

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ СВЕТООТРАЖАТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ ПОВЕРХНОСТНЫХ СЛОЕВ ДЕТАЛЕЙ**

С целью повышения отражательной способности и производительности обработки прецизионных деталей получены технологические решения, связанные с применением улучшенных технологических сред и конструкций инструментов и полировальников.

Улучшение технологических сред возможно путем применения в абразивных суспензиях всевозможных компонентов, которые в процессе обработки зеркал приводят к улучшению физико-химических параметров поверхности. В результате повышения однородности обработанной поверхности уменьшается работа выхода электрона (увеличивается величина контактной разности потенциалов).

Для обработки металлических зеркал из меди, алюминиевых сплавов и молибдена разработаны оптимальные технологические составы, обеспечивающие повышение их отражательной способности за счет улучшения параметров поверхностного слоя. Разработанные составы с полимерными добавками обеспечивают повышение отражательной способности по сравнению с применявшимися ранее составами. Состав алмазно-абразивной суспензии защищен авторским свидетельством [1]. В качестве полимерной добавки выбрана поливинилацетатная дисперсия (ГОСТ 18992-73), наличие которой в суспензии при оптимальном содержании 5 – 7 вес % обеспечивает фиксацию абразивных зерен на полировальнике.

Продукты механической деструкции поливинилацетата химически взаимодействует с металлом обрабатываемой поверхности, особенно с гребешками, и обеспечивают сглаживание этих гребешков, а также образуют на поверхности тончайшую оптически прозрачную пленку. При этом образуется ювенильная поверхность с благоприятным физико-химическим состоянием, с тончайшей пленкой окислов, которая практически не влияет на отражательную способность. Работа выхода электрона у такой поверхности гораздо меньше, чем у поверхностей, обработанных абразивной суспензией, например, с добавками различных поверхностно-активных веществ (ПАВ).

Наличие полимерных добавок повышает в 2 раза съём металла по сравнению с применяющимися ранее добавками ПАВ и повышает производительность процесса.

Кроме того, предложен состав на основе оксихинолиновых соединений при следующем соотношении компонентов (вес %): алмазный порошок 2 – 4; насыщенный раствор 8-оксихинолина – остальное.

Введение комплексообразующего компонента 8-оксихинолина обеспечивает увеличение производительности обработки за счет подавления сдвиговых деформаций и селективности воздействия на поверхностный слой обрабатываемого материала комплексообразующих компонентов (КК). Эти КК взаимодействуют с обрабатываемой поверхностью и при этом вначале адсорбируются поверхностью, а затем координационные центры КК образуют комплексные образования (еще не ставшие комплексными соединениями) с наиболее активными центрами поверхности. В результате активные центры, представляющие собой узлы кристаллической решетки материала, все более вовлекаются в координационную сферу КК. При этом все более ослабляются связи, удерживающие ионы в узлах кристаллической решетки.

Таким образом, существенно снижается энергетический порог отрыва ионов. Для этого достаточно небольших энергий сдвиговых деформаций в процессе полирования, т.е. съем поверхностного слоя может происходить не только путем царапания абразивными частицами, но и за счет сдвиговых деформаций. В результате значительно увеличивается производительность обработки в процессе полирования с участием КК.

Еще одной особенностью является селективность воздействия на поверхностный слой обрабатываемого материала. Наиболее уязвимыми местами для комплексообразования являются дефектные области поверхности, особенно наклонные гребни выступов, а также впадины, в которые затруднено проникновение громоздких молекул комплексообразователей. За счет этого максимальное количество КК взаимодействует с наиболее доступными узлами дефектных зон (гребни выступов), обеспечивая максимальный съем этих участков. При этом происходит сглаживание рельефа поверхности выступов, уменьшается крутизна и высота профиля.

Особенно важным моментом является то, что поверхность в процессе обработки в среде КК 8-оксихинолина не изменяет своего состава. В результате этого работа выхода электрона такой поверхности минимальна. Важным моментом также является выбор материала и конструкции полировальника.

