

**А.А. Гневашев** (ГГТУ имени П.О. Сухого, Гомель)  
Науч. рук. **А.Т. Бельский**, канд. техн. наук, доцент

## **ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ НАПОРНОЙ ТРУБКИ НА ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ ПОКРЫТИЯ**

Нанесение покрытий методами обработки металлов давлением представляет собой определенный интерес до настоящего времени. Учитывая, что волочение является высокопроизводительным процессом, была разработана технология нанесения защитных покрытий на длинномерное изделие в процессе волочения.

Формирование покрытия из порошка металла происходило в узле волочения, конструкция которого представлена на рисунке 1.

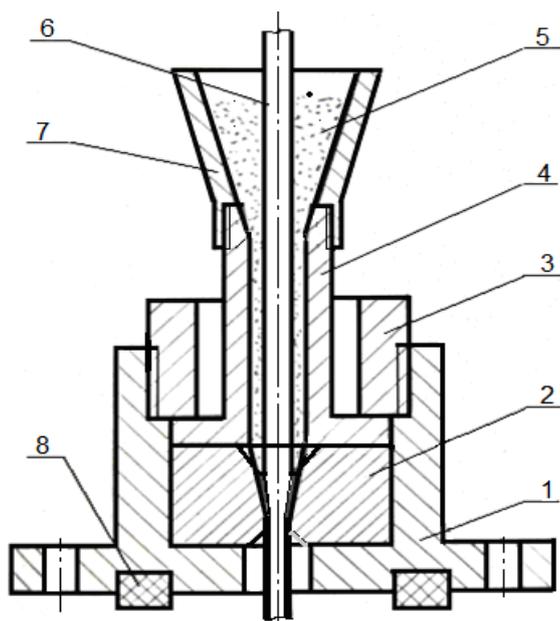


Рисунок 1 – Схема узла формирования покрытия из металлического порошка

Узел формирования покрытия из металлического порошка состоит из фланца 1, внутри которого расположен волочильный инструмент 2. К нему с помощью гайки 3 прижимается напорная трубка 4. Для улучшения поступления порошка металла покрытия 5 в зазор между напорной трубкой и покрываемым длинномерным изделием 6 с помощью резьбы устанавливали воронку 7. На опорной поверхности фланца 1 выполнялся кольцевой паз, в котором размещалось кольцо 8

из вакуумной резины, обеспечивающее герметизацию при формировании покрытия из металлического порошка в вакуумной камере.

С целью определения оптимальных конструктивных параметров напорной трубки, входящей узел формирования покрытия, при проведении экспериментов осуществляли нанесение защитного слоя из порошка олова марки ПО2 [1] на медную проволоку марки М1 [2].

В качестве критерия исследования была выбрана толщина формируемого покрытия, измерение которой производили на поперечных микрошлифах с помощью металлографического микроскопа ММУ-3.

Для проведения эксперимента были изготовлены напорные трубки, имеющие различную длину  $l_{тр}$ , с внутренним диаметром  $d_{тр} = 4$  мм. Формирования порошкового покрытия осуществляли на медную проволоку с исходным диаметром  $d = 3,2$  мм. Диаметр калибрующей зоны был равен  $d_k = 2,95$  мм, а скорость волочения  $V = 0,209$  м/с.

После обработки экспериментальных зависимостей были получены результаты, которые изображены на рисунке 2.

