

Технология литья гипсовых скульптур с применением ротационного метода

Р. А. Шалагинов

преподаватель кафедры технологии и дизайна, Вятский государственный университет.
Россия, г. Киров. E-mail: tackai@bk.ru

Аннотация. В статье представлен эксперимент по адаптации технологии традиционного гипсового пустотелого литья к современному ротационному литью пластмасс. Целью адаптации является уменьшение труда при производстве скульптурных гипсовых форм и уменьшение расхода гипсовой смеси. За счет увеличения или уменьшения объема заливаемой смеси достигается необходимая толщина модели. При малом объеме могут наблюдаться локальные утонения, что приводит к разрушению при дальнейшей эксплуатации. Для получения оптимальных прочностных качеств объем смеси увеличивается. Также при применении ротационного литья внутренняя поверхность модели получается гладкой, что тоже влияет на жесткость гипсовой скульптуры. Освоенную технологию планируется применять в образовательном процессе направления «Технология художественной обработки материалов» в рамках дисциплины «Мастерство» на 3 курсе.

Ключевые слова: ротационное литье, пустотелое литье, гипсовая скульптура.

Введение. Традиционно для копирования скульптур используют три вида гипсовой формовки: черновую, кусковую и клеевую. Полученную форму заполняют смесью: гипсом, цементом, полимерным или другим материалом. В результате получают точно воспроизводящуюся во всех деталях оригинал-копию.

Черновая формовка производится с моделей из воска, невысохшей глины или пластилина. Главная особенность данного метода заключается в том, что можно получить только одну реплику, а сама модель и форма в результате уничтожается. Кусковая и клеевая формовка позволяет получить с оригинала несколько репродукций [1, с. 125].

В настоящее время к традиционным методам добавилась формовка в эластичную форму. Эластичным материалом является быстро твердеющая резина или силикон. Главной особенностью данного метода является возможность копирования более сложных по рельефу скульптур и больший тираж за счет более высокой износостойкости материала. Также данная форма обладает меньшей массой по сравнению с традиционными методами. В итоге можно получить цельнолитую или пустотелую скульптуру. Пустотелую скульптуру получают методом обкатки: быстротвердеющую смесь заливают и выливают из формы, пока она не начнет схватываться на поверхности полости формы, образуя слой необходимой толщины. Из этого следует, что цельнолитые скульптуры имеют большую массу, что дает им больший запас прочности. Тогда как пустотелые изделия получаются более легкими и менее прочными и с более трудоемким процессом изготовления.

В современной промышленности широко применяется ротационное формование термопластов. Принцип ротационного формования пластмасс довольно прост. В основном процесс начинается с дозирования определенного, заранее заданного количества пластмассы в виде порошка, гранул или вязкой жидкости в полую, подобную оболочке форму. После этого форма начинает с относительно низкой скоростью вращаться или качаться относительно двух основных осей и нагреваться, в результате чего на внутренней поверхности образуется монолитный слой проплавленного полимерного материала. По истечении определенного времени охлаждения пластмассовое изделие приобретает достаточную жесткость. После этого охлаждение и вращение формы прекращается и готовое пластмассовое изделие извлекается из формирующего инструмента [2, с. 15]. Данным методом производят игрушки, контейнеры, баки, резервуары, изделия для садов и дворов, компоненты детских игровых площадок и др.

Постановка цели и задач. В результате ротационного формования получают тонкостенные изделия, что схоже с технологией традиционного литья в обкатку. Данные методы уменьшают количество расходуемого материала. Причем процесс ротационного литья значительно легче и позволяет производить серию изделий в более короткий срок. Совмещение технологий позволит значительно упростить процесс и уменьшить затраты материала на отливку. При этом можно получать легкие замкнутые полые отливки объемных скульптур.

Метод исследования. Скульптура формируется в эластичный разъемный кожух при помощи двухкомпонентного силиконового компаунда марки «Формосил Б». В результате получается бесшовная

эластичная форма, позволяющая в дальнейшем произвести необходимую поверхность отливки без доработок. Далее для фиксации эластичного кожуха вокруг него формируется «жесткий скелет», также состоящий из двух частей, стягивающихся винтами. Жесткий скелет состоит из композита, армирующим элементом которого служит стекловолокно, а связующим элементом является эпоксидная смола (рис. 1). Данная форма имеет меньшую массу и более продолжительный срок службы.



