

GLINA

cenny surowiec
ceramiczny

(dokończenie)

Przy zapotrzebowaniu małej ilości gliny można przerabiać ją ręcznie. Polega to na ubiciu świeżo wydobytej gliny drewnianym młotkiem w kopulasty stożek (rys. 11) i kilkakrotnym przestruganiu jej ostrym narzędziem. Do strugania można użyć sierpa odpowiednio wygiętego i oprawionego z obu końców w trzonki, można też użyć jako narzędzie strugające wąskiego brzeszczota piły albo też cienkiego paska stalowej blachy wygiętego w kształcie litery U i oprawionego na końcach w trzonki (rys. 13).

Tymi narzędziami struże się glinę ze stożka z góry do dołu cienkimi warstwami. W czasie strugania usuwa się z gliny napotykaną zanieczyszczenia (kamyki, korzonki, patyki itp.) ręką. Następnie odcinane płyty gliny zwilża się lekko wodą i ponownie zbija młotkiem w stożek, po czym struże się go ponownie z góry do dołu. Po trzy- lub czterokrotnym ubiciu i przestruganiu stożka glina powinna być dostatecznie wyrobiona i oczyszczona.

Przy zapotrzebowaniu bardzo małej ilości gliny można ją przerabiać za pomocą małej stalowej szpachli — przez rozcieranie jej cienką warstwą na gładkiej płycie szklanej lub metalowej i wybieranie z niej przy tym wszelkich wyczuwalnych lub widocznych zanieczyszczeń (rys. 14).

Najlepszym jednak sposobem oczyszczenia gliny z niepożądanych zanieczyszczeń (nawet na małą skalę) — będzie szlamowanie jej, czyli rozrzedzenie wodą, dokładne wymieszanie i cedzenie przez sito. Można to robić w metalowej waniencie lub niedużej beczce i przecedzać mieszaninę do drugiej wanienci lub beczki przez gęste sito. Otrzymaną zawiesinę zagęszcza się w gipsowych

formach (rys. 15), w których część wody zostaje wchłonięta przez gips, a część wyparowuje.

Większe ilości gliny oczyszcza się w tak zwanej szlamiarni. Jest to płaska drewniana skrzynia, ustawiona obok wykopanego w ziemi płytkiego dołu (rys. 16), którego boki są obłożone szczelnie deskami albo płytami ceramicznymi, a dno jest wysypane czystym białym piaskiem (podobnie jak przy lasowaniu wapna).

Do skrzyni nakłada się gliny i nalewa wody, po czym miesza się masę energicznie gracą aż do uzyskania rzadkiej papki, którą następnie przecedza się przez gęste sito umieszczone w otworze wykonanym w boku skrzyni (rys. 17) znajdującym się nad dołem i zlewa do dołu.

W dole rzadka glina tężeje tracąc część wody przez parowanie i część przez wsiąkanie w ziemię. Szlamowanie gliny najlepiej jest przeprowadzać w okresie wiosenno-letnim w czasie słonecznej pogody, podczas której parowanie przebiega intensywniej niż w innych porach roku (jesień—zima) i przy pochmurnym niebie.

Glina świeżo wykopana z ziemi powinna odleżeć się na powietrzu, czyli jak to się mówi, powinna się przemacerować. W tym celu glinę składa się w niezbyt wysoki zagon i zostawia się ją pod działaniem deszczu, wiatru, śniegu, mrozu i odwilży (zamrażanie i odmrażanie) oraz przerwania, ugniata lub mięsi jak ciasto. Im częściej glina będzie w ten sposób przerabiana — tym lepiej będzie nadawać się do modelowania.

Glinę należyce przerobioną najlepiej jest przechowywać w miejscu chłodnym i wilgotnym (w piwnicy lub dole).

Mniejsze ilości gliny, potrzebne stałe do doraźnego użytku, można przechowywać w drewnianej skrzyni, obitej wewnątrz blachą cynkową lub ocynkową i szczelnie zamkniętej (rys. 18). Przechowywana w ten sposób glina nie zsyca się i nabiera lepszej plastyczności.

Zawijanie gliny w mokre szmaty jest mniej wskazane, gdyż butwiejące szmaty zanieczyszczają ją i zmniejszają jej przydatność do użytku modelarskiego.

Jeśli glina będzie używana do wyrobów, które nie będą po wyschnięciu barwione lub wypalane w piecu, to można dodać do niej niewielką ilość gliceryny i dokładnie ją wymieszać. Tak zaprawiona glina nie będzie zsycać się i brudzić rąk, a ponadto może być przechowywana w woreczkach polietylenowych (od opakowań środków żywnościowych) albo w naczyniach blaszanych szczelnie zakrywanych (pudefkach, garnkach, wiaderkach itp.). Wyroby z gliny modeluje się palcami, pomagając sobie w trudniejszych przypadkach drewnianymi szpachelkami lub narzędziami o różnych kształtach i przekrojach. W produkcji przemysłowej używa się do tego celu różnego typu maszyn (mieszadeł, sit, wylączarek, pras itp.) i form metalowych.

