

J. Gawroński

ODLEWY ARTYSTYCZNE

1. Wstęp

Odlewy artystyczne w zależności od konfiguracji i wielkości, można podzielić na: posągi, płaskorzeźby i wypukłorzeźby. Posągi przedstawiają wybrany obiekt w całości, zwykle w ich naturalnych wymiarach. Mogą to być posągi zasłużonych ludzi, posągi kultu religijnego, posągi zwierząt i inne.

Płaskorzeźba przedstawia zwykle najważniejszą część wybranego obiektu (głowa, popiersie) z zarysowanym wyraźnie profilem. Może to być płyta pamiątkowa lub nagrobkowa przedstawiająca głowę człowieka z okolicznościowym napisem itp.

Wypukłorzeźba odtwarza wybrany obiekt od strony czołowej i od stron bocznych, zostawiając stronę tylną otwartą.

Niezależnie od tego wykonuje się cały szereg odlewów artystycznych ozdobnych, jak np. talerze płaskie i wypukłe z różnymi wzorami i wizerunkami, kinkiety, kandelabry itp.

W Katedrze Odlewnictwa Politechniki Śląskiej wykonano szereg odlewów artystycznych, między innymi: posąg Wincentego Pstrowskiego, posąg odlewnika, figurki odlewnika jako ozdoby, tablice pamiątkowe na zamówienie wyższych uczelni, odlewy artystyczne ozdobne (talerze, kinkiety, kandelabry) na zamówienie Ministerstwa Szkolnictwa Wyższego oraz szereg płaskorzeźb związanych z rocznicami świąt państwowych, wyzwolenia miast i inne.

Posąg odlewnika wykonano z żeliwa szarego odpowiadającego klasie żeliwa Zl-18 z podwyższoną zawartością fosforu dla podniesienia lejności.

Płyty pamiątkowe i płaskorzeźby wykonywane w Zakładzie Odlewnictwa Politechniki Śląskiej wykonywano z mosiądzu M-58Mn lub z brązów BK 331.

Często stosowanym stopem na odlewy artystyczne jest stop o następującym składzie: 7% cyny, 6% cynku, 2% ołowiu, 85% miedzi.

Cynk zawarty w stopie zmniejsza znacznie korozję odlewu powodując powstawanie naturalnej zielonkawej patyny.

2. Zasady budowy form artystycznych

W zależności od stopnia skomplikowania modeli, formy odlewów artystycznych można wykonywać różnymi sposobami.

Modele odlewów artystycznych posiadające płaskie i nieskomplikowane powierzchnie formuje się klasycznym sposobem w specjalnie przygotowanej masie, która bardzo dokładnie odtwarza kształty modelu.

Modele posiadające średnio skomplikowaną powierzchnię, formuje się częściowo w sztuczkach, częściowo zaś sposobem klasycznym w masie formierskiej.

Modele posiadające skomplikowaną powierzchnię formuje się całkowicie w sztuczkach.

Sztuczki wykonuje się ze specjalnej masy formierskiej z dużą zawartością gliny. Trzeba jednak pamiętać, że stosowanie mas zbyt tłustych pogarsza przepuszczalność formy. Ilość sztuczek dla każdego modelu jest różna i zależy nie tylko od stopnia skomplikowania i wymiarów, ale również od kwalifikacji formierza. Im mniej jest sztuczek w formie, tym odlew posiada mniej szwów, które powstają między sztuczkami podczas suszenia formy. Należy jednak unikać zbyt dużych i grubych sztuczek z uwagi na trudniejsze ubijanie i znaczny ich ciężar. Najczęściej stosuje się sztuczki o wymiarach około $150 \times 100 \times 50$ mm o ciężarze około 2—3 kg.

Modele niedzielone, nie posiadające płaskiej powierzchni, na której można by je ułożyć na desce podmodelowej, formuje się na fałszywce sporządzonej ze zwykłej masy formierskiej.

Płaszczyznę podziału formy przewiduje się najczęściej w największym przekroju modelu i do tej głębokości zanurza się model w fałszywce.

Sztuczki w zależności od ich budowy, kształtu i zadania jakie mają do spełnienia dzielą się na proste i złożone.

Sztuczki proste mogą być odejmowane, podnoszone i dostawiane.

