej i nieskomplikowanej jej naprawy.



PERFEKCJA W BIZNESIE



ICCX Middle East

Efektywność procesów produkcyjnych

Dowiedz się więcej o nowych funkcjach i najnowszym wzornictwie dla wyrobów betonowych.

Do zobaczenia na ICCX Middle East w terminie 26. i 27. listopada 2017.



2. Pionowa długa śruba z trzpieniem gwintowanym (Kobra).



3. Poziome połączenie śrubowe.

Typowe uszkodzenia wymagające naprawy w przypadku spawanych form do pustaków to pęknięcia płytek i złamania listew rdzeni. W takim przypadku trzeba wymienić cały zespół rdzeni, poddać go obróbce spawalniczej i skalibrować. Wszystkie te czynności można obejść stosując połączenia śrubowe.

Karbonatyzacja a nityfikacja

Formy do pustaków firmy Kobra mają etykietę »Optimill carbo™«. Optimill oznacza zastosowanie innowacyjnej technologii frezowania, która pozwala dotrzymać rygorystycznych tolerancji wymiarów. Carbo wskazuje z kolei na zastosowaną technologię utwardzania, polegającą na tym, że zewnętrzna warstwa formy jest nawęglana, a następnie poddawana hartowaniu. Po hartowaniu następuje odpuszczanie materiału, żeby zmniejszyć naprężenie wewnętrzne i wytworzyć wymaganą wytrzymałość użytkową. Dzięki tej metodzie formy Kobra do pustaków charakteryzują się jednorodną twardością powierzchni 64 HRC i znacznie większą odpornością na ścieranie niż formy do pustaków poddane nityfikacji.

Wpływ technologii utwardzania na powstawanie typowych uszkodzeń

Jednorodność utwardzenia powierzchni, w połączeniu z głębokością utwardzenia wynoszącą 1,2 mm, ma bezpośredni wpływ na sposób zużywania się formy do pustaków.

Wyjątkowo korzystnym efektem ubocznym nawęglania formy do produkcji wyrobów betonowych jest nie tylko bardzo powolne, wręcz znikome, ale przede wszystkim bardzo równomierne ścieranie się poszczególnych elementów konstrukcyjnych i podzespołów formy, co umożliwia długotrwałą produkcję elementów betonowych o stałej jakości. Na rysunku 4 przedstawiono formę do pustaków, która jak na ponad 100 000 taktów produkcyjnych wykazuje minimalne starcie w obrębie narożników.

Ponadto aktualny wariant konstrukcji wyróżnia się minimalnym zużyciem dolnych krawędzi formy. Jest to również następstwem karbonatyzacji, i w porównaniu z azotowaniem pozwala

na bardziej jednorodną pod względem jakości produkcję elementów betonowych.

Na niektórych rynkach do produkcji pustaków wykorzystuje się kruszywo o silnych właściwościach ściernych, które mogą powodować szybsze zużywanie się narzędzi wykorzystywanych do produkcji. W kilku przypadkach inżynierowie firmy Kobra natknęli się nawet na elementy obcego pochodzenia (kawałki stali, fragmenty narzędzi, itp.) w mieszance betonowej, które mogą powodować znaczne uszkodzenia formy.

W związku z powyższym forma do produkcji wyrobów betonowych tym bardziej powinna się charakteryzować wyjątkowo wytrzymałą konstrukcją i wysokim poziomem utwardzenia. Rysunek 5 przedstawia ślady zużycia na spawanym rdzeniu poddanym azotowaniu. Widoczny jest nawet całkowity ubytek materiału.

Konsekwentne przestawienie produkcji z form do pustaków o konstrukcji spawanej na skręcaną pozwoliło zaoferować producentom wyrobów betonowych kompletny pakiet korzyści



4. Minimalnie starte narożniki formy Kobra do pustaków w twardości carbo.

KOSTKA BRUKOWA I DROBNOWYMIAROWE ELEMENTY BETONOWE



5. Rdzeń poddany nityfikacji, całkowite zużycie.

w postaci precyzyjnie wyciętych (bo frezowanych) elementów konstrukcyjnych formy, które dzięki połączeniom śrubowym mogą być pojedynczo, łatwo i szybko wymieniane, a ponadto wszystkie czynności z tym związane mogą być wcześniej odpowiednio zaplanowane dzięki opcji Premiumpartner i odpowiednim narzędziom komputerowym. Oprócz tego standard utwardzania firmy Kobra chroni formy do produkcji pustaków przed nadmiernym i nieregularnym zużyciem.

