

менных устройствами технического зрения, в общем числе адаптивных ПР увеличится в автомобилестроении и машиностроении для легкой промышленности от 5 до 15 %, в металлургии и тяжелом машиностроении от 5 до 10 %, в электротехнической и электронной промышленности от 12 до 20 %, в авиационной и космической промышленности от 15 до 25 %.

Данные, характеризующие уровень роботизации некоторых видов технологических операций в Великобритании и ФРГ по состоянию на конец 1985 г., приведены в табл. 2.

Наиболее важными направлениями развития робототехники являются повышение быстродействия ПР, оснащение их устройствами осязательства, использование языков программирования высокого уровня. Тенденции совершенствования конструкций ПР следующие: снижение массогабарит-

ных показателей; увеличение мощности электропривода; повышение мобильности.

Анализ технических параметров 282 моделей ПР стран Западной Европы и США, а также 183 моделей ПР Японии показал, что уровень кинематики современных ПР характеризуется следующим: перемещение руки вперед-назад 0,3—3 м при скорости 0,1—4,5 м/с; перемещение руки вправо-влево 0,1—6 м при скорости 0,1—1,5 м/с; перемещение руки вверх-вниз 0,05—4,8 м при скорости 0,5—5 м/с; поворот руки вправо-влево на угол 50—380° при скорости 50—240 град/с; поворот руки вверх-вниз на угол 25—330° при скорости 10—170 град/с; поворот запястья на угол 100—575 при скорости 35—600 град/с; наклон запястья на угол 40—360° при скорости 30—320 град/с.

## Практика заводов, институтов, КБ

УДК 62-229.312.4:621.9.06-529

### Двухповоротные тиски

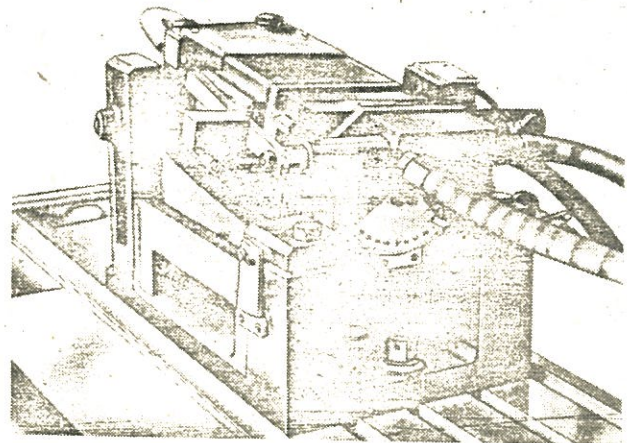
И. А. Жабин, Ю. С. Михеенков, А. Я. Чевичалов

В Краматорском НИИПТмаше разработаны двухповоротные тиски<sup>1</sup> (см. рисунок), предназначенные для оснащения многоцелевых станков моделей ЛФ260МФ3, ГФ2171, 6Т12МФ3 и др. с ЧПУ. В тисках можно устанавливать заготовки призматической формы с размерами поперечного сечения от 16×16 до 40×40 мм и длиной 80—280 мм.

Питание зажимных цилиндров тисков осуществляется от гидросистемы станка с ЧПУ. Подвижная губка выполнена подпружиненной. Тиски закрепляют стационарно на столе станка и настраивают для установки заготовок определенного размера (требуемые углы поворота в продольном и поперечном направлениях устанавливаются по лимбам; вылет заготовки по длине регулируют переставляемым торцовым упором).

Конструкция тисков позволяет закреплять заготовки в двух режимах: ручном и автоматическом. В последнем режиме тиски работают на станках с ЧПУ, входящих в состав роботизированного технологического комплекса. При загрузке тисков заготовкой датчик, расположенный на базовой поверхности, выдает сигнал на срабатывание гидроцилиндра толкателя. Последний досылает заготовку до торцового упора. Датчик, расположенный в этом упоре, выдает сигнал на срабатывание гидроцилиндра зажима заготовки. При достижении необходимого давления в гидроцилиндре зажима подается сигнал в устройство ЧПУ (УЧПУ) станка на начало обработки заготовки по программе. По окончании обработки из УЧПУ станка поступает сигнал на освобождение детали. После извлечения детали из тисков включается система обдува воздухом базовой поверхности и направляющих тисков (для удаления стружки).

