

Незначительное расхождение объясняется неточностью аппроксимации функции  $R_k(i)$  гиперболой. Полученные количественные соотношения подтверждают данные работы [3] об отсутствии ЭДС в контакте ( $E_x=0$ ). Большие колебания показаний потенциометра (с частотой, равной частоте вращения шпинделя), соответствующие 100% мощности, при равном размахе колебаний усилия  $P_z$  с той же частотой (см. рисунок), согласуются с ростом коэффициента  $k$  при увеличении сечения среза.

Таким образом, можно измерять усилие  $P_z$  без динамометрических преобразователей путем фиксации квазиЭДС, например компенсационным методом. При этом необходимо исключить наростообразование и учитывать  $E_{тр}$ .

УДК 621.924.8.02

## Выбор схемы установки иглофрезы при обработке заготовок

А. Л. Абугов

При проектировании оборудования для обработки заготовок иглофрезой особое внимание следует уделять выбору схемы установки инструмента, так как от нее зависят качество обработанной поверхности и работоспособность оборудования. Анализ существующих устройств [1] показал, что все многообразие схем можно свести к схемам с жесткой и упругой установкой иглофрезы.

Схема с жесткой установкой иглофрезы (рис. 1, а) [2] характеризуется постоянством соотношения предельной продольной подачи и глубины резания при заданной скорости резания. Глубина резания всегда меньше натяга, создаваемого при относительном перемещении заготовки 2 и иглофрезы 1 [3]. В процессе обработки усилие прижатия иглофрезы к обрабатываемой поверхности колеблется в зависимости от блеска и погрешностей формы заготовки, что приводит к неоднородности шероховатости поверхности, а при малых натягах — к появлению необработанных участков. Схема с жесткой установкой иглофрезы эффективна при черновой обработке.

Для чистовой обработки (например, выполняемой перед нанесением гальванического покрытия) предпочтительна схема с упругой установкой иглофрезы, обеспечивающая постоянное усилие прижатия инструмента к обрабатываемой поверхности и допускающая большие подачи, чем жесткая схема при тех же условиях работы. Необходимое усилие прижатия иглофрезы к обрабатываемой поверхности создается с помощью пружины или груза.

## Список литературы

1. Палей С. М., Васильев С. В. Контроль состояния режущего инструмента на станках с ЧПУ: Обзор. — М.: НИИИМаш. — 1983. — 52 с.
2. Зориктуев В. Ц., Исаев Ш. Г. Зависимость проводимости контакта инструмент — деталь от параметров процесса резания // Вестник машиностроения. — 1985. — № 9. — С. 64—66.
3. Васильев С. В. Электрические свойства контакта резец — деталь и тарирование естественной терморпары // Станки и инструмент. — 1985. — № 7. — С. 23—24.
4. Васильев С. В. Термоэлектрические явления как отображение процесса резания // Станки и инструмент. — 1975. — № 3. — С. 28—31.
5. Васильев С. В. О трении при резании металлов // Вестник машиностроения. — 1985. — № 6. — С. 32—36.

Устройство с подпружиненной иглофрезой (рис. 1, б) компактно и легко встраивается в роторное оборудование, предназначенное для иглофрезерования длинномерных заготовок 2. Иглофреза 1 размещена на выходном валу качающегося редуктора 5, связанного через пружину 3 с корпусом 4 приводного устройства.

Недостатки такого устройства — колебание усилия прижатия иглофрезы при деформации пружины и возникновение инерционных сил, влияющих на положение иглофрезы при ее вращении вокруг обрабатываемой заготовки. Поэтому при использовании такого устройства для обработки коротких деталей требуется специальное приспособление, предотвращающее вращение заготовки под действием силы резания.

Для обработки коротких заготовок целесообразно применить устройство с грузом, обеспечивающее постоянное усилие прижатия иглофрезы и подвод-отвод ее перпендикулярно к обрабатываемой поверхности, что повышает качество обработки. Однако такие устройства нельзя использовать в роторном оборудовании при обработке длинномерных заготовок из проката и проволоки.

В устройстве (рис. 1, в) иглофреза 1 установлена в корпусе 3. При обработке заготовки 2 корпус перемещается относительно стойки 4, связанной с грузом 5. Достоинство устройства — простота изготовления его элементов.

Привод иглофрезы 1 (рис. 1, г), обрабатывающей заготовку 2, осуществляется с помощью зубчатого колеса 6, закрепленного в неподвижной стойке 4, и зубчатого колеса 7, установленного в подвижном корпусе 3. Последний связан с грузом 5, массу которого можно уменьшить, применив барабанные блоки.

Схему установки иглофрезы выбирают в каждом конкретном случае в зависимости от требований, предъявляемых к качеству детали, а также от ее размеров, условий обработки и т. п.