Wymodelowane wyroby suszy się w miejscu suchym i przewiewnym, ale z dala od ognia i innych źródeł ciepła, początkowo w temperaturze pokojowej, następnie wyższej, aż do osiągnięcia 100—120°.

Proces suszenia wyrobów z gliny przebiega podobnie jak proces suszenia drewna, to znaczy najpierw występuje parowanie wody z wierzchniej warstwy gliny, potem na skutek różnicy ciśnień, przenikanie jej z głębszych warstw do wierzchniej i ponowne jej wyparowywanie. Proces trwa tak długo, aż glina stwardnieje, utraci swą plastyczność i zmieni barwę.

Drugi etap suszenia wyrobów z gliny odbywa się w znacznie wyższej temperaturze i przy intensywniejszym przepływie powietrza (niż pierwszy) i trwa zależnie od grubości wyrobu od kilkunastu do kilkudziesięciu godzin.

Po takim suszeniu wyroby są gotowe do wypalania. Gdy wysuszone w ten sposób wyroby podda się przez dłuższy czas działaniu ognia, podnosząc stopniowo temperaturę,



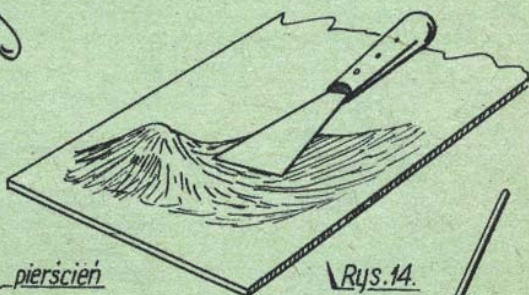
Rys. 11.



Rys. 12.



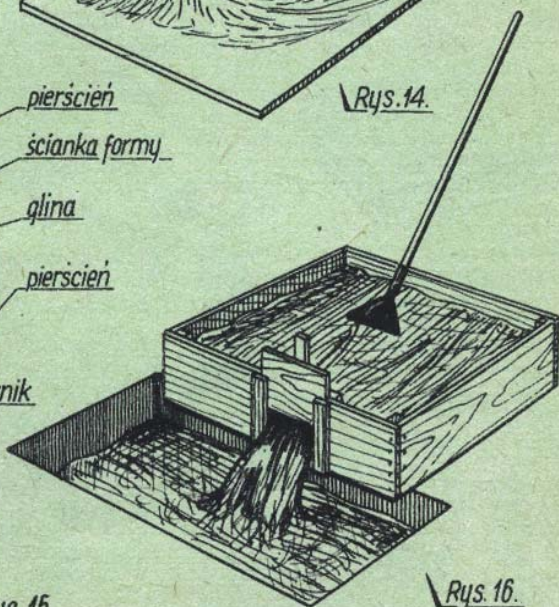
Rys. 13.



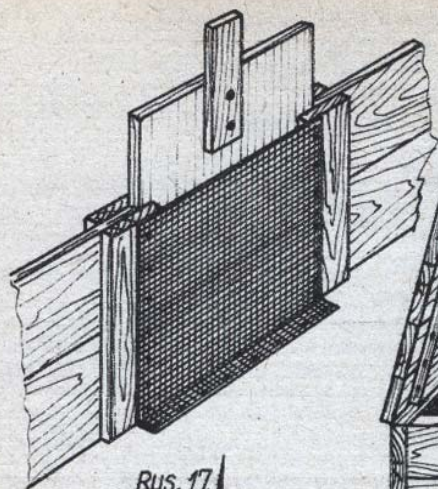
Rys. 14.



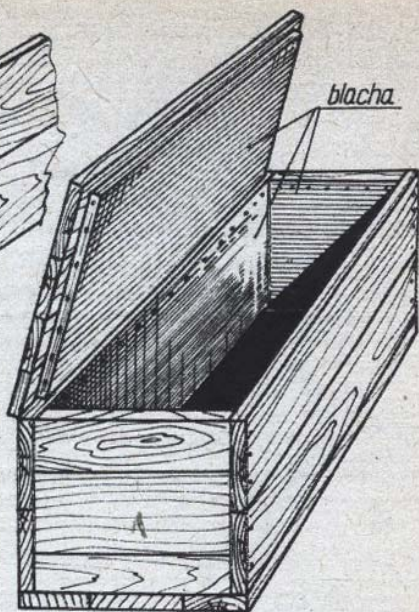
Rys. 15



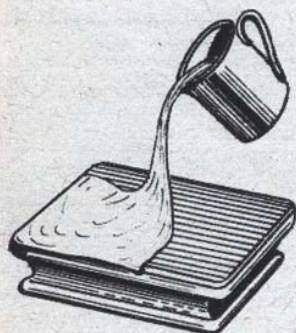
Rys. 16.