Рис. 1. Этапы изготовления эластичной формы

Форма закрепляется в ротационном станке, состоящем из двух квадратных рамок с разными осями вращения (рис. 2). В полость формы по литниковой системе заливается жидкий гипсовый раствор, и литник плотно закупоривается. Далее форма медленно вращается в двух осях для заполнения жидким раствором всех сложных полостей без образования пузырей. Среднее время затвердевания жидкого гипсового раствора составляет 20 мин, а полное схватывание происходит через 50 минут. Затем форма снимается, отливка извлекается до окончательного высыхания. Таким образом производится несколько заливок с целью определения необходимого количества заливаемого гипсового раствора для получения необходимой толщины изделия. От толщины изделия напрямую зависят его прочностные свойства.

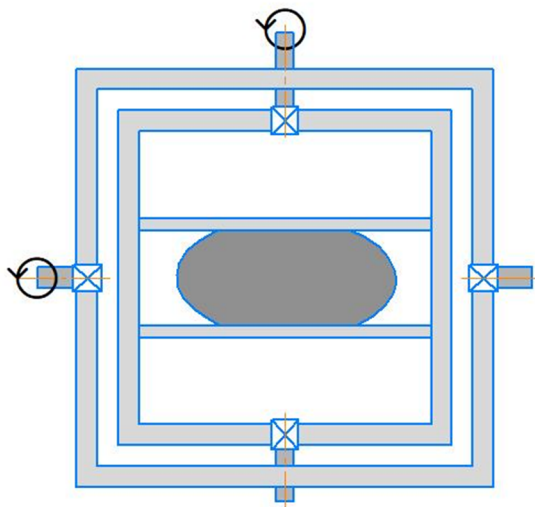


Рис. 2. Схема ротационного станка

Результаты исследования. В результате проведенных испытаний было выявлено необходимое количество раствора для оптимальной прочности и легкости скульптуры. При малом объеме смеси в изделии присутствовали тонкие участки, которые разрушались (см. рис. 3) при извлечении отливки из формы или при дальнейшей эксплуатации. Были проведены эксперименты с использованием более густого раствора, но при этом наблюдалось быстрое схватывание и большие недоливы в полости формы. При изменении скорости вращения лучший результат наблюдался при медленном вращении с дальнейшим увеличением скорости.



Рис. 3. Брак при малом объеме заливаемой смеси

Заключение. Применение ротационного метода значительно упрощает технологию изготовления пустотелых скульптур и уменьшает их вес, следовательно, и объем используемого материала.

Список литературы

1. Школа изобразительного искусства : в 10 вып. Вып. 4 / под ред. М. Г. Манизер, В. А. Серова, М. П. Сысоева, М. Н. Алексич, Х. А. Ушенина. М. : Искусство, 1965. 236 с.
2. Crawford R. J., Throne J. L. Rotational Molding Technology. Andrew Publishing, 2002. 288 с.

Technology of casting gypsum sculptures using the rotational method

R. A. Shalaginov

lecturer at the Department of technology and design, Vyatka State University.
Russia, Kirov. E-mail: tackai@bk.ru

Abstract. The article presents an experiment on the adaptation of traditional gypsum hollow casting technology to modern rotational molding of plastics. The purpose of adaptation is to reduce labor in the production of sculptural gypsum molds and reduce the consumption of gypsum mixture. By increasing or decreasing the volume of the poured mixture, the required thickness of the model is achieved. With a small volume, local sinking can be observed, which leads to destruction during further operation. To obtain optimal strength properties, the volume of the mixture increases. Also, when using rotary casting, the inner surface of the model is smooth, which also affects the rigidity of the plaster sculpture. The mastered technology is planned to be applied in the educational process of the direction "Technology of artistic processing of materials" within the discipline "Skill" in the 3rd year.

Keywords: rotary casting, hollow casting, gypsum sculpture.

References

1. *Shkola izobrazitel'nogo iskusstva: v 10 vyp. Vyp. 4* – School of Fine Arts: in 10 vol. Vol. 4 / ed. M. G. Manizer, V. A. Serov, M. P. Sysoev, M. N. Aleksich, H. A. Ushenin. M. Iskusstvo. 1965. 236 p.
2. Crawford R. J., Throne J. L. Rotational Molding Technology. Andrew Publishing. 2002. 288 p.