

УДК 621.923

*В. С. КОВАЛЕНКО*, канд. техн. наук, *В. М. РУБАН*, *В. Г. ШКУРУПИИ*,  
*П. Д. ДУДКО*, канд. техн. наук

### **АЛМАЗНО-АБРАЗИВНЫЕ СОСТАВЫ С ПОЛИМЕРНЫМИ ДОБАВКАМИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ДОВОДКЕ ПРЕЦИЗИОННЫХ ДЕТАЛЕЙ**

Полимерные вещества, входящие в абразивные составы, могут взаимодействовать с компонентами этих составов и в зоне резания-царапания создавать матрицу, удерживающую абразивные зерна на притире (полировальнике), кроме того, оказывать различное действие на процесс доводки.

Физические действия полимеров состоят в том, что они, изменяя вязкость абразивного состава, воздействуют на демпфирующее состояние рабочего слоя в зоне обработки и тем самым на царапающий эффект абразивных зерен, а следовательно, на производительность процесса доводки. При этом изменением вязкости состава регулируется степень удержания абразивного состава в зоне обработки.

Химическое действие состоит в том, что интенсификация съема металла происходит за счет взаимодействия активных продуктов деструкции полимеров в процессе обработки. Полимерные вещества в процессе доводки подвергаются механической, термической, окислительной и другим видам деструкции [1].

При взаимодействии абразивных зерен, поверхностей притира (полировальника) и обрабатываемой детали происходит механическая деструкция полимеров (2), которая выражается в разрыве цепочек макромолекул полимеров. При этом может происходить уменьшение молекулярного веса полимера. Обрыв цепочек сопровождается образованием свободных валентностей в месте обрыва, т. е. свободных макрорадикалов, и снижение молекулярного веса возможно только при стабилизации этих макрорадикалов, т. е. при образовании стабильных обрывков исходных молекулярных цепочек.

Стабилизация макрорадикалов (компенсация свободных валентностей на их концах) может происходить при взаимодействии с металлом ювенильных поверхностей, образующих в результате царапания абразивными частицами обрабатываемой детали.

Стабилизация макрорадикалов возможна при компенсации свободных валентностей на их концах при взаимодействии с веществами (акцепторами) из неабразивных составляющих. Имеются в виду вещества, способные легко отщеплять атомы или группы атомов для присоединения к свободным валентностям макрорадикалов и тем самым их стабилизировать. Часть из этих макрорадикалов, взаимодействуя с веществами, образуют соединения, способные в дальнейшем перегруппироваться с образованием более стабильных концевых групп.

В процессе абразивной обработки механическое воздействие является не единственной причиной обрыва цепочек макромолекул полимеров, а активизируется целым рядом сопутствующих факторов. Обрабатываемая поверхность при резании-царапании абразивными зёрнами может нагреваться в локальных участках до значительных температур и соприкосновение макромолекул вызывает термическую деструкцию-разрыв макромолекулярных цепочек. Под действием тепловой энергии ослабевают не только главные валентные связи между атомами основной цепочки макромолекулы, но и в боковых ответвлениях или группах, вследствие чего может произойти не только обрыв цепи макромолекулы, но и перегруппировка, взаимодействие активированных атомов и групп атомов с веществами окружающей среды или соседних цепочек.

Как устойчивость к тепловому воздействию, так и характер изменения макромолекулы зависят от химической природы полимера и воздействия окружающих веществ. Как правило, чистые полимеры наиболее термостойки. Наличие примесей и активных (ювенильных) металлических поверхностей притира и обрабатываемой детали способствуют химическому взаимодействию полимера и образованию новых продуктов с меньшим молекулярным весом. При этом ювенильные металлические поверхности могут оказать и каталитическое воздействие на химическое взаимодействие полимера с различными веществами абразивного состава и, кроме того, химически взаимодействовать с полимером.

Под действием окружающего воздуха протекает окислительная деструкция полимеров. Наиболее неустойчивые к действию окислительной деструкции непредельные полимеры, обладающие двойными связями. Продукты окислительной деструкции претерпевают ряд изменений и, обладая на различных стадиях своего изменения химической активностью, взаимодействуют с металлом обрабатываемой детали. Кроме того, возникновение концевых окислительных групп повышает адгезию

полимера с соприкасающимися поверхностями, что имеет значение для протекающих химических реакций и для удержания абразивного состава в зоне обработки.

Таким образом, полимерные вещества (входящие в абразивный состав), изменяясь в процессе обработки и за счет образующихся активных продуктов деструкции, оказывают химическое действие на обрабатываемую поверхность, способствуя повышению съема металла.

Механическое действие состоит в том, что макромолекулы полимеров, обволакивая абразивные зерна, могут способство-

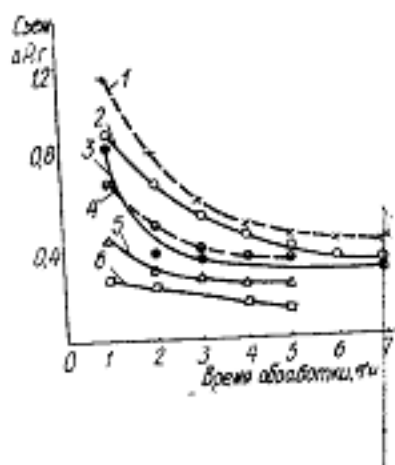


График зависимости съема металла от времени обработки алмазной суспензией зернистости зерен:  
 1 — 7/5 после шлифования (суспензия с полимером);  
 2 — 7/5 после обработки — 3/2; 3 — 7/5 после шлифования;  
 4 — 5/3 после обработки — 7/5 (суспензия с полимером);  
 5 — 5/3 после обработки — 7/5; 6 — 3/2 после обработки 5/3

вать уменьшению эффекта взаимного царапания зерен и тем самым способствуют повышению времени активного воздействия абразивного состава на обрабатываемый материал.

Кроме того, полимеры создают матрицу, в которой распределяются абразивные зерна и удерживаются на притире (полировальнике) этой матрицей. Доля различного воздействия полимеров на материал обрабатываемой детали в процессе доводки зависит от многих факторов [3]. На рисунке представлен график, из которого видно, что введение полимера в абразивный состав способствует повышению производительности процесса доводки. Однако эффект не одинаков для составов с различной зернистостью абразивов. Как правило, большая производительность достигается при обработке составами с большим размером абразивных зерен.

**Список литературы:** 1. Гороховский Г. А. Применение полимеров в обработке металлов, основывающееся на принципах физико-химической механики. — Полимеры в технологических процессах обработки металлов. — Киев: Наук. думка, 1977, с. 3—9. 2. Гороховский Г. А. Полимеры в технологии обработки металлов. — Киев: Наук. думка, 1975. — 220 с. 3. Дудко П. Д., Назаров Ю. Ф., Невлюдов И. Ш. Эффективность применения алмазных паст при обработке прецизионных деталей. — Синтетические алмазы — ключ к техническому прогрессу. Ч. 1. — Киев: Наук. думка, 1977, с. 280—282

Поступила в редколлегию 10.01.80