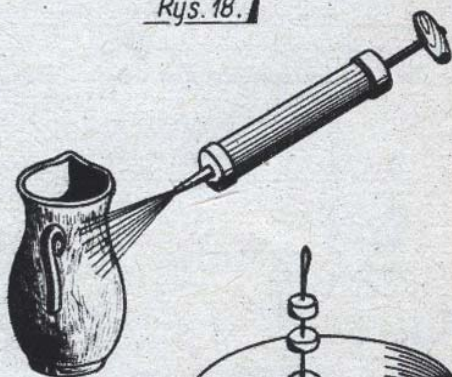
Rys. 17.



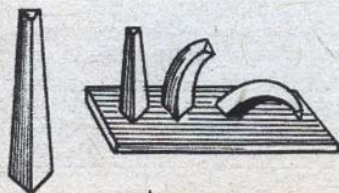
Rys. 18.



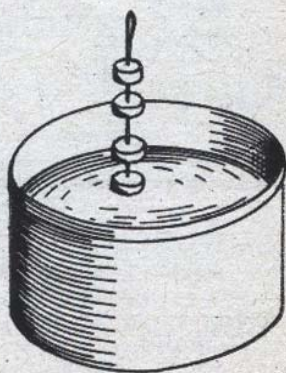
Rys. 19.



Rys. 20.



Rys. 22.



Rys. 21.

to można zauważyć zmiany w ich wyglądzie i własnościach. Wyroby te twardnieją, zmieniają swą barwę i nabierają osobliwego dźwięku.

Gdybyśmy te wysuszone wyroby wkładali od razu do ognia, bez stopniowego ich podgrzewania, to mogłyby one popękać z głośnym trzaskiem na drobne kawałki. Gлина, pozornie sucha, zawiera w sobie jeszcze kilkanaście procent wody krystalicznej z nią związanej, która parując gwałtownie, pod wpływem wysokiej temperatury i dzięki swej prężności, rozsada te wyroby w głębszych warstwach.

Dlatego też przystępując do wypalania jakichkolwiek wyrobów z gliny należy pamiętać o stopniowym podnoszeniu temperatury w piecu, aby umożliwić powolne wyparowanie z nich wody.

Dla pozbawienia wyrobów wody krystalicznej wystarczy osiągnąć temperaturę w piecu do 600—800°, po czym stopniowo ją zmniejszać aż do zupełnego ich wystygnięcia.

Wypalone w tej temperaturze wyroby kurczą się nieco i zmniejszają swą objętość, oczywiście do pewnych granic, gdyż po przekroczeniu temperatury krytycznej miękną w ogniu, zwiększają swą objętość i rozlewają się w szklistą masę.

Wszystkie wyroby, nawet i te z gliny ogniotrwałej, topią się w temperaturze około 2000°. Niektóre wyroby z gliny przechodzą bardzo szybko ze stanu stałego w płynny, inne spiekają się i utrzymują nadany im kształt.

Ta właściwość gliny jest wykorzystana przy wypalaniu wyrobów porcelanowych i kamionkowych.

Gлина czysta, nazywana również kaolinem, kurczy się przy wypalaniu mniej niż inne rodzaje glin, ponieważ nie zawiera żadnych domieszek sprzyjających takiemu kurczeniu. Inne odmiany glin, zawierające związki żelaza, przy wypalaniu utleniają się, nadając wykonanym z nich wyrobom odpowiednie zabarwienie (żółte, oranżowe, brązowe, czerwone itp.). W ogniu odtlenia-

jącym barwy te przechodzą w odcienie szare lub szarzielone.

Są również i takie odmiany glin, które zawierają domieszki manganu, chromu itp. Wyroby z tych glin również zmieniają swą barwę w ogniu dając w ostatecznym rezultacie związki barwne o różnych odcieniach, zależnych od jakości i ilości wchodzących w skład gliny domieszek.

Wszelkie inne zanieczyszczenia pochodzenia organicznego (z wyjątkiem węgla) nie wpływają na zmianę barwy wypalanych wyrobów, ponieważ ulegają spaleni.

Jedynie węgiel nadaje wypalonym wyrobom barwę mniej lub więcej czarną. Barwę tę uzyskuje się przez zadymianie pieca, podczas którego glina wchłania dość intensywnie wszelkie znajdujące się w dymie cząsteczki węgla. Właśnie te cząsteczki nadają glinie barwę czarną o różnych odcieniach.