<sup>1</sup> А. с. 1194666 СССР, МКИ В25В 1/00. Тиски.



Применение двухповоротных тисков в автоматическом режиме позволяет повысить производительность обработки и сократить вспомогательное время на обслуживании станка.

#### ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Рабочее давление, МПа	10
Усилие зажима, кН	До 29
Максимальный угол поворота, град:	
в продольном направлении	30
в поперечном направлении	90
Габарит (длина×ширина×высота), мм	460×429×266
Масса, кг	80

УДК 621.914.1

### Иглофрезерование заготовок методом врезания

А. Л. Абугов

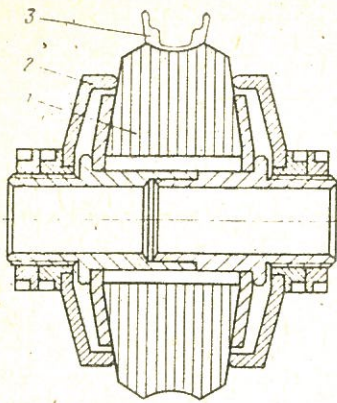
Процесс иглофрезерования, применяемый в настоящее время для удаления окалины и ржавчины с круглого и листового проката, труб и других изделий, имеет широкие технологические возможности (получение низкой шероховатости, создание в поверхностном слое обрабатываемой детали повышенной микротвердости и сжимающих остаточных напряжений). Это позволяет использовать иглофрезерование как отделочно-заключительную обработку для подготовки поверхности перед нанесением гальванического покрытия. Иглофрезерование профильных поверхностей (например, деталей типа обода) отдельных участков заготовки осуществляется методом врезания.

При использовании этого метода большое значение имеет выбор оптимального соотношения между шириной проволо-

ного ворса 1 (см. рисунок) иглофрезы и шириной обрабатываемой поверхности заготовки 3, так как изгиб игл по всей ширине иглофрезерования неодинаков: иглы, расположенные ближе к боковым поверхностям инструмента, изгибаются больше. В связи с этим ширину проволоочного ворса следует принимать больше ширины обрабатываемой поверхности, а со стороны торцов иглофрезы снимать (под углом 30° к оси последней) фаски таким образом, чтобы ширина режущей поверхности была близка к ширине обрабатываемой поверхности. Для повышения жесткости пакета проволоочного ворса в поперечном направлении можно использовать боковые фланцы 2.

Однако нужно учитывать, что жесткость пакета ворса определяет углы изгиба проволоки, а значит, и углы





резания. Поэтому величину усилия сжатия пакета ворса боковыми фланцами следует принимать такой, чтобы угол изгиба проволоки был близок к  $15^\circ$ . В противном случае при сильном сжатии пакета ворса в контакте иглофреза — заготовка резко возрастают силы трения (так как образуется фрикционная пара), что ухудшает шероховатость поверхности и обуславливает возможность вырывов и пластического деформирования ее отдельных участков. Необходимую

величину усилия при сжатии проволоочного ворса для каждого конкретного типа иглофрез определяют экспериментально методом пробных деталей по критериям минимальной шероховатости и сохранения целостности поверхности.

Исследования показали, что при отделочно-зачистной обработке предпочтительна схема с упругой установкой иглофрезы, обеспечивающая постоянное усилие поджатия инструмента к обрабатываемой поверхности. Для исключения возможности прижогов и припекания мельчайшей стружки к поверхностям заготовки и иглофрезы, а также для снижения

шероховатости обработанной поверхности при иглофрезеровании необходимо применять СОЖ, содержащую 0,15 %-ный раствор азотисто-кислого натрия и 2 %-ный раствор технической кальцинированной соды.

С целью определить параметры режима отделочно-зачистной обработки (методом врезания) внутренней поверхности обода колеса велосипеда (материал обода — сталь 10) провели серию экспериментов. Использовали иглофрезу с наружным диаметром 150 мм, шириной режущей поверхности 22 мм и диаметром проволоки (игл) 0,32 мм. С боковых сторон иглофрезы устанавливали фланцы (см. рисунок).