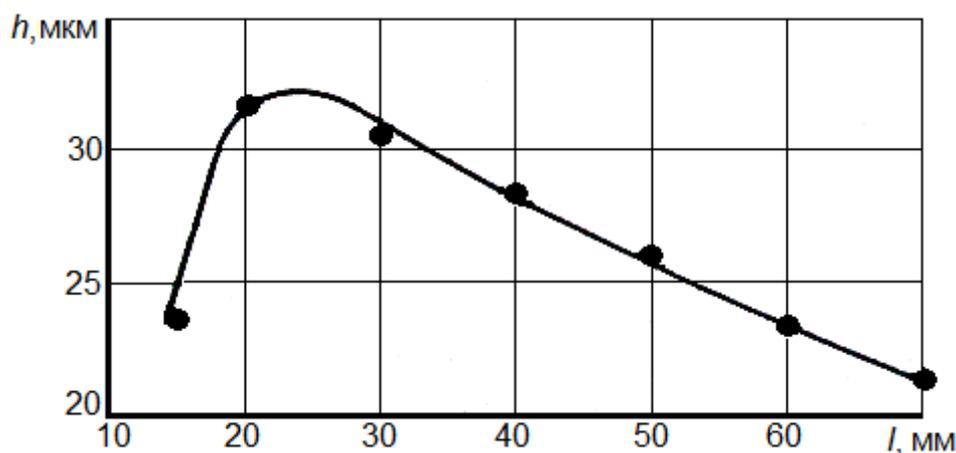


Рисунок 2 – Зависимость толщины покрытия от длины напорной трубки

Аналогичные зависимости толщины покрытия от длины напорной трубки были получены при нанесении покрытий на проволоку различной исходной толщины и с различными скоростями волочения.

Как видно из рисунка 2 изменение высоты напорной трубки приводит к изменению толщины формируемого порошкового покрытия. Максимальная толщина покрытия имеет место при применении напорной трубки длиной около 30 мм. Как увеличение, так и уменьшение ее длины приводит к уменьшению толщины формируемого

слоя покрытия. Причем наиболее интенсивное уменьшение наблюдается при применении напорных трубок меньшей длины.

Для проведения экспериментов с целью установления зависимости толщины покрытия от зазора между напорной трубкой и протягиваемой проволокой были изготовлены напорные трубки длиной  $l_{тр} = 30$  мм с различными внутренними диаметрами. Формирования оловянного покрытия на медную проволоку с исходным диаметром  $d = 4,10$  мм осуществляли при волочении ее со скоростью  $V = 0,116$  м/с через волоку, диаметр калибрующей зоны которой был равен  $d_k = 3,70$  мм.

После обработки экспериментальных данных была получена зависимость толщины покрытия от величины зазора между проволокой и напорной трубкой, представленная на рисунке 3.

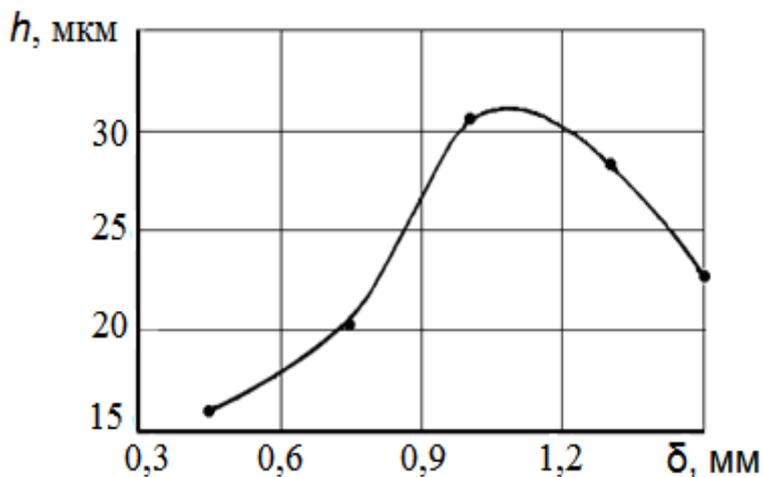


Рисунок 3 – Зависимость толщины покрытия от величины зазора

Как видно из полученной зависимости максимальная толщина покрытия имеет место при зазоре, примерно равным  $\delta \approx 1,15$  мм.

Для проведения дальнейших исследований процесса формирования покрытия напорные трубки имели длину  $l_{тр} = 30$  мм, а зазор составлял  $\delta = 1,15$  мм.

### Литература

1. Порошок оловянный: ГОСТ 9223-77. – Введ 04.03.70 – М.: Изд-во стандартов, 1977. – 11 с.
2. Медь. Марки: ГОСТ 859-78. – Введ 01.01.79 – М.: Изд-во стандартов, 1978. – 9 с.