Sztuczki odejmowane są to zwykłe małe sztuczki, które nie posiadają szkieletów i są stosunkowo lekkie (1—2 kg), zdejmuje się je z modelu za pomocą widełek (rys. 1).

Sztuczki podnoszone posiadają duże wymiary i znaczny ciężar. Posiadają one szkielet oraz uchwyt służący do zamocowania w górnej skrzynce. Przy podnoszeniu skrzynki formierskiej po zaformowaniu podnosi się jednocześnie te sztuczki (rys. 1).

Sztuczki dostawiane są to takie sztuczki, które wykonuje się w wypadku, gdy wymiary modelu w płaszczyznach równoległych do powierzchni podziału formy są większe od wymiarów konturów podziału modelu. W takim wypadku nie stosując sztuczek dostawianych, nie możnaby wyjąć modelu z formy (rys. 1).

Przed przystąpieniem do formowania sztuczek wykreśla się na płaszczyźnie fałszywki położenie podpór prętów głównych szkieletu rdzenia. Następnie ubija się ze zwykłej masy formierskiej fałszywki znaków rdzeniowych modelu (rys. 2).

Ubijanie sztuczek specjalnymi drewnianymi młoteczkami rozpoczyna się od płaszczyzny podziału formy. Sztuczki ubija się rzędami, wokół modelu posuwając się w ten sposób ku górze (rys. 3).

Sztuczka ostatnia, która przykrywa model nosi nazwę zamykającej. Sztuczka ta jest zawsze podnoszona. Po wykonaniu sztuczek kładzie się na fałszywkę skrzynkę formierską, mocując do niej sztuczki podnoszone. Skrzynkę zapełnia się zwykłą masą formierską, a następnie odwraca się wraz z fałszywką o 180° w płaszczyźnie pionowej. Fałszywkę zdejmuje się i wybija.

Sztuczki górnej skrzynki są cieńsze od sztuczek dolnej skrzynki. Podyktowane to jest tym, że sztuczki górnej połowy formy są przeważnie wiszące i mocowane są do formy za pomocą szpilek. Po zaformowaniu górnej połowy formy podnosi się skrzynkę, a sztuczki, które pozostały na modelu przenosi się na ich właściwe miejsce do formy. Forma jest jednocześnie skrzynką rdzeniową.

Szkielet rdzenia składa się z prętów głównych o średnicy 15—50 mm (w zależności od ciężaru rdzenia) oraz prętów cienkich o grubości 5—10 mm tworzących ramkę (rys. 4). Szkielet jest wykonany w kształcie kosza i opiera się oporami prętów głównych na płaszczyźnie podziału formy (rys. 5).

Szkielet nie może być spawany, gdyż usunięcie go z odlewu podczas wybijania rdzenia nastęczałoby wiele trudności. Poszczególne jego elementy wiąże się miękkim drutem.

Opory prętów głównych pokrywa się warstwą gliny lub azbestem. Ułatwia to znacznie wyjęcie tych prętów z odlewu.

Celem zmniejszenia ciężaru dużych rdzeni stosuje się wkładki kokso-we.

Wkładki koksowe zwiększają przepuszczalność rdzenia, a gazy odprowadza się na zewnątrz za pomocą rury przez rdzennik (rys. 5). Kształt dolnej połowy rdzenia odtworzony jest w dolnej skrzynce formy, kształt górnej połowy rdzenia wykonuje się prowizorycznie sprawdzając go „na glinę”.

Właściwe wymiary rdzenia uzyskuje się ścinając masę rdzeniową tak, by uzyskać jednakową grubość ścianek odlewu.

Powierzchnię rdzenia wzmacnia się długimi szpilkami formierskimi wbijając je pod kątem 60° .

3. Wykonanie posągu odlewnika

a) Wykonanie modelu posągu odlewnika.

Wykonanie modelu posągu odlewnika o wysokości 2 m składało się z trzech etapów:

- 1) wykonanie pierwowzoru z gliny w naturalnej wielkości,
- 2) wykonanie formy gipsowej na model właściwy,
- 3) wykonanie modelu właściwego z gipsu.

Pierwowzór gliniany zbudowany był ze specjalnej gliny nadającej się do rzeźbienia.

Szkielet pierwowzoru zbudowany z prętów stalowych oblepia się gliną, nadając z grubsza zarys postaci. Gdy glina nieco stężeje, artysta rzeźbiarz nadaje pierwowzorowi ostateczne kształty. Pierwowzór z gliny jest modelem do wykonania formy, w której odlewa się model właściwy.

