

Основные закономерности формообразования объемных изделий из древесины способом объемной резьбы

Раковская Дамира Азатовна, кандидат технических наук, доцент
Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, (г. Архангельск)

Аннотация. В статье проанализированы основные закономерности формообразования художественных изделий из древесины, выполненных способом объемной резьбы, на примере ковшей-скопкарей. Определены геометрические параметры формы ковшей-скопкарей и установлены зависимости, позволяющие обоснованно назначать основные геометрические размеры при их изготовлении.

Ключевые слова: объемные изделия из древесины, ковши-скопкарки, закономерности формообразования, геометрические параметры формы.

В народном искусстве, также, как и в дизайне, образность или художественное содержание играет ведущую роль в создании выразительной формы. Они соединяет в себе два начала — утилитарное и эстетическое. Ковши, выполненные способом объемной резьбы, исходя из этих составляющих делятся на два типа — на утилитарный, и художественно-символический. Оба типа ковша-скопкарка представляют собой сложные по конфигурации формы, сочетающие в себе несколько простых форм по стереометрии поверхности [1].

Утилитарный тип ковша-скопкарка — это сосуд сложной конфигурации, в котором превалирует функциональное назначение предмета, как ковша-емкости, его композиционная структура формируется как бы методом сложения, соединения отдельных частей в единое гармоничное целое — двуручный сосуд [2]. В нем главное — это чаша, емкость для жидкости, а также ручки для поддержания сосуда, только отдаленно напоминающие голову и хвост водоплавающей птицы (Рис. 1).

Художественно-символический тип ковша-скопкарка представляет собой, прежде всего, скульптурное изображение водоплавающей птицы — утки, иногда с головой коня. Эти изображения в народном искусстве имели религиозно-символическое значение, и потому у таких сосудов-скульптур первичной была символическая функция. В трактовке природного объекта использовались приемы абстрагирования, геометризации и стилизации. Утилитарная функция в них была вторичной.

Для придания художественной выразительности форме такого изделия необходимо учитывать свойства конкретной породы древесины, которые воздействуют как на форму предмета, так и на инструмент для его обработки. Связь материала с формой имеет двойственный характер. С одной стороны, художественно-образная идея обуславливает выбор материала для ее воплощения. С другой стороны, форма предмета становится наиболее выразительной тогда, когда в ней максимально ярко проявляются художественные свойства материала, из которого она изготовлена. Поэтому требования к свойствам материала будут проявляться через такие качества формы, как художественная выразительность [3]. Однако подобные предметы обладают еще и утилитарной функцией — это сосуд для напитков. Поэтому требования к материалу будут предъявляться также исходя из нее, то есть из практического назначения изделия. Утилитар-

ная форма обусловлена, прежде всего, прочностными качествами используемого материала. Художественно-символическая форма кроме прочностных свойств, требует также определенных пластических свойств материала, позволяющих создавать многообразие геометрически сложных изделий.

Для определения геометрических параметров формы ковшей-скопкарей были определены важные с точки зрения функционального назначения части формы и основные узлы соединения этих частей. Это сам объем емкости — сосуд; рукояти, выполняющие функцию ручек для поддержания сосуда; узел их соединения (рис. 2). Объем ковша (чаши) определяется 3-мя параметрами — длиной, шириной и высотой чаши. Если необходимо изготовить ковш-скопкарка



Рис. 1. Ковш-скопкарка

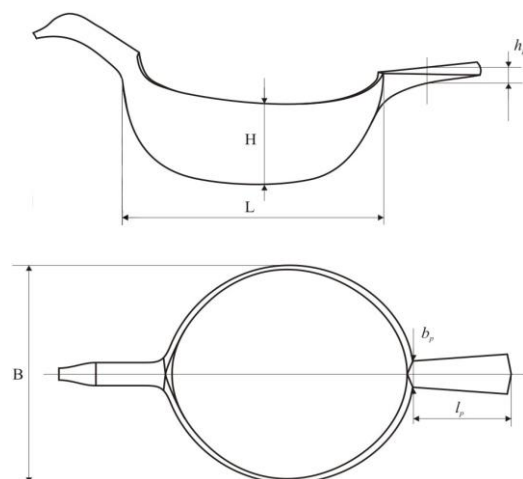


Рис. 2. Основные геометрические параметры ковша-скопкарка

определенного объема (вместимости), то он будет иметь заранее определенные размеры, характерные именно для этого вида деревянных ковшей.