Условия взаимодействия абразивных зерен с материалом заготовки и полировальника зависят от свойств и состояния всех элементов системы "полировальник – абразивная прослойка – заготовка".

При полировании незакрепленным абразивом поверхности заготовок деталей с высокой отражательной способностью из меди марки МОБ применяют различные полировальники, например, из технической шерсти, фторопласта, полихлорвинила или пеко-канифольной смолы (рис. 1).

Проведенные исследования показали, что эти материалы обладают рядом недостатков, вызывающих снижение эффективности процесса полирования. Так, полировальник, изготовленный из фторопласта, обеспечивает получение деталей с высокой отражательной способностью, однако съем материала при этом невысокий, так как фторопласт плохо удерживает абразив в зоне обработки. Полировальники из пеко-канифольной смолы быстро изнашиваются, поэтому не позволяют интенсивно удалять припуск на обработку в начальный пе-

риод процесса, когда параметр шероховатости обрабатываемой поверхности  $R_a = 0,40 \dots 0,50$  мкм.

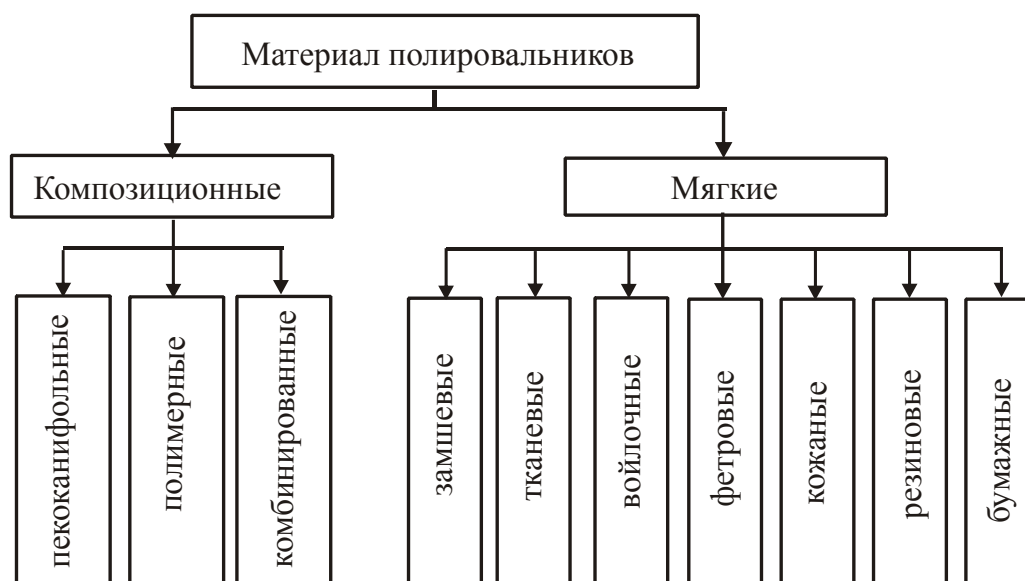


Рисунок 1 – Классификатор полировальников для обработки деталей с оптическими характеристиками

Прочностные свойства полировальника, износостойкость его рабочей поверхности, эффективное удержание абразивной суспензии в зоне обработки и равномерность ее распределения можно обеспечить введением в состав полировальной смолы марки СП-18 ТУ (СТБ 47-71), изготовляемой Красногорским оптико-механическим заводом, а также добавки в виде износостойких мелкодисперсных частиц фторопласта-4. В связи с этим, разработана конструкция полировальника, состоящая из композиции смолы СП18 и фторопласта-4 (ГОСТ 1006-80). Фторопласт-4, как и древесно-смоляной пек, упрочняет канифольную матрицу.