Zarówno forma jak i model właściwy, w której się go odlewa wykonane były z gipsu.

Technologia wytwarzania modelu gipsowego jest następująca:

Powierzchnię pierwowzoru glinianego pokryto warstwą gipsu grubości 30—40 mm. Podczas pokrywania pierwowzoru gipsem, dokonywano podziału tak powstającej skorupy na poszczególne płyty, które po wyschnięciu łatwiej zdejmują się z pierwowzoru. Do podziału skorupy na płyty służyła taśma stalowa szerokości 50 mm. W niektórych wypadkach dla zwiększenia wytrzymałości, płyty skorupy gipsowej wzmocniano, stosując uźebrowanie ze stalowego drutu \varnothing 3 mm.

W ten sposób uzyskano odbicie w gipsowej skorupie całej powierzchni pierwowzoru. Po wysuszeniu gipsu i usunięciu stalowych taśm zdjęto poszczególne płyty skorupy i zmontowano je w prawidłowej kolejności, uzyskując w ten sposób formy gipsowe poszczególnych części (nóg, rąk, korpusu). Montażu płytów składających się na formy odlewnicze poszczególnych części dokonywano w obudowie z drewna, które zabezpieczało formę przed rozepchnięciem podczas zalewania gipsem.

Wewnętrzna powierzchnię form pokryto czerwoną farbą. Po zalaniu form rzadkim gipsem krzepnięcie odbywało się w ciągu 3—4 dni.

Zdjęcie formy dokonuje się po całkowitym wyschnięciu modelu. W miejscach, gdzie model silnie przywarł do formy zeskrobywano warstwę gipsu aż do czerwonej farby jako granicy modelu i formy.

b) Wykonanie formy i rdzeni posągu odlewnika.

Poszczególne elementy modelu posągu formowano w sztuczkach (rys. 3).

Fałszywki wykonano z masy formierskiej przymodelowej stosowanej na odlewni dla żeliwa.

Masę formierską przymodelową używaną na odlewni stosowano również do wypełniania form. Grubość warstwy masy przymodelowej przykrywającej sztuczki wynosiła około 100 mm.

Pozostałą część form zapełniano zwykłą masą wypełniającą. Łącznie wykonano 4 komplety form:

- 1 formę na odlewy korpusu i lewej ręki,
- 1 formę na odlew prawej ręki,
- 2 formy na odlewy nóg.

Rdzenie formowano z masy formierskiej przymodelowej z podwyższoną zawartością glinki kaolinowej do 12 %.

Szkielety rdzeni w kształcie kosza wykonano z drutu i prętów kształtowych.

Na rys. 4 i 5 pokazano szkielet rdzenia korpusu przed ułożeniem do formy i w formie. Rdzeń ten posiadał ciężar około 200 kg. Wszystkie części posągu posiadały grubość ścianki około 35 mm. Łączny ciężar całego odlewu wynosił 2200 kg.

Przy projektowaniu układu wlewowego wzięto pod uwagę konieczność szybkiego zalewania bez uderzeń dynamicznych. Wzajemne proporcje między poszczególnymi elementami układu wlewowego były następujące:

$$\text{Fwd} : \text{Fbż} : \text{Fwg} = 1 : 1,5 : 1,8.$$

c) Suszenie form, składanie i zalewanie.

Formy suszono w suszarni opalanej koksem w temperaturze około 180°C w ciągu 70 godzin. Powstałe podczas suszenia pęknięcia między sztuczkami naprawiano natychmiast po wyjęciu form z suszarni. Miejsca uszkodzeń rdzeni powstałe w czasie suszenia zwilżano naftą i zaprawiano świeżą masą.