Были выполнены замеры утилитарных ковшей-скопкарей различного размера, находящихся в музейных фондах (табл. 1). В результате обработки результатов построена модель зависимости объема чаши ковша V от трёх основных параметров – высоты чаши H , длины чаши L и ширины чаши B .

$$V = 0,55H + 0,06L + 0,36B - 11,86 \quad (1)$$

Значение коэффициента детерминации $R^2 = 0,93$, что свидетельствует о высоком качестве модели. В ходе анализа установлена более сильная корреляционная зависимость между V и B , чем между V и L . Это означает, что на объем (вместимость) ковша-скопкаря большее влияние оказывает ширина чаши ковша, а не ее длина.

Таблица 1 Результаты замеров ковшей-скопкарей

	H, см	L, см	B, см	V, л	I_p , см	b_p , см	h_p , см
1	15	48	48	13,4	9,0	5,0	3,0
2	17	36	34	10,6	9,0	3,5	2,5
3	12	34	28	5,2	8,0	4,0	2,0
4	16	39	29	9,3	11	4,5	2,5
5	11	33	23	4,1	8,0	3,5	2,3
6	11	35	27	5,9	9,0	4,0	2,5
7	9	30	20	2,5	7,0	2,8	2,5
8	20	54	52	25	10	5,0	2,8
9	7,5	21	20	1,4	6,6	2,4	2,0
10	16	42	35	11,2	9,0	3,5	3,0
11	12	27	22	3,8	8,0	3,0	2,3
12	6,8	22	17	1,1	7,0	2,4	2,0
13	10	25	21	2,6	7,0	2,6	2,5

Узел сечения рукояти может быть представлен различными вариантами формы сечений. Размеры сечения рукоятей могут быть определены в результате расчета изгибаемого деревянного элемента (рукояти) на прочность по нормальным напряжениям. В качестве расчетной схемы условно рассмотрена балка,

Таблица 2. Минимально возможные объемы ковшей-скопкарей для различных форм сечения рукояти

Форма сечения	W, см ³	Минимальный объем ковша, л при различных диаметрах рукояти		
		d = 2,0 см	d = 2,5 см	d = 3,0 см
Круг, усеченный с 2-х сторон	$W = 0,09885d^3$	3,5	6,8	11,7
Круг	$W = 0,09817d^3$	3,4	6,7	11,6
Круг, усеченный с 4-х сторон	$W = 0,087d^3$	3,1	6,0	10,3
Овал	$W = 0,0481d^3$	1,7	3,3	5,7
Ромб, усеченный с 2-х сторон	$W = 0,044d^3$	1,5	3,0	5,2

Литература:

1. Раковская Д.А. К вопросу изучения дизайна деревянных художественных изделий сложной конфигурации [Текст] // Альманах мировой науки, 2017, № 1-1(16). – С. 142-144.

жестко заземленная одним концом, с пролетом, равным длине чаши ковша L . Нагрузку от жидкости в чаше ковша можно представить в виде равномерно распределенной нагрузки интенсивностью q , суммарно равной весу налитой в ковш жидкости ($P = q \cdot L$).

Таким образом, зная объем ковша и длину его чаши, всегда можно определить максимальный изгибающий момент, действующий в наиболее нагруженном сечении рукояти ковша. А по известному изгибающему моменту можно рассчитать минимально допустимый момент сопротивления сечения рукояти W_{min} , который обеспечит его прочность при действии конкретного изгибающего момента и известного расчетного сопротивления древесины осины на изгиб: $W_{min} = M / R_{и}$.

Для каждого замеренного ковша был рассчитан минимально допустимый момент сопротивления сечения и установлена математическая зависимость W_{min} сечения рукояти ковша от его объема V :

$$W_{min} = 0,2274 \cdot V \quad (2)$$

Установив по выражению (2) требуемое значение W_{min} для сечения рукояти ковша, можно обосновать форму и размеры сечения рукояти для ковша конкретного объема, и наоборот, определить максимально возможный объем при известном сечении рукоятей.

По данным замеров толщины рукоятей ковшей обычно находятся в пределах 2,0-3,0 см. Зная выражения для определения W различных форм сечений, можно по формуле (2) определить минимально возможные объемы ковшей для данного диапазона сечений рукоятей из условия их прочности.

Аналогичным образом можно поступить при подборе формы поперечного сечения рукояти при заданном объеме ковша. Вначале по известному объему V определяют требуемый момент сопротивления сечения W . А затем, используя выражения для расчета момента сопротивления для различных форм сечения (табл. 2), подбирают допустимую форму сечения рукояти ковша.

Полученные выражения описывают основные закономерности формообразования ковшей-скопкарей и позволяют обоснованно назначать основные геометрические размеры при их изготовлении.



www.esa-conference.ru

2. Раковская Д.А. Разновидности объемных форм народных художественных изделий из древесины в технике объемной резьбы [Текст] // Электронный научный журнал, № 5-2(20), 2017. — С. 8-13.
3. Воронов В.С. О крестьянском искусстве. Избранные труды [Текст]. — М.: Советский художник, 1972. — 180 с.