

УДК 621.793.79

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ВЫБОРА СПОСОБА НАНЕСЕНИЯ ПОКРЫТИЙ ПЛАКИРОВАНИЕМ ПОВЕРХНОСТЕЙ ГИБКИМ ИНСТРУМЕНТОМ НА ОСНОВЕ КРИТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА СУЩЕСТВУЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Моисеев Денис Алексеевич

*Аспирант 1 года,**кафедра «Технологии машиностроения»**Московский государственный технический университет**Научный руководитель: А.В. Анцупов,**доктор технических наук, доцент, профессор кафедры МТЗ «Технологии машиностроения»*

Деформационное плакирование гибким инструментом (ДПГИ) является эффективным методом поверхностного упрочнения деталей машин, позволяющим формировать износостойкие покрытия без изменения свойств сердцевины изделия. Достоинством данного метода нанесения покрытий является возможность проводить обработку на шлифовальных станках и станках токарной группы. Существует множество предложенных методов ДПГИ, однако, практическая реализация части из них представляется сложной с позиции проектирования оснастки и применяемых решений.

Целью исследования является разработка методики выбора технологии ДПГИ, обеспечивающей эффективное формирование антифрикционных покрытий на деталях машин с учётом конструктивных особенностей, материала и условий эксплуатации.

В обзоре проанализированы два принципиальных типа обработки. Первая схема предполагает использование проволочных элементов гибкого инструмента в качестве расходного материала, что упрощает процесс, но затрудняет стабильность режима (рисунок 1а) [1]. Вторая схема отличается тем, что гибкий проволочный инструмент выступает переносчиком, а материал покрытия подаётся отдельно (рисунок 1б) [2].

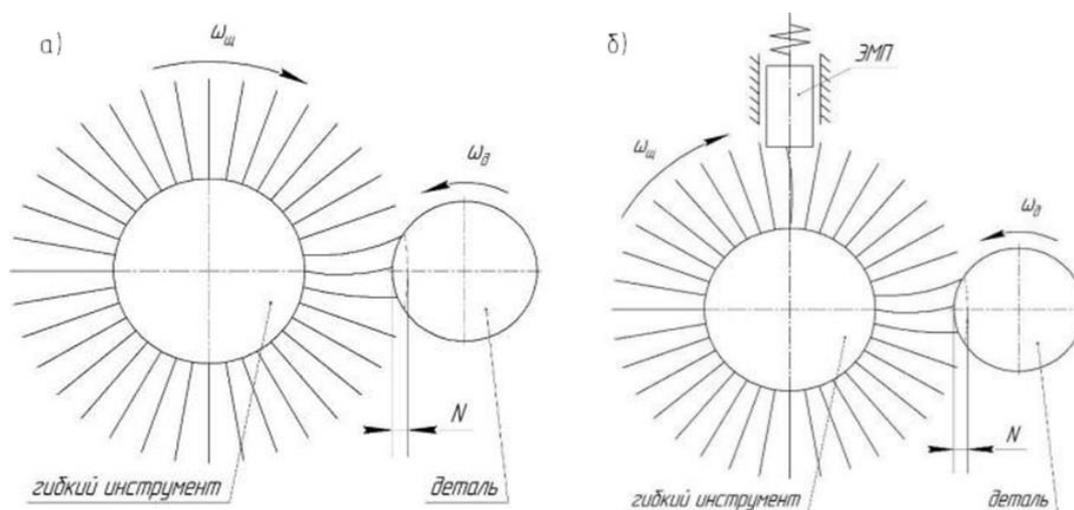


Рис. 1. Принципиальные схемы процесса ДПГИ

Среди конструкций элементов материала покрытия (ЭМП) существуют такие варианты, как лента, спираль, прут, брус, пластина и труба. Ленточные и спиральные конструкции отвергаются из-за низкого коэффициента использования материала и

сложности обеспечения равномерности подачи. Пруток рекомендован для легкоплавких материалов таких, как олово или свинец, ввиду простоты изготовления. Для более тугоплавких материалов рекомендуется ЭМП, выполненный в форме трубы или пластины. Такой вариант конструкции обеспечивает лучшее оплавление торцевой поверхности элемента.

Оптимальной конструкцией гибкого инструмента признана дисковая щётка с ворсом твёрже материала ЭМП. Для нанесения покрытия более 0,1 мм было рекомендовано использование секционной конструкции гибкого проволочного инструмента в сочетании с использованием сонаправленного вращения детали и инструмента. Усложнение инструмента ударными элементами к применению не рекомендуется.

