

ОБОРУДОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТ

Центр
информ

№4 (51) 2004

для профессионалов

Газокислородная и плазменная резка металлов.
Машины серии «Комета-М» производства ОАО «ЗОНТ»



СПЕЦВЫПУСК

В НОМЕРЕ:

ТЕМА НОМЕРА:

Термообработка

«Пумори»:

высокотехнологичный
инжиниринг

СТВ-400: практичное
совершенство

Стандарт, опасный
для жизни

Полимеры варит...
ультразвук

Давление в норме?
Проверьте!

Станки и оборудование

- 4 Обработка плоскостей торцовой фрезой:
новые варианты
- 6 Воздух режет металл
- 8 Маркирование бирок электрических узлов

Технологии

- 10 Лазерные технологии —
современность и перспективы
- 14 Термическое упрочнение и
восстановление деталей лазером
- 18 Ультразвуковое упрочнение наплавленных валов
- 20 Обработка труб теплообменников
деформирующим резанием

Материалы и покрытия

- 24 Монтаж крупногабаритных конструкций
с использованием металлополимеров
- 28 Порошковые инструментальные стали

Выставки. Семинары. Конференции

- 32 Мир инструмента-2004
- 34 Парад технологий на "INTERTOOL- 2004"
- 36 "ПРИМУС: машиностроение и металлообработка-2004" —
событие года в отрасли
- 38 "Сварка-2004" — технологии,
достойные мировых лидеров

Алфавитный указатель организаций, стр.

| | |
|--------------------------|----|
| Мотор Сич | 31 |
| ПГТУ кафедра МОЗЧМ | 26 |
| Подшипники | 12 |

Тематика выпусков 2004 г.

№№ 1, 3, 5, 7, 9, 11

Деревообработка: станки, инструмент, технологии, сушильное оборудование, абразивы, КИП и А, материалы и фурнитура

№№ 2, 4, 6, 8, 10, 12

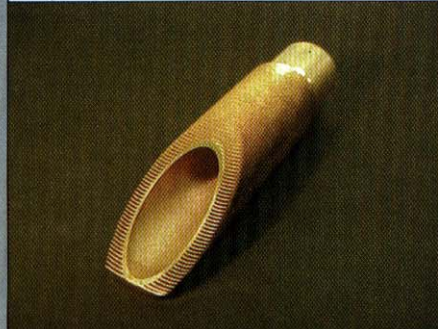
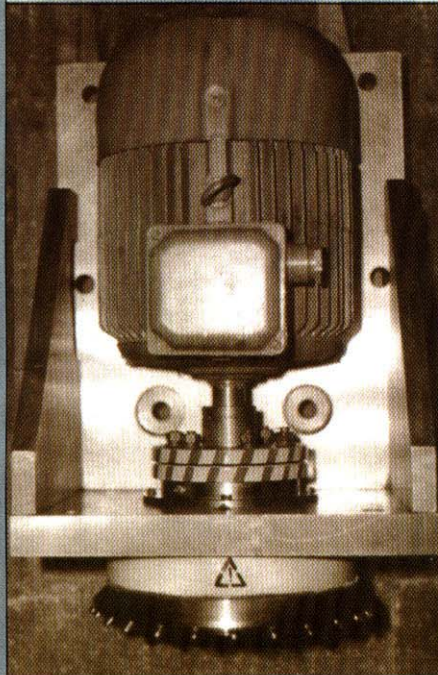
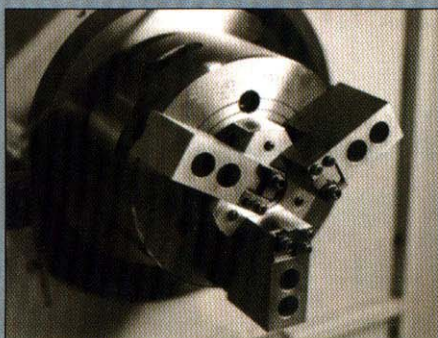
Оборудование и технологии: металлообработка и сварка, водоснабжение и водоотведение, компрессорная техника, отопление, вентиляция, КИП и А, энергосберегающая альтернативная энергетика, экология, программы CAD/CAM/CAE

Срок подачи материалов в № 6(53) — до 1 июня 2004 г.

СПЕЦИАЛИСТАМ МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ!

Обновлен наш интернет-проект <http://www.info-ua.com>.

У вас всегда под рукой есть дополнительный источник качественной технической информации.



П. В. КУШНИРОВ, к. т. н.,
Сумской государственной
университет (СумГУ)

Обработка плоских поверхностей занимает ведущее место среди всех видов фрезерных операций — отсюда понятно стремление технологов повысить ее эффективность. Один из путей решения задачи — торцовое фрезерование с использованием агрегатных фрезерных головок.

Обработка плоскостей торцовой фрезой:

НОВЫЕ ВАРИАНТЫ

Торцовое фрезерование является традиционным, широко распространенным методом формообразования плоских поверхностей. Причем конструкция торцовых фрез нуждается в постоянном совершенствовании — чтобы удовлетворять растущие требования технологов к производительности, качеству обработки, надежности и удобству эксплуатации инструмента.