Испытания показали, что изменение шероховатости поверхности в зависимости от параметров режима обработки носит экстремальный характер. Минимальное значение шероховатости ( $R_a=0,6 \div 0,4$  мкм) обеспечивается при скорости резания 140—160 м/мин, окружной скорости детали 2—2,5 м/мин, усилении прижатия иглофрезы к обрабатываемой поверхности 75—100 Н на 10 мм ширины режущей поверхности иглофрезы. Одновременно с отделкой поверхности обода были удалены заусенцы вокруг отверстий, выполненных в ободу, и продольные следы сварки. Аналогичные результаты были получены при иглофрезеровании плоских поверхностей (в этом случае осуществляли продольную подачу детали со скоростью 2—2,5 м/мин).

Таким образом, иглофрезерование поверхностей заготовок методом врезания эффективно как по производительности (вследствие совмещения отделочной и зачистной обработки), так и по качеству обработанной поверхности, необходимым для последующего нанесения гальванического покрытия.

УДК 621.941.232-229:621.941.01

## Расточное устройство

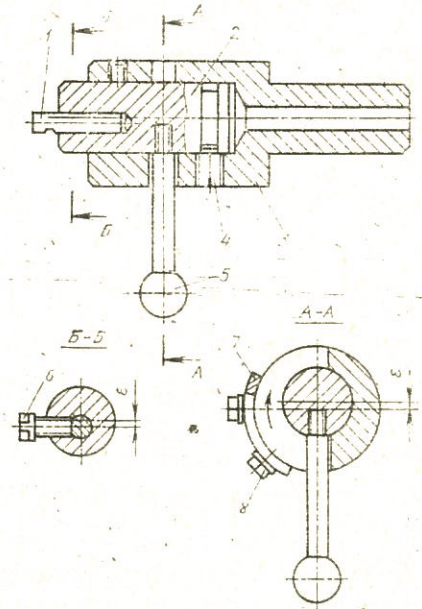
В. Н. Соколов, Н. Г. Соколова

В НИИТехкриогенмаше (г. Одесса) спроектировано и внедрено в производство устройство для растачивания цилиндрических отверстий, кольцевых канавок и подрезания торцов. Устройство закрепляют в револьверной головке токарно-револьверного станка.

В осевом отверстии корпуса 3 (см. рисунок), выполненном с эксцентриситетом  $\epsilon$ , установлен резцедержатель 2. В отверстии последнего, выполненном с тем же эксцентриситетом  $\epsilon$ , установлен и закреплен винтом 6 резец 1. Оси резцедержателя и резца смещены в одну сторону относительно оси корпуса на одинаковый эксцентриситет. Это позволяет при вращении резцедержателя совмещать геометрическую ось вращения резца с осью обрабатываемого отверстия.

Устройство снабжено рукояткой 5, пропущенной через полукольцевой паз и закрепленной на резцедержателе. В осевом направлении резцедержатель фиксируют стопорным винтом 4. Для настройки устройства на размер перемещают ограничитель 7 поворота рукоятки и закрепляют его двумя винтами 8.

Устройство работает следующим образом. Резец 1 вводят в отверстие резцедержателя и зажимают винтом 6. Рукоятку 5 устанавливают в крайнее нижнее положение до упора в ограничитель 7. Резцедержатель поворачивают в отверстии корпуса так, что геометрическая ось вращения резца совпадает с осью обрабатываемого отверстия. Затем резец вводят в отверстие вращающейся заготовки на необходимую длину и при помощи рукоятки поворачивают резцедержатель на угол, соответствующий заданному диаметру обработки, до упора в ограничитель (уже настроенный на диаметр обрабатываемого отверстия). При этом режущая кромка резца



совершает сложное движение по криволинейной траектории (в результате увеличения эксцентриситета от  $\epsilon$  до  $2\epsilon$ ), осуществляя процесс растачивания.

Внедрение описанного устройства позволило значительно сократить брак и повысить производительность труда в 2 раза.

УДК [621.9.048.7:533.9]:62-52

## Автоматизация управления процессом плазменно-механической обработки \*

В Тольяттинском политехническом институте разработано устройство управления, обеспечивающее согласованную работу в автоматическом режиме лоботокарного станка мод. АТПР-800 с ЧПУ мод. Н22-1М и плазменной установкой

\* Авторы: А. Н. Ионов, Ю. А. Остроухов, А. А. Волынкин, В. Н. Гориславцев

«Плазма 4М». Устройство (см. рисунок) выполнено в виде отдельного блока.

Схема устройства реализована на реле, что обусловлено элементной базой системы мод. Н22-1М. Для управления плазменной установкой в автоматическом режиме используются резервные команды ЧПУ, предназначенные для управления