Материал полировальника такого состава имеет гетерогенную структуру, состоящую из менее износостойкой основы (пек-канифольной смолы и более износостойких частиц фторопласта-4). Благодаря мягкой основе в процессе обработки на рабочей поверхности такого полировальника образуются лунки, обеспечивающие значительное удержание зерен абразива. Частицы фторопласта-4, обладающие более высокой износостойкостью, способствуют сохранению заданной формы поверхности полировальника и повышению отражательной способности обрабатываемой детали. Применение такого полировальника благоприятно влияет на физико-химическую структуру поверхности – способствует меньшему шаржированию и окислению поверхности благодаря интенсивному съему материала. Установлено, что производительность обработки при этом повысилась на 20 – 25 %, а износостойкость – на 23 – 26 % по сравнению с обработкой полировальником на основе пек-канифольной смолы.

Для определения оптимального содержания фторопласта-4 были изготовлены полировальники из пек-канифольной смолы марки СП-18 с различным содержанием мелкодисперсного порошка фторопласта-4 (2,5; 5; 7,5; 10; 12,5 и

15 % массовые доли). Зависимости съема меди и износа полировальника от содержания фторопласта-4 в пеко-канифольной смоле приведены на рис. 2, рис. 3.

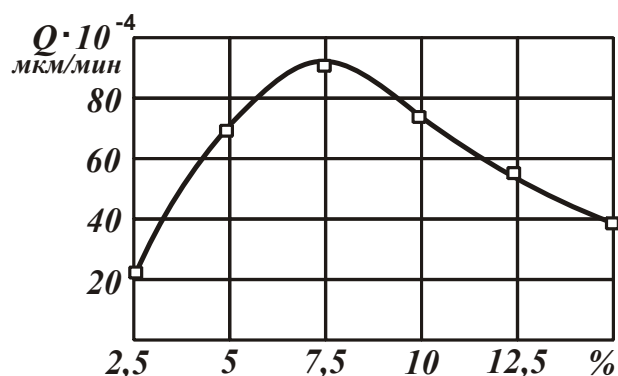


Рисунок 2 – Зависимость съема меди марки МОБ от содержания износостойкого мелкодисперсного порошка фторопласта 4 в композиционном составе полировальника

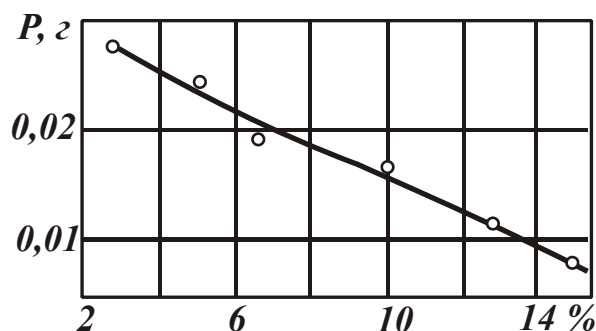


Рисунок 3 – Зависимость износа полировальника от содержания износостойкого мелкодисперсного порошка фторопласта-4

На основании результатов исследований для изготовления полировальника можно рекомендовать композиционный материал следующего состава (% массовые доли): 90 – 95 пеко-канифольной смолы; 5 – 10 мелкодисперсного порошка фторопласта-4. Эксплуатационные характеристики полировальников этого состава выше, чем у ранее применявшихся полировальников на основе пеко-канифольной смолы.

Частицы фторопласта-4 способствуют сохранению заданной формы поверхности полировальника и обеспечивают повышение отражательной способности за счет благоприятного влияния на физико-химические параметры поверхностного слоя, так как фторопласт-4 практически не взаимодействует с обрабатываемой поверхностью.

## ЛИТЕРАТУРА

1. А. С. 905256 СССР, М.Кл<sup>3</sup>. С09КЗНЧ. Доводочный алмазно-абразивный состав / П. Д. Дудко, Ю. Ф. Назаров, В. Г. Шкурупий, В. С. Коваленко, В. М. Рубан, А. И. Соловьев (СССР). – № 2861281/23-26. Опубл. 15.02.82. Бюл. № 6 // Открытия. Изобретения. – 1982. – № 6. – С. 121.