

К ВОПРОСУ ПРОИЗВОДСТВА ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ МЕТОДОМ ЧЕТЫРЕХСТОРОННЕГО ПРОДОЛЬНОГО ФРЕЗЕРОВАНИЯ

В настоящий момент производство цилиндрических деталей хозяйственно-бытового назначения осуществляется главным образом с помощью бесцентровых круглопалочных станков, работающих по проходной схеме подачи заготовок [1]. В качестве режущего органа используется полая ножевая головка с режцами, режущие кромки которых обращены к оси вращения, вдоль которой подается заготовка.

Процесс обработки заготовок на круглопалочных станках не вполне удовлетворяет производителей по производительности и качеству формируемой поверхности.

По действующим техническим условиям на изготовление черенков лопат шероховатость обработанной поверхности не должна превышать 63 мкм по критерию $R_{m\ max}$.

Применительно к обработке заготовок методом точения максимально возможная скорость подачи V_s при обеспечении глубины кинематических неровностей в пределах $y \leq 0,06$ мм находится из формулы [2]

$$V_s = S_o n = \sqrt{8yr} \frac{n}{1000},$$

где n – частота вращения обрабатываемой детали или частота вращения фрезы (обычно не более 3000 мин⁻¹);

S_o – подача за один оборот детали или фрезы;

r – радиус закругления вершины резца (при чистовом точении $r \leq 3$ мм) [2].

Отсюда $V_{s\ max} = 3,6$ м/мин.

При продольном фрезеровании максимальная скорость подачи для тех же условий находится из формулы [2]

$$V_s = \sqrt{8yR} \frac{n}{1000},$$

где R – радиус резания фрезы (например, $R = 50$ мм).

Даже, если исходить из условия, что обрабатываемая поверхность формируется одним наиболее выступающим резцом, $V_s = 14,67$ м/мин.

Таким образом, при обработке заготовок методом продольного фрезерования скорость подачи, а значит и производительность процесса обработки данных заготовок может быть увеличена примерно в четыре раза.

По мнению авторов, процесс формирования цилиндрической поверхности из заготовок квадратного сечения может происходить по следующей технологической схеме (рис. 1).

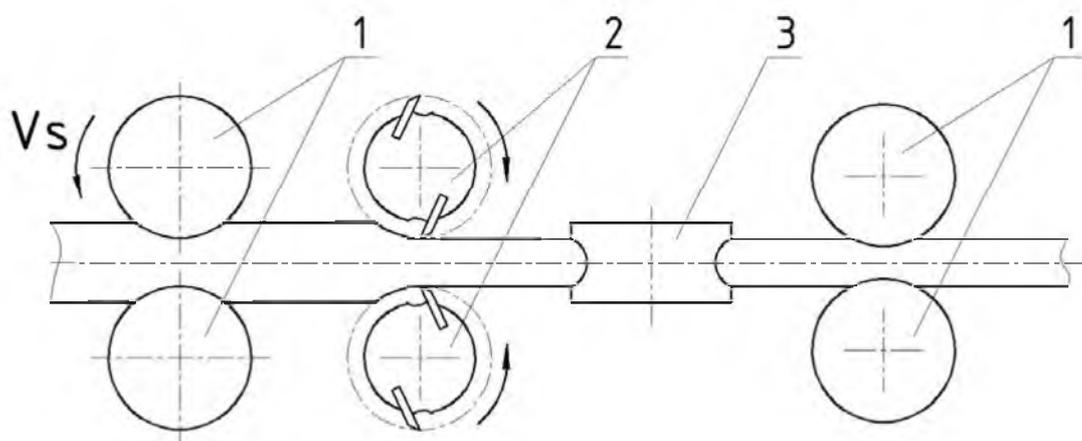


Рис. 1. Технологическая схема обработки деталей методом цилиндрического фрезерования

Как видно из рис. 1, заготовка подается и принимается двумя парами роликов 1, а обрабатывается двумя парами фрез с горизонтальной 2 и вертикальной 3 компоновкой.

Таким образом, круглое сечение детали (рис. 2) формируется при участии четырех фрез, имеющих фасонный профиль режущих кромок.

