

что у них меньше по сравнению с крупнозернистыми расстояния между зернами. При шлифовании вулканитовым кругом гидродинамическое давление увеличивается лишь в начальный период работы (кривая 1). В это время происходит максимальное ослабление аэродинамического потока и в дальнейшем условия проникновения СОЖ в зону резания не изменяются.

На наш взгляд, применение СОЖ, способных интенсивно образовывать на поверхности шлифовального круга защитные масляные пленки, является эффективным методом улучшения условий охлаждения зоны резания.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод о том, что интенсивностью воздушного потока можно управлять различными технологическими методами. Так как ослабление аэродинамического потока способствует более свободному проникновению СОЖ в зону резания, то можно за счет этого снизить контактную температуру, улучшить условия стружкообразования и тем самым повысить качество обработанной поверхности.

#### Л и т е р а т у р а

1. Худобин Л.В. Смазочно-охлаждающие средства, применяемые при шлифовании. - М., 1971. 2. Fisher R.C. Grinding dry with water? - Grinding and Finishing, 1965, v. 11, N 3. 3. Яшерлицын П.И. Повышение эксплуатационных свойств шлифованных поверхностей. - Мн., 1965.

УДК 621.91

В.Ф.Горошко, Л.Л.Иванов, С.Н.Ковзель, Е.А.Маркин,  
В.К.Савченко

#### НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ДИНАМИКИ И СТАТИКИ СКОРОСТНЫХ ПРОТЯЖНЫХ СТАНКОВ

Внедрение скоростного протягивания обеспечивает не только повышение производительности труда, но и значительно расширяет технологические возможности станков, повышает качество обработки.

Одним из основных вопросов является выбор схемы компоновки станков.

С этой целью спроектированы и изготовлены скоростные станки различной компоновки. Так, скоростной протяжной

станок мод. 4МП593 с тяговым усилием 100 кН имеет одноцилиндровую компоновку, станок мод. 4МП585 со скоростью резания  $v = 40$  м/мин – двухцилиндровую. Осесимметричная компоновка станка мод. 4МП585 обеспечивает лучшие статические характеристики. Сравнительное исследование деформаций столов показало, что прогиб стола станка мод. 4МП585 в зоне базирования заготовки составил максимально 42 мкм, станка мод. 4МП593 – 70 мкм (рис. 1). Такая разница в деформациях столов получена не только в связи с различной компоновкой станков, но и в связи с применением различных конструкций самих столов.

Установлено, что схема крепления цилиндров у станков двухцилиндровой компоновки оказывает значительное влияние на картину деформаций штоков цилиндров.

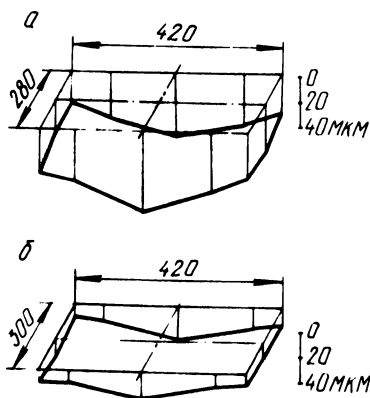


Рис. 1. Деформации рабочих столов скоростных протяжных станков:  
 а – одноцилиндровая компоновка, мод. 4МП593;  
 б – двухцилиндровая компоновка, мод. 4МП585.

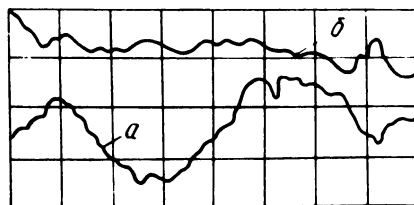


Рис. 2. Профилграммы протянутой поверхности, материал ст. 45, вертикальное увеличение  $10^4$ , горизонтальное увеличение 200:  
 а – скорость резания 8 м/мин;  
 б – скорость резания 40 м/мин.