Tym sposobem zakład betonowy może zlecić wymianę zużytych elementów formy inżynierom firmy Kobra bezpośrednio na miejscu albo wykonać te czynności na własną rękę. Firma Kobra oferuje również organizowane w zakładzie klienta szkolenia w zakresie konserwacji i czyszczenia form.



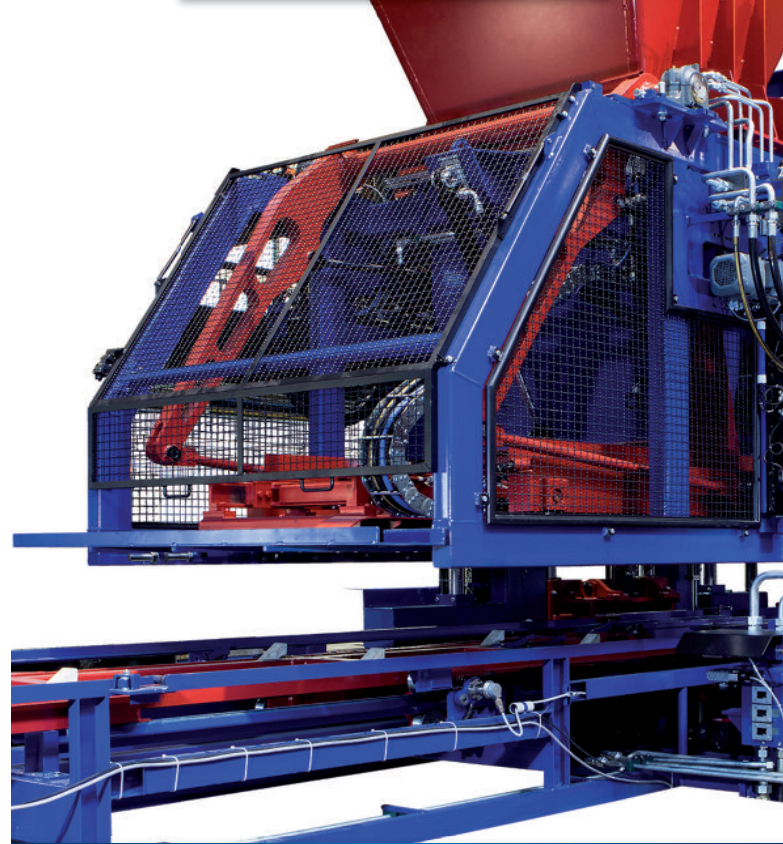
Dzięki firmie Kobra wszyscy czytelnicy ZBI mogą bezpłatnie pobrać niniejszy artykuł w formacie pdf. Można to zrobić wchodząc na stronę www.cpi-worldwide.com/channels/kobra którą można również otworzyć w smartfonie skanując kod QR.



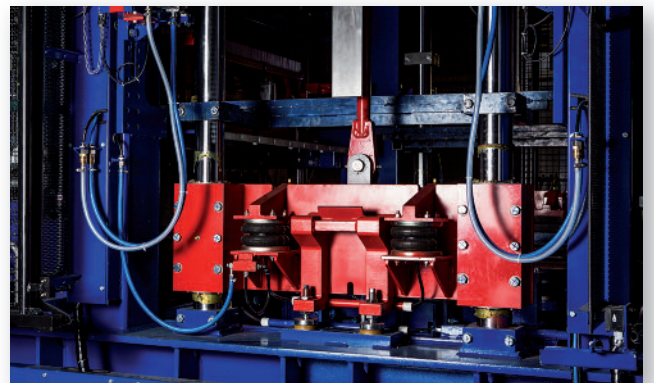
WIĘCEJ INFORMACJI



Kobra Formen GmbH
Plohnbachstraße 1
08485 Lengenfeld, Niemcy
T +49 37606 3020
F +49 37606 30222
info@kobragroup.com
www.kobragroup.com



OMAG Tronic S Model 2016



Revolutionary Servo Vibration OMAG E-volution III

- Faster cycles, better compaction
- Higher production speeds, better quality

Service Contact: +49-4921-805-888
Spare Parts: +49-4921-805-555



OMAG Service GmbH
Mng. Director: Jacob Weets
Westfalenstraße 2
26723 Emden, Germany
+49-4921-805-0
info@omag.de
www.omag.de