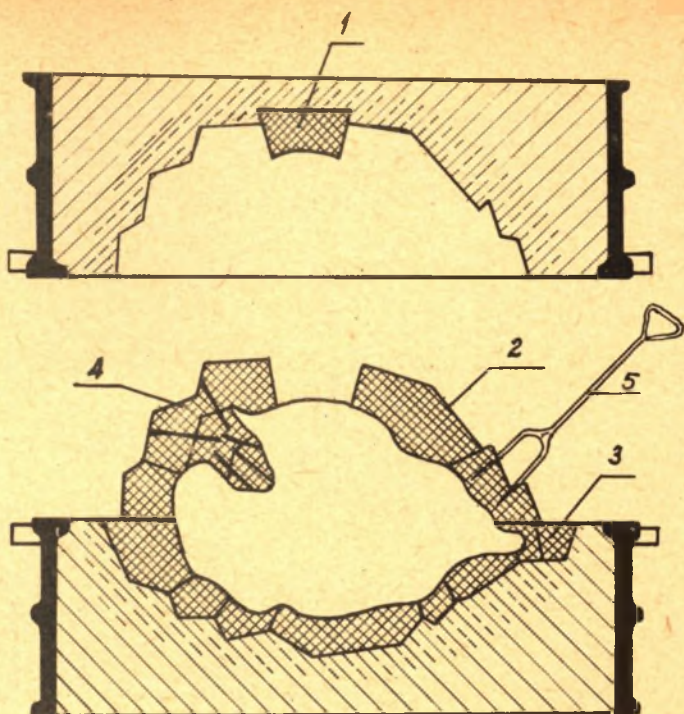
Przed składaniem należy dokładnie sprawdzić wnętrze formy, by powierzchnia odlewu nie posiadała wad powstałych z winy niewłaściwego wykończenia formy.

Formy zalewano z kadzi bębnowej.

d) Obróbka, montaż i wykończenie odlewu posągu.

Po wybiciu i oczyszczeniu odlewu posągu przystępuje się do obróbki polegającej na usunięciu pozostałości układu wlewowego, naprawieniu wad powierzchni, dopasowaniu uchwytów mocujących poszczególne części odlewów i naprawie otworów związanych z technologią formy (otwory w odlewie powstałe po oporach prętów głównych szkieletu rdzenia).

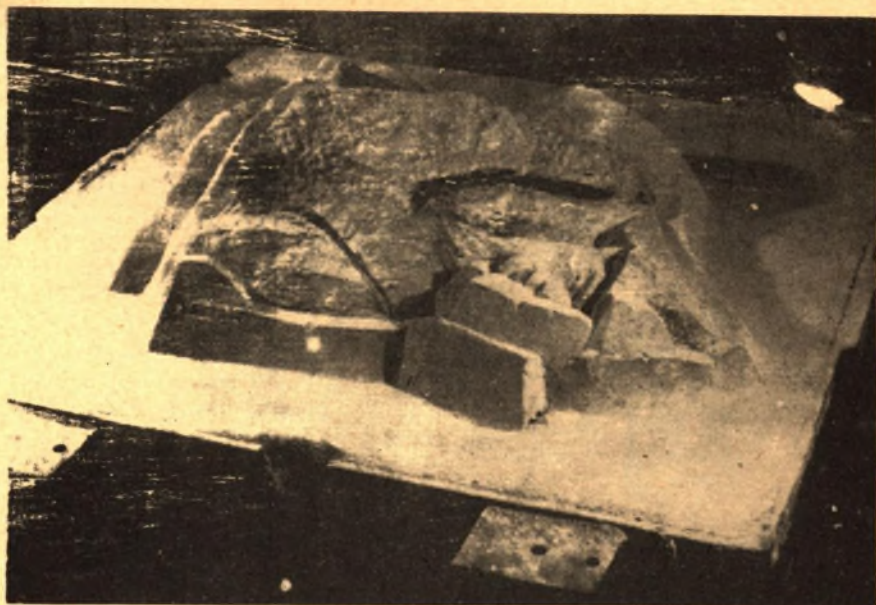
Części odlewów posągu mocowano za pomocą śrub o średnicy 12—25 mm. Na rys. 6 pokazano sposób mocowania ręki do korpusu posągu oraz znaki i otwory kontrolne ustalające wzajemne położenie obu części.



