

ВЛИЯНИЕ ГЕОМЕТРИИ ДЕФОРМИРУЮЩЕГО ИНСТРУМЕНТА НА ТОЛЩИНУ ПОКРЫТИЯ ПРИ ПРОШИВКЕ

А. А. Корсун, В. В. Коцур

*Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого, Беларусь*

Научный руководитель В. Ф. Буренков

Современное развитие техники требует создания биметаллических и многослойных материалов, обладающих повышенными эксплуатационными свойствами. Большую группу составляют изделия с тепло-, электропроводными, антифрикционными и другими покрытиями из пластичных металлов и композиций. Промышленные методы получения таких покрытий связаны с применением нагрева или проведением процесса нанесения лакирующего слоя в агрессивных средах, что усложняет технологию.

Получение покрытий из пластических металлов путем введения плакирующего материала в очаг деформации является наиболее перспективным способом, так как при этом совмещаются процессы формоизменения заготовки и формирования покрытия. Высокие удельные усилия в месте контакта плакирующего материала с основным, обновление поверхности и интенсивные сдвиговые деформации, возникающие при обработке металлов давлением, позволяют получить беспористые покрытия с высокой прочностью сцепления с основой без применения нагрева.

Наиболее полно изучены способы формирования покрытий на наружных поверхностях изделий в процессах обработки давлением, таких как прокатка и волочение. Несмотря на то, что номенклатура изделий с покрытиями на внутренних полостях достаточно широка, получение таких покрытий затруднено. Требуется разработка новых и совершенствование существующих способов их получения.

Способ плакирования, заключающийся в том, что пластичный металл вводится в очаг деформации при прошивке, позволяет получать покрытия на внутренних полостях [1]. Однако этот способ мало изучен, что затрудняет его применение, поэтому исследование технологических возможностей и создание практических рекомендаций по технологии плакирования при прошивке является актуальным и имеет важное народнохозяйственное значение.

Одним из показателей, определяющих срок службы покрытия и его эксплуатационные качества, является толщина покрытия. Изучение возможности получения покрытия заданной толщины путем изменения геометрической формы деформирующего инструмента имеет практический интерес.

Плакирование осуществлялось оловом, как компактным, так и порошковым, на заготовках из алюминия АДО диаметром 40 мм и высотой 50 мм, подвергнутых глубокому отжигу.

Деформирование производилось прошивнями диаметром $d = 20$ мм с калибрующим пояском длиной 10 мм. Рабочая часть прошивней выполнялась плоской с различными радиусами R_c скругления и конической с различными углами α конуса.

Толщина покрытия определялась металлографическим методом, который также дает возможность получения данных о пористости покрытия, позволяет выявить рельеф и структуру переходной зоны.

Ввиду того, что в начальный момент внедрения прошивня в заготовку, течение материала вблизи свободной поверхности облегчено, так как напряженное состояние характеризуется растягивающими напряжениями [2], а также вследствие особенностей течения плакирующего материала при глубине полости около $0,25d$, покрытие имеет увеличенную толщину. В дальнейшем, по мере внедрения прошивня, плакирующий материал расходуется на формирование покрытия и его толщина уменьшается.

Зависимости толщины покрытия δ от глубины прошиваемой полости h , представлены на рис. 1.

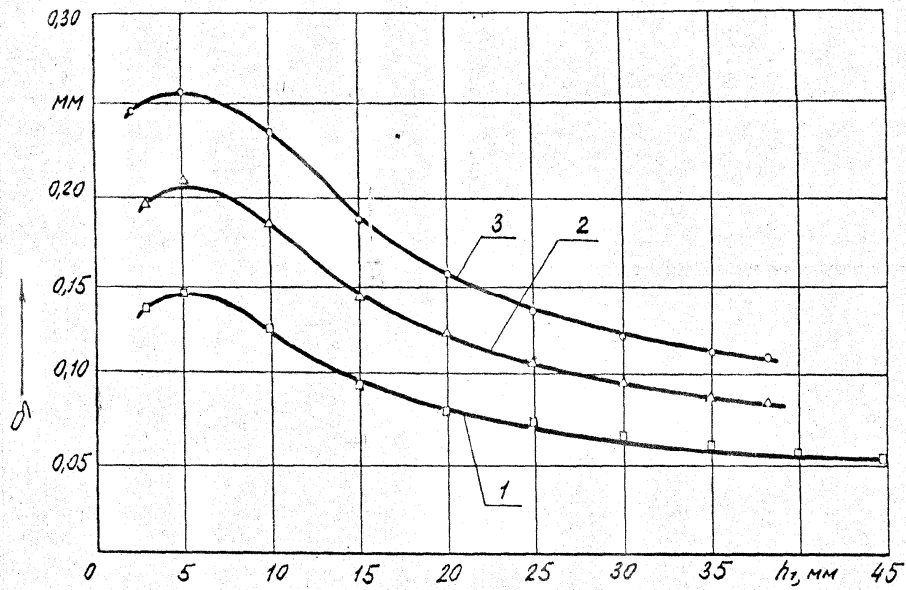


Рис. 1. Зависимость толщины лакирующего слоя от глубины прошиваемой полости: 1 – пуансон с плоским торцом $d = 20$ мм, $R_c = 2$ мм; 2 – с конической рабочей частью ($\alpha = 90^\circ$); 3 – со сферической рабочей частью ($R_c = d/2$)

Зависимости толщины покрытия от радиуса скругления пуансонов с плоским торцом и угла конуса пуансонов с конической рабочей частью представлены на рис. 2, 3.

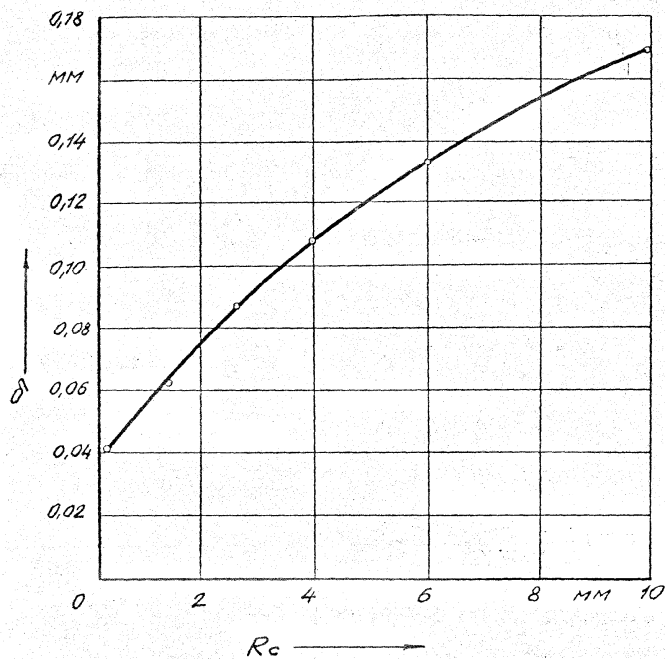


Рис. 2. Влияние радиуса скругления пуансона с плоским торцом на толщину оловянного покрытия