

Р и с.3. Зависимость контактной температуры от количества вставок в круге при режиме шлифования:  $t = 0,017$  мм,  $V_{кр} = 26$  м/с,  $V_{дет} = 0,33$  м/с, без охлаждения

ге для режима шлифования  $t = 0,017$  мм,  $V_{кр} = 26$  м/с,  $V_{дет} = 0,33$  м/с без охлаждения. Из результатов исследований видно, что с увеличением количества вставок в круге температура в зоне контакта изделия с кругом понижается. Изменение количества вставок в круге от 0 до 10 способствует понижению контактной температуры примерно в 2-3 раза.

Это снижение связано с уменьшением времени действия теплового источника в контакте "изделие-круг".

Полученные результаты температурных исследований показывают, что в шлифовальных кругах разработанной конструкции имеется возможность регулирования тепловыми процессами за счет изменения в них количества вставок.

УДК 621.923.4

Г.А.Кулаков, Г.М.Мещеряков, И.Г.Попов, Ю.А.Шабалин, В.И.Стебихов

**ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТЕЙ,  
ОБРАБОТАННЫХ КРУГАМИ НОВОЙ КОНСТРУКЦИИ**

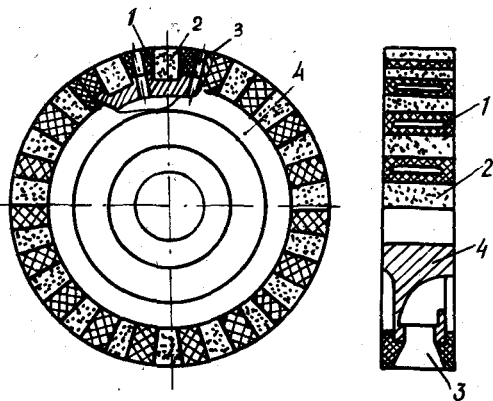
Методами снижения температуры шлифования и, следовательно, уменьшения нежелательных растягивающих напряжений в поверхностном слое об-

работанных деталей являются, наряду с другими, прерывание действия теплового источника и подвод в зону шлифования охлаждающей жидкости. Наибольший эффект имеет место при одновременном действии обоих факторов и особенно в случае подвода СОЖ непосредственно в зону контакта круга с обрабатываемой поверхностью.

Известные конструкции абразивных прерывистых кругов, в том числе с демпфирующими вставками, не позволяют подать СОЖ в зону шлифования. Обычный метод охлаждения поливом также является малоэффективным, так как вследствие высоких удельных давлений СОЖ не проникает непосредственно в зону резания.

Подвод СОЖ в зону шлифования можно осуществить по каналам в круге, но при этом будет резко снижена его прочность.

Указанные причины вызвали необходимость создания прерывистого круга с металлическим корпусом, в котором просверлены радиальные каналы для подачи СОЖ в зону шлифования. Основные конструктивные элементы круга представлены на рис. 1.



Р и с. 1. Сегментный круг с внутренним подводом СОЖ: 1-демпфирующая вставка; 2-абразивный сегмент; 3-канал для подвода СОЖ; 4-корпус круга

охлаждения, с охлаждением поливом, с подачей СОЖ через каналы в корпусе круга и комбинированным способом.

В данной работе были проведены исследования влияния конструкции круга и метода подвода СОЖ на температуру в зоне шлифования, а также глубину и характер распределения остаточных напряжений в

Абразивные сегменты выполнены из брусков 34А25СМ2К6, демпфирующие вставки изготавливались на основе эпоксидного клея ВК9 (25%) с графитовым (или древесный уголь) наполнителем (75%). С целью упрощения технологии изготовления круга эпоксидный клей разбавлялся ацетоном (80% ВК9 и 20% ацетона), который в процессе твердения круга испарялся.

Представляемым кругом можно работать без

специальных образцах из стали 30ХГСА, термообработанной по заводской технологии до  $\sigma_R = 1700$  МПа.

Исследование температуры проводилось методом полускусственной термопары, в качестве регистрирующего прибора использовался шлейфовый осциллограф Н-700.

Остаточные напряжения измерялись по методу академика Давиденкова.

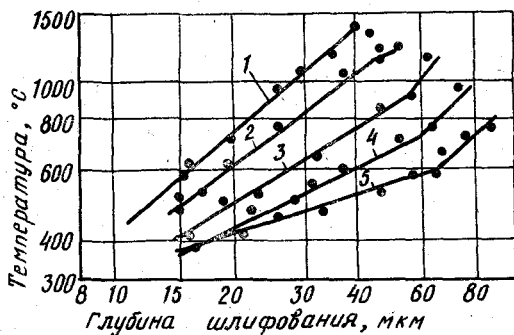
Параметры режима шлифования принимались следующими:

$v_{кр} = 25$  м/с;  $v_g = 0,08$  м/с; ширина образца 15 мм; глубина шлифования измерялась в пределах от 0,01 до 0,08 мм.