Обоснована целесообразность двух видов дополнительного воздействия. Первым является предварительный подогрев ЭМП до 100–200°C, обеспечивающий оплавление материала покрытия в случае, когда механического воздействия ворсом недостаточно. Вторым предложено пропускание электрического тока через контакт ЭМП с инструментом, позволяющее локализовать нагрев детали. Нагрев самой детали не рекомендуется из-за риска активного окалинообразования на поверхностном слое [3].

На основе проведённого анализа разработана алгоритмизированная методика выбора технологии ДПГИ, рекомендуемая тип обработки, конструкцию ЭМП, тип гибкого инструмента и необходимость дополнительных воздействий. В качестве исходных данных рассматривается материал обрабатываемого изделия, материал ворса гибкого инструмента, форма поверхности изделия, размер изделия и толщина наносимого покрытия (рисунок 2).

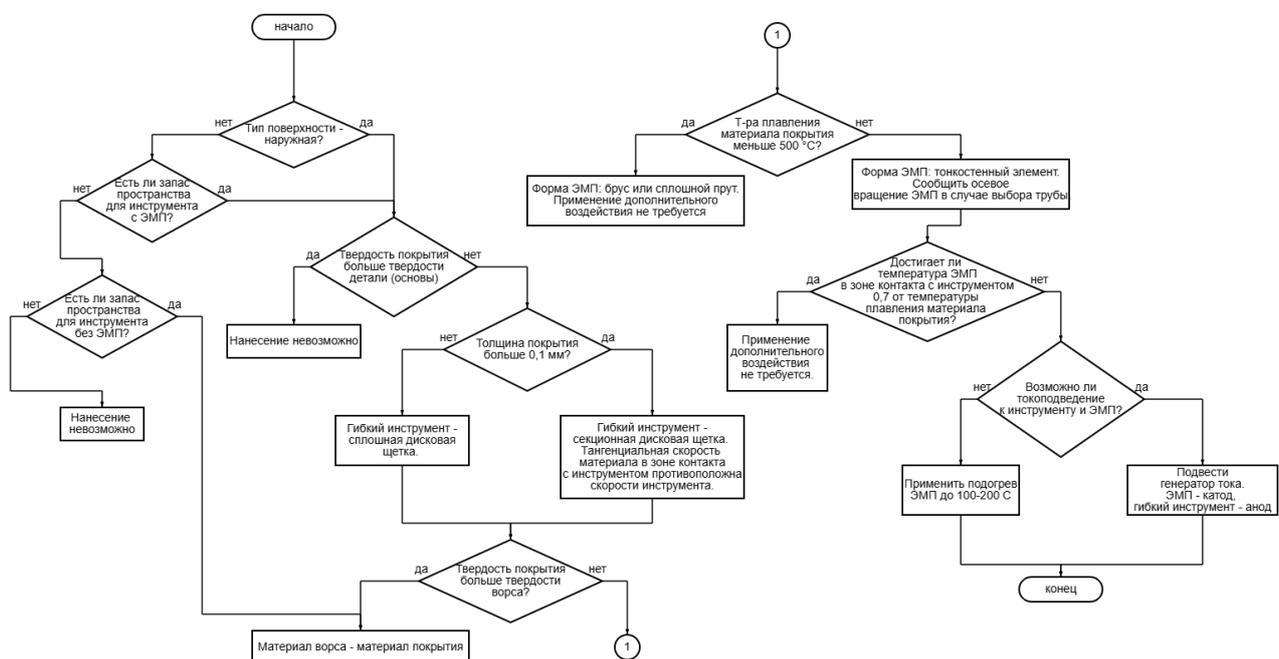


Рис. 2. Алгоритмизированная методика выбора технологии ДПГИ

Разработанная методика позволяет осуществлять обоснованный выбор технологии деформационного плакирования гибким инструментом на основе систематизации существующих конструктивных решений. От применения предлагаемого подхода ожидается сокращение производственных затрат за счёт отказа от неэффективных конструкций и возможности адаптации процесса к различным условиям трения и сложности геометрии обрабатываемых поверхностей.

Литература

1. Патент № 2015853 Российская Федерация, МПК С 1 В 22 F 7/00. Способ получения покрытий на поверхности металлических изделий / Белевский Л.С., Харитонов А.О., Кутлубаев И.М., Серов Н.В. 1994. с. 1 – 6.
2. Патент № 2138579 Российская Федерация, МПК С23С 26/00 (1995.01). Способ упрочнения деталей с одновременным нанесением композиционных покрытий : № 97116694/02 : заявл. 07.10.1997 : опубл. 27.09.1999 / Громаковский Д.Г., Берсудский А.Л., Ковшов А.Г. – 3 с.
3. Анцупов, В.П. ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПЛАКИРОВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ ГИБКИМ ИНСТРУМЕНТОМ / В.П. Анцупов. – Магнитогорск : МГТУ им. Г.И. Носова, 1999. – 243 с. – ISBN 5-89514-130-7.