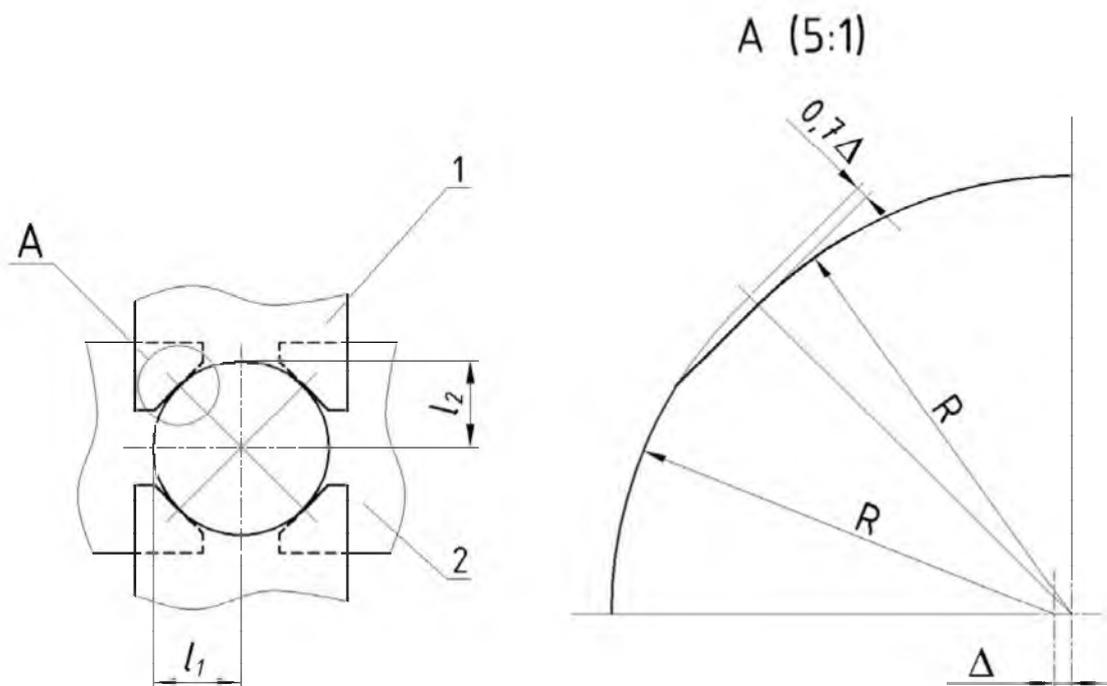


Рис. 2. Схема формирования поперечного сечения цилиндрической детали при участии четырех фрез

Из анализа рис. 2 можно заметить, что идеального совпадения поверхностей, формируемых горизонтальными 2 и вертикальными 1 фрезами, быть не может, например, из-за различного удаления их режущих кромок от оси детали $l_1 - l_2 = \Delta$.

ГОСТ 6449.3-82 регламентирует допуски формы и расположения поверхностей для цилиндрических деталей из древесины.

Допуск на цилиндричность характеризуется наибольшим расстоянием Δ от точек реального профиля до прилегающей окружности (рис. 2).

Допуски цилиндричности для изделий из древесины по ГОСТ 6449.3-82 зависят от рекомендуемых значений степеней точности на изготовление тех или иных деталей. Для несопрягаемых цилиндрических поверхностей рекомендуемая степень точности находится в пределах 15...20. Для деталей с номинальным диаметром от 18 до 30 мм при наибольшей степени точности 15 допуск цилиндричности составляет $\Delta = 0,4$ мм. При увеличении диаметра деталей до 50 мм допуск возрастает до $\Delta = 0,5$ мм.

Очевидно, что настройка фрез с учетом выполнения вышеуказанных пределов точности вполне достижима.

С другой стороны, чтобы сделать переходную поверхность, формируемую двумя смежными фрезами, более плавной, центральный радиусный участок лезвия фрезы по бокам должен плавно переходить в прямолинейные участки (рис. 2).

Фрагмент сечения переходного участка, формируемого двумя смежными фрезами, в увеличенном 5:1 масштабе представлен на рис. 2.

Библиографический список

1. Амалицкий В.В. Станки и инструменты лесопильного и деревообрабатывающего производства. М.: Лесн. пром-сть, 1985. 287 с.
2. Любченко В.И. Резание древесины и древесных материалов. М.: Лесн. пром-сть, 1986. 296 с.