

Do produkcji detali na formie piętrowej założyliśmy sobie użycie robota Fanuc ARC Mate 120 iBe. Jest to robot, który katalogowo może dźwigać do 20kg. Kupiliśmy takiego robota z rynku wtórnego z przeznaczeniem właśnie do tego projektu. Do wymienionego robota i wspomnianej formy zaprojektowaliśmy i zbudowaliśmy chwytak do odbioru wyprasek. Ze względu na przestrzenną konstrukcję chwytaka wykonaliśmy go ze standardowych profili aluminiowych 30x30mm, płyty stalowej jako mocowania, dwóch siłowników, dwóch prowadnic z łożyskami liniowymi, standardowych elementów złącznych do profili i dwóch płyt aluminiowych, na których były rozmieszczone kompensatory z przyssawkami. Jedna płyta aluminiowa obsługiwała 4 gniazda formujące z jednego piętra formy i miała wymiar 517x517mm.

Ciężar modelowy jednej płyty to 1,7kg + ciężar 16 kompensatorów, trójkątów, przyssawek.

Otrzymaliśmy piękny chwytak, którego ciężar całkowity po fizycznym zważeniu wynosił ok. 14kg.

Teoretycznie byliśmy przygotowani do produkcji. Jakim zaskoczeniem było gdy po założeniu chwytaka do robota oś 5 opadła bezwładnie pod obciążeniem.

Szybka analiza poszczególnych wartości ujawniła błędy projektowe związane ze zbyt daleko wysuniętym środkiem ciężkości chwytaka względem mocowania. Przy środku ciężkości oddalonym od mocowania o 230mm nasz Fanuc może unieść dokumentacyjnie tylko 8kg.

#### ETAP I

Rozpoczął się proces „odchudzania” chwytaka:

- zdjęliśmy siłowniki,
- zdemontowaliśmy prowadnice z łożyskami liniowymi
- wykonaliśmy dodatkowe wybrania w płytach aluminiowych
- zrezygnowaliśmy z elementów szybkiego montażu wykonanych z aluminium na rzecz stalowej płyty
- do robota wezwano serwis Fanuc by potwierdził dobry stan techniczny.

Po wprowadzeniu zmian chwytak ważył poniżej 10kg. Po założeniu do robota i uruchomieniu było lepiej ale, ruch 5 osi był drżący i dyskwalifikował precyzyjne odbieranie i odkładanie detali.

#### ETAP II

Dalsze „odchudzanie” chwytaka

- poszukiwanie materiałów lekkich z włókien węglowych
- analizowanie własności mechanicznych włókien węglowych i odniesienie ich do własności aluminium
- konsultacje z firmą Dexcraft
- zlecenie firmie Dexcraft wykonania dwóch płyt z włókna węglowego, które zastąpiły płyty aluminiowe

Po otrzymaniu elementów dostarczonych przez firmę Dexcraft ponowna analiza wytrzymałości, sztywności i ciężaru - było obiecująco. Z ciężaru 1,6kg dla płyty aluminiowej otrzymaliśmy płytę o ciężarze ok. 0,9kg. Przy dwóch płytach jest to lżej o 1,4kg bez zmiany kształtu i grubości płyty.

W dalszym ciągu mieliśmy chwytak zbyt ciężki i do tego bez siłowników, które zapewniały odbiór detali z dwóch pięter formy w jednym czasie. Całość wyrokowała kłopoty i duże opóźnienia.

### ETAP III

Dalsze „odchudzanie” chwytaka

- pocienienie płyt z włókna węglowego o 1mm względem płyt z aluminium
- skrócenie profili aluminiowych na których są mocowane płyty z włókna węglowego
- wymiana trójników i złączek pneumatycznych na lżejszy model

W konsekwencji nasze płyty z włóknem węglowym ważyły ok.0,7kg/sztuka. Pozostałe zmiany pozwoliły nam uzyskać chwytak o wadze poniżej 7,5kg. Najważniejszym parametrem tej konstrukcji jest rozmieszczenie środka ciężkości chwytaka, który dzięki zastosowaniu lżejszych elementów z włókna węglowego przesunął się na 188mm. Przy oddaleniu środka ciężkości o 188mm nasz model robota Fanuc dokumentacyjnie może dźwigać już nie 8kg a ok.10,5kg.

Dzięki zastosowaniu płyt z włóknem węglowym uzyskaliśmy:

- niższą wagę całego narzędzia (chwytaka)
- przesunięcie środka ciężkości narzędzia pozwalając wykorzystać zakupionego robota Fanuc
- w konsekwencji robot z lekkim chwytakiem porusza się dużo szybciej od konstrukcji pierwotnej (14kg) co pozwala osiągnąć zakładany cel (czas cyklu maszyny) bez użycia siłowników
- mniej obciążony robot gwarantuje mniejsze zużycie podzespołów i bezawaryjną pracę

Paweł Bartosiak

Szef Działu Badań i Rozwoju

Lamela Sp. z o.o.

ul. Poznańska 4

99-400 Łowicz

<http://www.lamela.pl>

NIP: 834-16-99-318

KRS: 0000042856

Sąd Rejonowy w Łodzi

dla Łodzi Śródmieścia

XX Wydział KRS

Kapitał Zakładowy: 5 000 500,- PLN