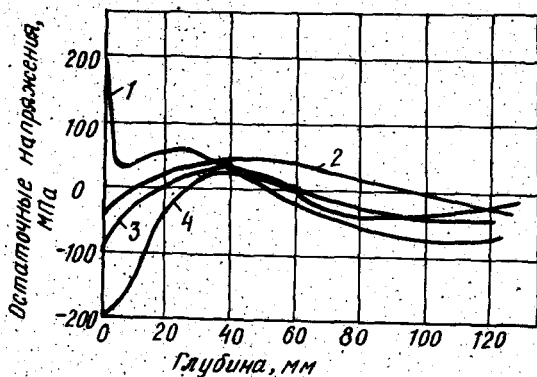
Графики зависимости максимальной температуры в зоне шлифования от метода подвода СОЖ при различной глубине шлифования представлены на рис. 2.

Исследования показали, что максимальная температура при подаче СОЖ в зону шлифования по каналам в круге имеет наименьшее значение. Подвод СОЖ непосредственно в зону контакта круга с изделием способствует не только снижению максимальной температуры, но и увеличивает скорость охлаждения, что должно препятствовать возникновению структурных изменений в поверхностном слое.

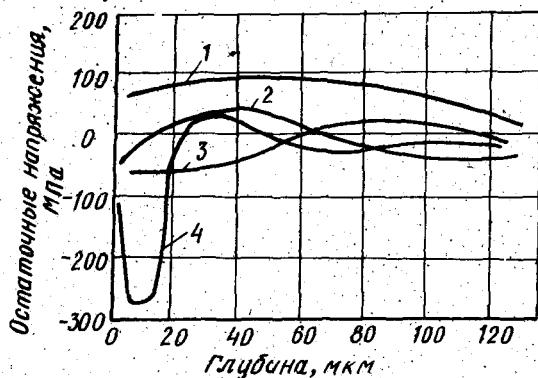
Исследования остаточных напряжений проводились на специальных образцах с размерами 100 x 20 x 1,5 мм. Образцы обрабатывались сплошным и прерывистым кругами по всей ширине в один проход или с поперечной подачей без охлаждения, или с подачей СОЖ одним из указанных методов.



Р и с. 2. Влияние конструкции круга и вида охлаждения на температуру шлифования: режим:  $v_{кр}=25$  м/с;  $v_g=0,08$  м/с;  $B=15$  мм; круг 3425СМ2К6; 1-сплошной круг; без охлаждения; 2-сплошной круг, с поливом; 3-прерывистый круг, без охлаждения; 4-прерывистый круг, с поливом; 5-прерывистый круг, с внутренним подводом СОЖ



Р и с. 3. Влияние вида охлаждения на глубину и характер распределения остаточных напряжений: режим:  $v_{кр} = 25$  м/с;  $v_d = 0,08$  м/с;  $t = 0,02$  мм;  $B = 20$  мм; круг 34A25CM2K6. 1-сплошной круг, охлаждение, полив; 2-прерывистый круг, охлаждение, полив; 3-прерывистый круг, охлаждение внутреннее; 4-прерывистый круг, охлаждение внутреннее,  $t = 0,05$  мм



Р и с. 4. Влияние вида охлаждения на глубину и характер распределения остаточных напряжений: режим:  $v_{кр} = 25$  м/с;  $v_d = 0,08$  м/с;  $t = 0,02$  мм;  $S_{ноп} = 2,0$  мм/дв.х.; круг 34A25CM2K6; 1-сплошной круг, полив; 2-прерывистый круг, полив; 3-прерывистый круг, охлаждение внутреннее; 4-прерывистый круг, охлаждение внутреннее,  $t = 0,05$  мм

Параметры режима шлифования:  $v_{кр} = 25 - 26$  м/с;  $v_d = 0,08$  м/с; глубина шлифования составила 0,02; 0,05 и 0,1 мм. При обработке образцов с поперечной подачей последняя составляла 2 мм/проход.

Графики остаточных напряжений представлены на рисунках 3 и 4.

Как следует из представленных графиков, глубина и характер распределения остаточных напряжений зависят от используемого круга и метода подвода СОЖ.

Прерывистые круги новой конструкции позволяют снизить температуру в зоне шлифования и растягивающие остаточные напряжения. Применение охлаждения по каналам прерывистого круга позволяет перевести остаточные напряжения растяжения в благоприятные напряжения сжатия.