При протягивании на скоростях до 40 м/мин в зависимости от шага инструмента вынужденные колебания, связанные со входом и выходом зуба протяжки из заготовки, лежат в пределах 15...80 Гц, захватывая области собственных частот парциальных систем. Поэтому анализ динамики скоростных протяжных станков представляет особый интерес. Разгрузка системы, связанная с выходом зуба из заготовки, оказывает пря-

мое влияние на равномерность хода рабочего органа и на общий уровень колебаний. Колебания имеют сложный спектр. В зависимости от характеристик резонанса и, в частности, от величины добротности колебательного контура система может воспроизводить сигнал без искажения, но может и выделять только одну спектральную компоненту.

Исследования динамики протяжных станков на обычных скоростях показали, что происходит неискаженное воспроизведение сигнала с небольшой модуляцией. В связи со значительным расширением области частот вынужденных колебаний скоростные протяжные станки при резании могут выделять только одну спектральную компоненту. Этот момент важно учитывать при расчете виброгасителей. Эффективно работающий пневмогидравлический виброгаситель при скорости резания  $v < 15$  м/мин (неискаженное воспроизводство сигнала) снижает эффект виброгашения, что подтверждено экспериментально. Это является следствием расстройки контуров, вызванной изменением характера прохождения сигнала (выделением одной спектральной компоненты или уменьшением числа спектральных компонент). Исследование колебаний в диапазоне скоростей до 40 м/мин показало, что колебания носят, как правило, затухающий характер. В отличие от станков, работающих на обычных скоростях, на скоростном станке мод. 4МП593 четко выделяются два диапазона колебаний в пределах 30 и 60 Гц.

Исследование влияния вида сопровождения на величину и характер колебаний системы СПИД показало, что растягивающее сопровождение является более предпочтительным.

Скоростное протягивание обеспечивает лучшее качество поверхности (рис. 2). В данном случае протягивалась шлицевая стальная заготовка.

Зависимость кпд от усилия резания проявляется в меньшей мере, чем от скорости резания. При построенной скорости 5 м/мин минимальный кпд имел величину 0,38. При скорости резания 30,6 м/мин он увеличился почти в три раза и был равен 0,87. Малая величина кпд на скорости 5 м/мин определяется незначительной нагрузкой электродвигателя привода главного движения.

В диапазоне скоростей 25...30 м/мин величина кпд практически оставалась постоянной (вид сопровождения существенного влияния на нее не оказывает).

Динамика и статика протяжного станка оказывает существенное влияние на такие технологические показатели, как стой-

кость протяжного инструмента, отклонение формы обработанного отверстия от исходного профиля, точность обработки и производительность.

При окончательном решении вопросов, связанных с выбором схем компоновки и других конструктивных параметров, необходимо совместное рассмотрение показателей динамического качества скоростных протяжных станков и вопросов технологичности конструкций, трудоемкости изготовления. Исследование опытных образцов скоростных протяжных станков показало, что их внедрение в производство обеспечивает значительный экономический эффект.

УДК 621.833:539.374.2

А.С.Соболев, В.Л.Басинюк, О.И.Кузьменков,  
Е.С.Яцура, В.Н.Кущенко

### ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС МЕТОДОМ РОТАЦИОННОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ

Одним из перспективных методов восстановления деталей из пластичных материалов является метод ротационного (пластического) деформирования, который в настоящее время с успехом применяется для восстановления деталей несложной конфигурации [1]. Большой научный и практический интерес представляет использование этого метода для восстановления изношенных зубчатых колес.

Сущность метода при восстановлении зубчатых колес заключается в перераспределении металла внутри зубчатого венца с одновременным формированием зубьев накатником после предварительного нагрева восстанавливаемых зубьев до 780...850°C.

К недостаткам метода восстановления ротационным деформированием следует отнести необходимость отсутствия на зубьях трещин, сколов, изломов. Вместе с тем метод прост, высокопроизводителен, не требует высокой квалификации обслуживающего персонала и позволяет повысить физико-механические свойства восстанавливаемых поверхностей.

В ИНДМАШ АН БССР разработана установка для восстановления профиля зубьев первичного вала-шестерни (дет. №51-7017) коробки скоростей автомобиля ГАЗ-51 методом ротационного деформирования, анализ результатов повреждений и разрушений которого показал, что около 95% этих деталей,