Для определения зависимости качества обработанной поверхности от схемы установки иглофрезы были проведены экспериментальные исследования. На горизонтально-фрезерном станке мод. 6P82 обрабатывали заготовки из трубы (диаметр 22 и длина 300 мм; материал — сталь 10) иглофрезой (наружный диаметр 150 мм, ширина рабочей части 22 мм; диаметр игл 0,32 мм; вылет игл 14 мм). Иглофрезу устанавливали на выходном валу качающегося редуктора специального устройства, позволяющего жестко закреплять редуктор, а заготовку — в центрах делительной головки, связанной с ходовым винтом стола станка. Режим обработки: скорость резания 150 м/мин; продольная подача заготовки 31,5 мм/мин, круговая подача заготовки 1 м/мин; натяг 0,15 мм (при жесткой схеме); усилие прижатия иглофрезы к обрабатываемой поверхности 150 Н (при упругой схеме).

Качество обработанной поверхности оценивали по ее шероховатости  $R_a$  и отклонению  $\Delta$  от круглости. Для измерения шероховатости использовали профилометр-профилограф мод. ПП-201, для определения отклонения  $\Delta$  — кругломер мод. 290.

Анализ полученных данных показал, что при жесткой схеме установки иглофрезы отклонение  $\Delta$  от круглости снижается в среднем на 15—25% [при исходном значении  $\Delta = 40 \div 80$  мкм (рис. 2, а)] и представляет собой огранку (рис. 2, б). При упругой схеме установки иглофрезы откло-

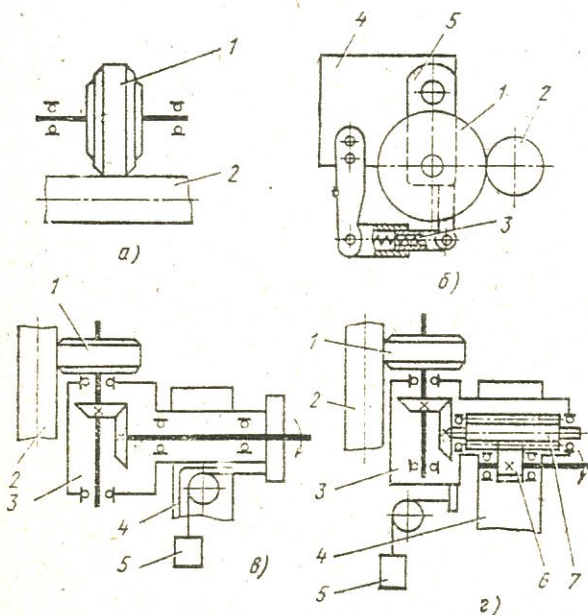


Рис. 1. Схемы устройств с жесткой (а) и упругой (б — г) установкой иглофрезы

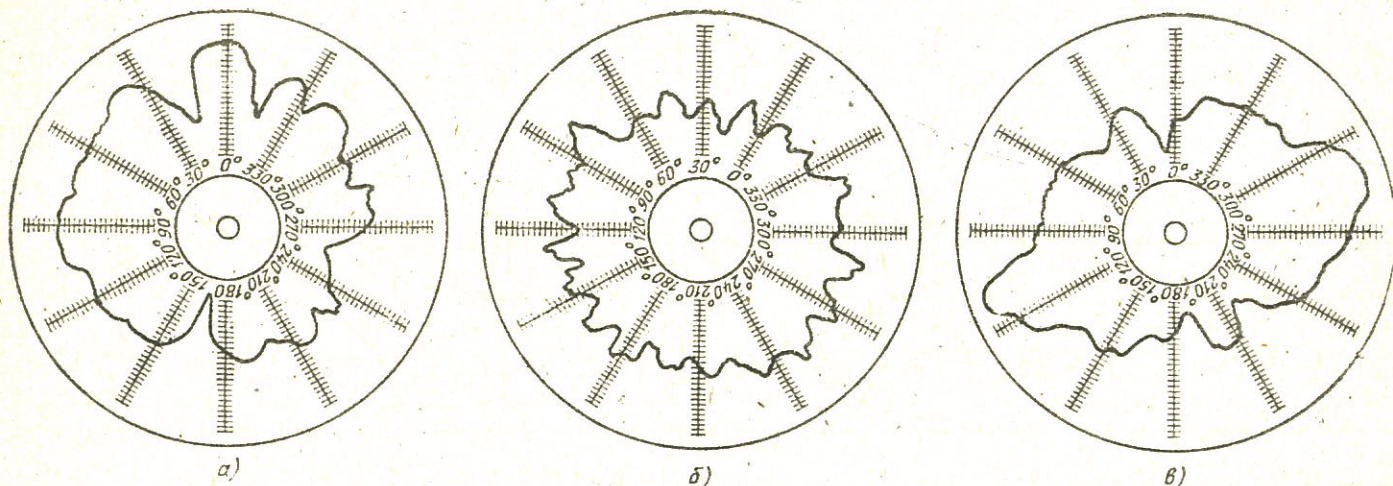


Рис. 2. Круглограммы поверхности до обработки (а) и после обработки при жесткой (б) и упругой (в) установке иглофрезы

нение от круглости остается примерно таким же, как и до обработки, и представляет собой овальность (рис. 2, в). При жесткой схеме установки иглофрезы шероховатость обработанной поверхности  $R_a = 1,9 \div 2,3$  мкм, а при упругой  $R_a = 0,36 \div 0,48$  мкм. Большие значения микронеровностей в первом случае объясняются относительным биением иглофрезы и заготовки и исходной кривизной последней.