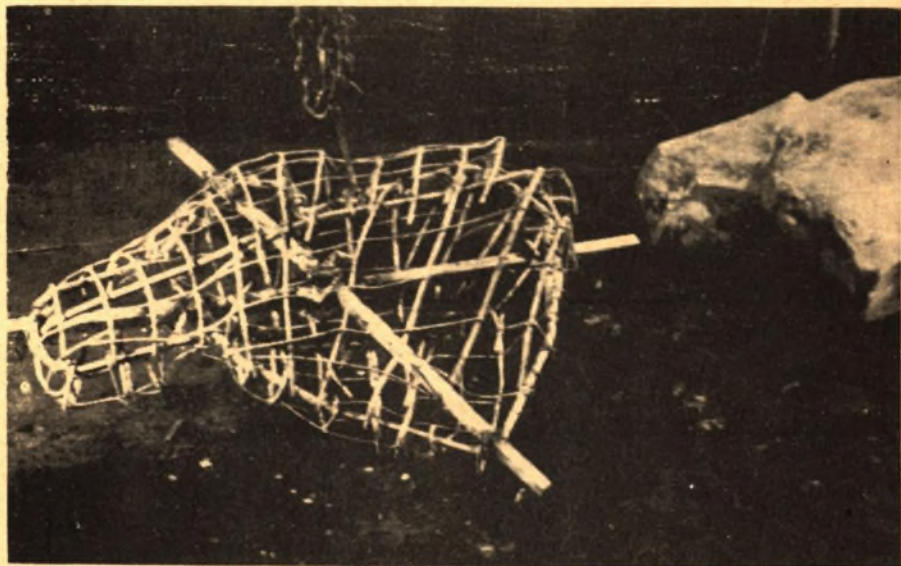
Rys.1. Przekrój formy odlewu artystycznego
 1 - sztuczka podnoszona, 2 - sztuczka odejmowana, 3 -
 sztuczka dostawiana, 4 - sztuczka złożona



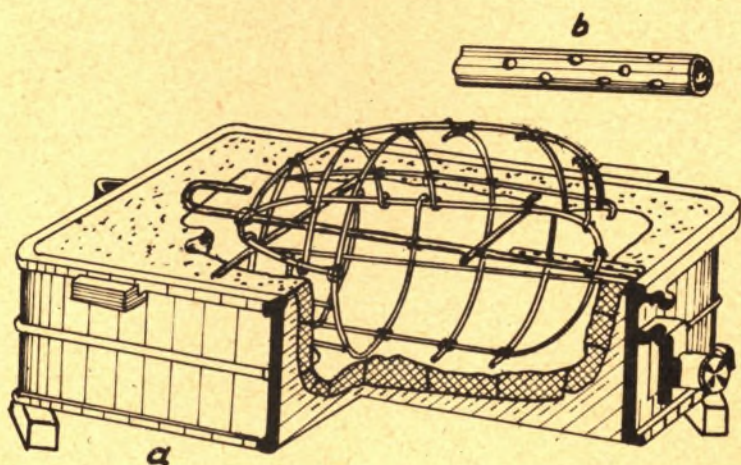
Rys.2. Pałszywka wraz z modelem



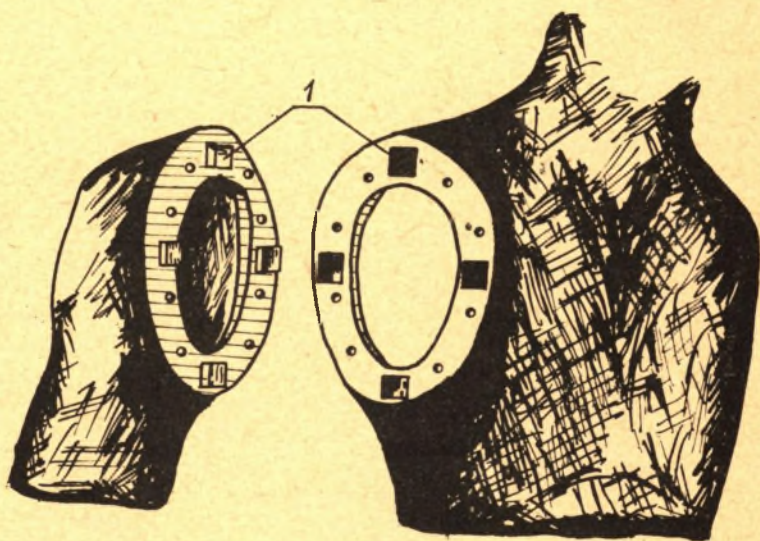
Rys.3. Formowanie na fałszywce sztuczek dolnej skrzynki



Rys.4. Szkielet rdzenia



Rys.5. Szkielet rdzenia w dolnej skrzynce



Rys.6. Łączenie dwu części pośagu za pomocą śrub -
znaki i otwory kontrolne służące do ustalenia
położenia obu części