

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ОБРАБАТЫВАЕМЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ ПРИ ДОВОДКЕ СВОБОДНЫМ АБРАЗИВОМ

Шкурупий В.Г., канд. техн. наук

(Харьковский национальный экономический университет им. Семена Кузнецца)

Геометрические и физико-химические свойства поверхностных слоев определяют функциональное состояние ответственных деталей новой техники. Поверхностный слой деталей формируется в процессе их обработки.

На производительность обработки и достижимое качество поверхности при доводке свободным абразивом оказывают влияние некоторые факторы: абразив, состав смазывающей жидкости, удельное давление, скорость резания, обрабатываемый материал и материал притира и др. Качество поверхностных слоев деталей машин определяется методами и оптимальными режимами их обработки. На финишных операциях обработки окончательно формируется поверхностный слой деталей [1, с.345]. Тем не менее, на результат этого формирования влияют предыдущие операции, включая заготовительные.

Целенаправленное формирование поверхностного слоя с заданными свойствами является одной из важнейших задач технологии изготовления деталей. Управляя финишной операцией, можно получить поверхностный слой, который отвечает требованиям чертежа и техническим условиям. Проблема управления геометрическими характеристиками и физико-химическим состоянием поверхностей деталей актуальна.

В современной литературе рассматривается большое количество технологических факторов, по-разному влияющих на процесс доводки свободным абразивом [2, с. 32-34]. К основным из них относятся: материал и зернистость абразива, материал и конструкция притира, режимы обработки, материал обрабатываемой детали. Основными абразивными материалами для доводки являются электрокорунд нормальный, электрокорунд белый, карбид кремния зеленый.

В работе [3, с. 172] изучены параметры шероховатости поверхности, достигаемые в результате полирования образцов из стали марки 30ХГСА алмазными лентами, однако, отсутствует анализ изменения высотных параметров шероховатости от технологических факторов полирования. В связи с этим важно оценить изменение высотных параметров шероховатости поверхности и съема материала в процессе обработки.

Для исследований были выбраны часто применяемые сплавы с особыми свойствами поверхностных слоев и с их использованием проведены опыты по установлению влияния материала притира на съем металла и чистоту поверхности при доводке стальных образцов. Опыты проводились совместно с кандидатом технических наук, доцентом кафедры техники и технологии Харьковского национального экономического университета Дудко Пет-

ром Дмитриевичем, одним из основоположников теории обработки свободным абразивом.

При проведении исследований обработке подвергались образцы из стали 20X, рабочая поверхность которых после цементации и термической обработки имела твердость HRC = 61–64. Диаметр обрабатываемой поверхности – 25 мм, длина – 85 мм. Обрабатываемая поверхность имела две кольцевых канавки шириной по 2 мм. Доводка производилась на специальной установке, созданной на базе круглошлифовального станка, у которого шлифовальная бабка была заменена гидравлической головкой. Образцы закреплялись в центрах и получали вращательное движение.

Притир в виде бруска шириной 25 мм закреплялся на гидравлической головке и совершал вдоль оси обрабатываемой детали медленные возвратно-поступательные движения (60 двойных ходов в минуту с длиной хода 15 мм) и быстрые осциллирующие движения (800 колебаний в минуту с длиной хода 5 мм). В качестве материала для изготовления притиров был принят серый чугун. Этот материал выбран для исследования в связи с тем, что он широко доступен, легко обрабатывается и получил большое распространение при изготовлении притиров. Абразивные смеси состояли из порошка электрокорунда разной зернистости и керосина.

Изучение зависимости съема металла при доводке в зависимости от продолжительности обработки поверхности образцов из стали марки 20X показало (рис. 1), что съем металла в зависимости от времени обработки сначала возрастает, а затем стабилизируется при прекращении подачи абразива в рабочую зону. Это, на наш взгляд, связано с дроблением зерен, снижением удельного давления притира, изменением состава рабочей среды (наличие частиц обрабатываемого материала). При этом значения высотного параметра шероховатости поверхности R_a с течением времени обработки уменьшаются, а затем по достижении определенных значений (присущих данной зернистости абразива) стабилизируются и почти не изменяются.

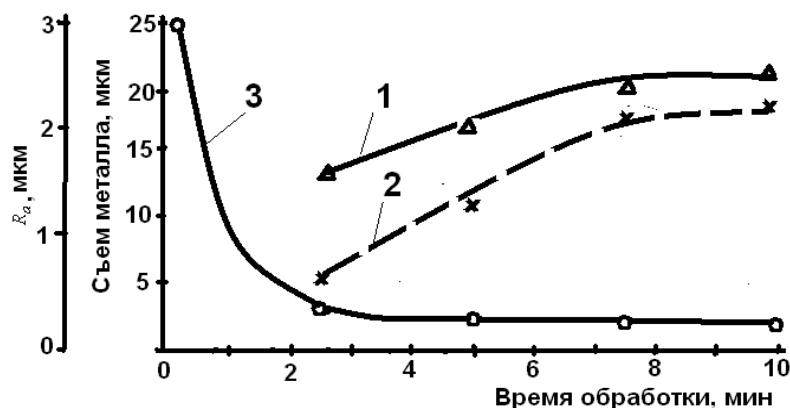


Рис. 1. Съем металла (1, 2) и среднее арифметическое отклонений профиля шероховатости поверхности R_a (3) в зависимости от времени обработки (значения параметра R_a до обработки 1 – 3 мкм и 2 – 0,8 мкм)

Абразивные зерна в зоне обработки находятся в свободном или закрепленном состоянии. Это зависит от давления и материала притира, геометрии и природы абразивных зерен, состава паст. Остаточные напряжения значительно выше в поверхностном слое доведенных поверхностей с превалирующим количеством перекатывающихся зерен. Это можно объяснить спецификой формирования поверхностного слоя, так как перекатывающиеся абразивные зерна не срезают микро гребешки, а пластически деформируют их, что способствует повышению сжимающих напряжений в поверхностном слое. С повышением давления количество закрепленных (шаржированных) зерен увеличивается.

Выводы. 1. В процессе доводки с превалирующим количеством активных закрепленных зерен на обрабатываемой поверхности образуются глубокие риски, способствующие более интенсивному съему металла и увеличению значений высотных параметров шероховатости обрабатываемой поверхности.

1. Для получения высокого качества формирования поверхностного слоя деталей в процессе доводки необходима обработка с превалирующим количеством перекатывающихся абразивных зерен.

2. Стабилизация значений съема металла в процессе обработки происходит значительно позже, чем стабилизация значений высотных параметров шероховатости поверхности R_a .

Список литературы: 1. Абразивная и алмазная обработка материалов.: Справочник / Под ред. проф. А.Н. Резникова. – М.: Машиностроение, 1977. – 390 с. 2. Шубников А. В. Элементарные механические явления при шлифовании и полировании / А.В. Шубников // Качество поверхности деталей машин. – М.: Изд. АН СССР, 1957. – №3. – С. 32-35. 3. Качество поверхности при алмазно-абразивной обработке /Э.В. Рыжов, А.А. Сагарда, В.Б. Ильицкий, И.Х. Чеповецкий. – Киев: Наук. думка, 1979. – 244 с.