#### Выводы

1. Выбор схемы установки иглофрезы определяется размерами заготовки и технологическими требованиями, предъявляемыми к качеству обработанной поверхности.

2. Жесткая схема установки иглофрезы снижает отклонения поверхности от круглости, в то время как упругая схема

практически не изменяет исходную величину отклонения от круглости.

3. Схема установки иглофрезы оказывает влияние на шероховатость обработанной поверхности: при жесткой схеме установки иглофрезы шероховатость значительно больше, чем при упругой схеме.

#### Список литературы

1. Баршай И. Л., Абугов А. Л. Технологические возможности процесса иглофрезерования // Машиностроение: Респ. межвед. сб. — Минск: Высшая школа. — 1986. — Вып. 11. — С. 108 — 112.
2. Серебrenицкий П. П. Обработка деталей механическими шетками. — Л.: Лениздат, 1967. — 152 с.
3. Моисеев Е. Ф., Бобров В. Ф. Применение иглофрезерования для удаления дефектов с поверхности деталей // Исследования в области инструментального производства и обработки металлов резанием. — Тула: Изд-во Тульск. политехн. ин-та. — 1981. — С. 72—75.

УДК 621.895

## Повышение устойчивости смазочно-охлаждающих жидкостей к микробному поражению

В. И. Качан

Используемые в процессе обработки металлов резанием и давлением СОЖ подвержены воздействию микроорганизмов, попадающих в систему подачи СОЖ с частицами пыли, с одежды и рук рабочего, с оставшейся в емкостях и трубопроводах отработанной СОЖ и т. д. В результате жизнедеятельности микроорганизмов ухудшаются технологические, физико-химические, санитарно-гигиенические свойства СОЖ и сокращается срок их службы. Установлено [1], что предельно допустимое содержание микроорганизмов в СОЖ составляет  $1 \cdot 10^6$  клеток/мл (количество клеток можно определить стандартным [2] или биохимическим [3] методом).

Во ВНИИПКнефтехиме (г. Киев) исследованы факторы, влияющие на процесс микробного поражения СОЖ (Укринола-1; Укринола-1М; ШМ; Синтала-2; ЭТ-2; НГЛ-205 и др.), и определены эффективные методы защиты СОЖ от микробного поражения, прежде всего с помощью бактерицидных присадок [Вазина (ТУ 6-09-4735—80); Формацида-13 (ТУ 6-09-5064—83); Камцида-1 (ТУ 38.1011081—86); Тетрацида (ТУ 6-09-5281—86)].

Испытания проводили по известным методам [4 и 5]. Исследования показали, что концентраты СОЖ, в которых вода отсутствует или содержится в небольшом количестве, практически не поражаются микроорганизмами; их свойства не ухудшаются в течение длительного времени. Приготовленные из этих же концентратов водные эмульсии становятся восприимчивыми к интенсивному микробному поражению, степень которого зависит от содержания эмульсора в воде.

Наибольший рост и развитие микроорганизмов наблюдаются при соотношении эмульсора и воды от 1 : 20 до 1 : 50 (т. е. 5 % - и 2 % -ные эмульсии). В условиях эксплуатации

такие СОЖ необходимо защищать от микробного поражения [6]. При других соотношениях эмульсора и воды (например, 1 : 1 или 1 : 9) рост и развитие микроорганизмов замедляются.

Существует прямая зависимость между жесткостью воды, идущей на разбавление концентрата, и ухудшением свойств СОЖ. Так, при повышенной жесткости воды (9 мг-экв/л и больше) усиливается рост бактерий, а при снижении жесткости до 2—3 мг-экв/л рост бактерий существенно замедляется, но в то же время усиливается рост плесневых грибов. Это обстоятельство может быть использовано в качестве одного из методов защиты СОЖ от микробного поражения, вызванного наличием в ней бактерий либо грибов.

Концентрация водородных ионов в водной эмульсии, характеризующаяся показателем  $pH$ , также оказывает большое влияние на жизнедеятельность микроорганизмов. Большинство выделенных из СОЖ микроорганизмов активно растут и развиваются при  $pH = 4 \div 9,5$ . При  $pH > 9,5$  рост большинства микроорганизмов в СОЖ начинает замедляться; однако в СОЖ иногда присутствуют микроорганизмы, проявляющие устойчивость в щелочной среде при  $pH = 10 \div 11$ .

Опыт использования СОЖ показывает, что наиболее интенсивное их микробное поражение происходит при температуре 20—37 °С. Снижение температуры СОЖ до 10—15 °С, как и повышение до 40—50 °С, значительно увеличивает срок ее службы. Кроме того, установлено, что постоянная аэрация СОЖ (насыщение кислородом) в большинстве случаев также увеличивает срок ее службы в результате замедления роста и развития наиболее активных разрушителей СОЖ — анаэробных бактерий. Однако следует учитывать,