Wypalone wyroby nie zawsze są przydatne do bezpośredniego użytku, np. garnki, dzbany, misy, kafle, płytki ścienne itp., gdyż łatwo nasiąkają wodą i przepuszczają ją. Chcąc je zabezpieczyć przed nasiąkaniem wodą trzeba pokryć je po wysuszeniu lub wypaleniu cienką warstwą szkliwa i ponownie wypalić w piecu w odpowiednio niższej temperaturze, niż były wypalane same wyroby. Pokrywanie wyrobów szkliwem ma na celu nie tylko zabezpieczenie ich przed przenikaniem wilgoci i gazów, ale również nadanie im ładniejszego wyglądu (dekorowanie wyrobów) i ułatwienie utrzymania ich w czystości.

Nakładane na wyroby masy szklawowe powinny być łatwiej topliwe od podłoża, na które się je nakłada. Nakładanie przygotowanego szkliwa na wyroby odbywa się w różny sposób: albo przez polewanie (rys. 19), albo przez natryskiwanie (rys. 20), albo przez zanurzenie wyrobu w rozcieńczonym szkliwie (rys. 21). Czasem stosuje się posypywanie lub wcieranie w powierzchnię wyrobu suchej masy szkliwa odpowiednio sproszkowanego.

Pod względem chemicznym szkliwa stanowią różnorodne stopy krzemionki i tlenków metali, zwłaszcza ołowiu. W zależności od stopnia topliwości, szkliwa dzieli się na łatwo i trudno topliwe.

Szkliwa łatwo topliwe zawierają duże ilości alkaliów i niewiele krzemionki, np. K_2O , Na_2O , tlenek wapnia (CaO), tlenek ołowiu (PbO) itp.

Szkliwa trudno topliwe zawierają kwarc, skaień, pegmatyt, mączkę marmurową, kaolin i drobno zmieloną porcelanę. Trudno topliwe szkliwa stosuje się przede wszystkim do porcelany i twardego fajansu. Topią się one w takiej temperaturze, w której kończy się wypalanie danego wyrobu.

Związki boru w postaci kwasu bornego i boraksu są również często stosowane do szklivi łatwo topliwych. Regulują one w szklivach topliwość i współczynnik rozszerzalności, który powinien być dobrany do współczynnika rozszerzalności wyrobu tak, aby w szklivie nie powstały włoskowate rysy.

Dla uzyskania barwnych szklivi dodaje się do sporządzanych mas tlenków różnych metali, które po stopieniu w piecu nadają szkliviu odpowiednie zabarwienie. Chcąc np. uzyskać błękitną barwę szkliwa, należy dodać do masy szkliwa 2–3% tlenku kobaltu (Co_2O_3). Kolor jaskrawobłękitny uzyskuje się przez dodanie do masy tlenku potasu (K_2O). Barwę zielonawobłękitną u-

zyskuje się przez dodanie do masy szkliwa niewielkiej ilości tlenku cynku (ZnO) i tlenku glinu (Al_2O_3). Barwę zieloną można uzyskać przez domieszanie do przygotowanej masy tlenków chromu (Cr_2O_3) w ilości około 4%.

Tlenek żelaza, w ilości do 6%, nadaje szkliviu zabarwienie żółte, czerwone lub brązowe. Dodatek tlenku manganu (MnO_2) w ilości nie przekraczającej 10% całej masy szkliwa zabarwia je na żółto, czerwono, brązowo lub fioletowo z odcieniem brunatnym.

Tlenek miedzi (CuO) dodawany w ilości do 7% zabarwia szkliwa na zielono w różnych odcieniach.

Tlenek uranu (UO_2) w ilości 5–15% zabarwia szkliwo na kolor złocistożółty lub szary. Tlenek niklu (NiO) w ilości do 3% barwi szkliwo na brązowo, a tlenek antymonu (Sb_2O_3) w ilości 1,5 do 4% na żółto.

Najprostszym i najdawniej stosowanym szklivem jest zwykła sól kuchenna rozpuszczona w wodzie i pozabawiona wszelkich zanieczyszczeń.

Do mierzenia temperatury w piecu przy wypalaniu wyrobów z gliny lub wypalaniu polewy stosuje się stożki pirometryczne (znormalizowane (rys. 22), pirometry (rys. 23) i ogniwa termoelektryczne (rys. 24).

Jerzy Niebojewski

Bibliografia: „Praca Ręczna w Szkole”, nr 1 z 1931 r. Jan Nowak — Materiałoznawstwo ceramiczne. PWSZ — 1959 r.