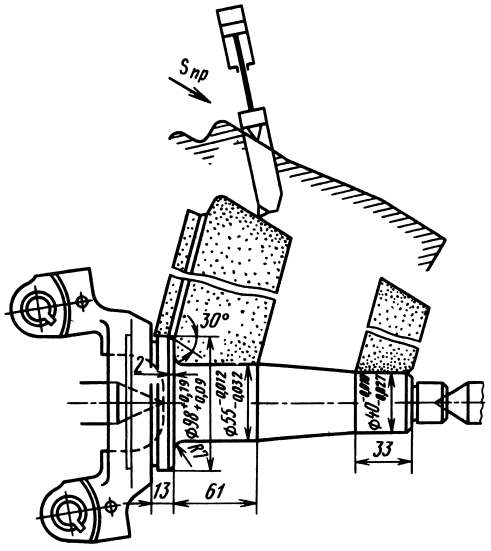

Рис. 238. Схема совмещенного шлифования поверхностей поворотного кулака автомобиля ЗИЛ-130

одновременное шлифование трех шеек и одного прилегающего торца поворотного кулака автомобиля ЗИЛ-130 (рис. 238). Технологические особенности данной операции состоят в том, что крайние обрабатываемые шейки разнесены на 70 мм друг от друга и при этом необходимо обеспечить точность шейки с допуском 17 мкм и параметр шероховатости поверхности $Ra = 0{,}6$ мкм для детали из незакаленной стали 40Х в условиях поточной обработки в автоматической линии. Для выполнения этих требований необходима прецизионная правка кругов с минимальными упругими отжатиями в правящем копирном устройстве; шлифование осуществляют при сравнительно невысокой интенсивности резания, чтобы сохранять возможно дольше микрорельеф режущей поверхности и профиль режущей кромки, а также не вызывать значительных отжатий в технологической системе. Этим можно объяснить что, несмотря на хорошую подготовку детали до шлифования и снятие сравнительно малых припусков (0,4 – 0,3 мм на диаметр), шлифование ведется при черновой подаче 0,8 мм/мин и чистовой подаче 0,2 мм/мин. Время рабочего цикла составляет 50 с. Стойкость круга между правками – 30 деталей.

Совмещенное шлифование поворотных кулаков на низких подачах обеспечивает длительную эксплуатацию кругов. Один комплект кругов работает шесть месяцев и обрабатывает 50 – 55 тыс. деталей. Этот пример показывает, что совмещенное шлифование прецизионных поверхностей на низких подачах с удлиненным циклом обработки полностью компенсируется высокой надежностью технологического процесса и отсутствием длительных простоев станка на смену кругов и подналадки.

Недостатком однокристальной копирной правки широких кругов является значительное время правки круга, которое достигает 10 – 15% рабочего времени станка, а также влияние износа и затупления однокристального алмаза на качество шлифования. По этой причине в некоторых новых конструкциях станков для совмещенного шлифования применены алмазные ролики (профиль которых соответствует профилю шлифуемой поверхности), которые в процессе правки методом врезания формируют заданный профиль шлифовального круга. В этом случае время правки в малой степени зависит от ширины шлифовального круга и уменьшаются на 3 – 5% простои станка на правку. В некоторых случаях правка роликом по времени совмещается со сменой обрабатываемой детали и не вызывает длительного простоя станка. Преимуществом правки роликами является стабильность качества обработки за период стойкости ролика из-за исключительно малого износа и усреднения качества правки большим числом одновременно работающих алмазных правящих зерен. Наибольшая эффективность правки алмазными роликами проявляется при совмещенном шлифовании нескольких поверхностей профильным кругом. В этом случае алмазный ролик обеспечивает необходимые размеры и положение шлифуемых поверхностей без участия и влияния оператора, поддерживает условия «вечной» наладки с высокой надежностью получения заданных параметров качества обработки.

Эффективность совмещенного шлифования широкими кругами подтверждается примером шлифования шеек и торцов вала коробки передач автомобиля ЗИЛ-130 (рис. 239). На первом станке три прилегающие друг к другу шейки и торец (рис. 239, *А*) вторичного вала коробки передач шлифуются одновременно широким профильным кругом. Опорный торец, прилегающий к этой шейке, используется для осевой установки вала по локатору. Этим обеспечивается наименьший припуск по торцу и соблюдение осевых размеров шеек.