Развитием технологии торцового фрезерования многие годы занимаются специалисты кафедры технологии машиностроения СумГУ. Разработанные ими конструкции торцовых фрез, агрегатных фрезерных головок и шпиндельных узлов положительно зарекомендовали себя в ходе их эксплуатации на производстве.

Так, на кафедре разработан один из эффективных методов чистовой обработки плоских поверхностей торцовым фрезерованием — с помощью инструмента, оснащенного сверхтвёрдыми материалами (СТМ): эльбором-Р (композитом 01) и гексанитом-Р (композитом 10). Высокая производительность процесса, низкие теплонпряженность и энергоёмкость, высокая стойкость, возможность достижения высокой чистоты обработки деталей фрезами, оснащенными СТМ, позволяют успешно использовать данное фрезерование взамен шлифования. Причем интенсивность съема припуска по сравнению со шлифованием возрастает в 30...40 раз, производительность труда увеличивается в 2-5 раз. Получаемая при этом шероховатость обработки — Ra 0,4-1,25.

Диапазон диаметров указанных фрез, оснащенных СТМ, составляет 80...500 мм. Комплект оснастки для фрезерования включает в себя приспособления для заточки передней и задних поверхностей режущих вставок (конструк-

ции этих приспособлений выполнены в нескольких вариантах — как для заточных станков с горизонтальным шпинделем, так и для станков с вертикальным расположением шпинделя), а также приспособления для настройки фрез.

Инструмент с СТМ эффективно работает только при высоких скоростях резания и при высокой жесткости Т-системы — но выпускаемое стандартное оборудование не всегда удовлетворяет этим требованиям. В частности, для обеспечения требуемых скоростей резания порядка 1000 (и более) м/мин нужно использовать максимально возможные значения оборотов шпинделя. Однако это приводит к преждевременному износу шпиндельного узла, поскольку эти режимы работы шпинделя являются предельными. Кроме того, при установке фрез диаметром более 315 мм возникают проблемы обработки, связанные со снижением жесткости узла "фреза-шпиндель". Дело в том, что изгибающие моменты от нормальной составляющей силы резания, действующие на фрезу в процессе ее работы, приводят к возникновению вибраций. Это влечет за собой ухудшение качества обрабатываемой поверхности, снижение оптимальных режимов резания.

В результате проведенного анализа возможных причин снижения эффективности работы инструмента был сформулирован общий принцип формирования обрабатываемой плоской поверхности. Он гласит: для оптимальных условий работы торцовая фреза должна иметь установочную базу на диаметре расположения режущих элементов, т.е. нормальная составляющая силы резания, возникающая в процессе обработки, должна непосредственно замыкаться на корпус станка. На основе этого принципа был разработан ряд

конструкций агрегатных фрезерных головок (АФГ) с различными видами опор. АФГ шпиндельного типа могут монтироваться на станинах или фрезерных бабках, не мешая выполнению работ основным шпинделем станка. В зависимости от конструкции, размеров и типа опор головки предложенных конструкций обладают высокой осевой жесткостью (до 250 Н/мкм) и обеспечивают длительный режим работы с высокими частотами вращения шпинделя (1500-3000 об/мин.).

Примером такой конструкции может служить АФГ с базированием торца фрезы по упорному подшипнику качения и с центрированием по радиальному подшипнику качения. Такая АФГ (рис. 1) представляет собой жесткое Г-образное соединение двух плит (шпин-

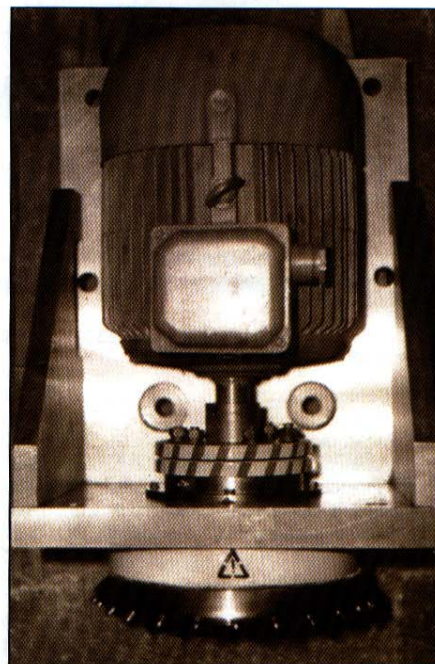


Рис. 1. Агрегатная фрезерная головка на подшипниках качения.

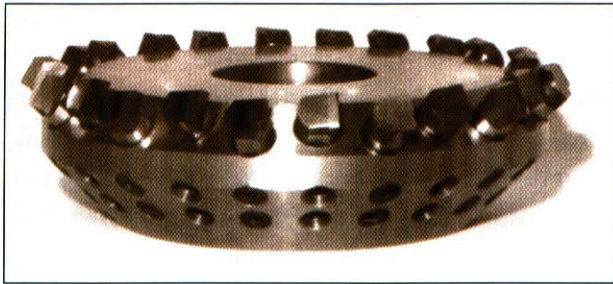


Рис. 2. Торцовая фреза $\varnothing 200$ мм с напайными твердосплавными режущими вставками.

дельной и подмоторной) с боковыми ребрами жесткости. Торцовая фреза $\varnothing 315$ мм в осевом направлении установлена на упорный подшипник качения № 8144 ГОСТ6874-75. В результате обработки заготовки из чугуна СЧ20 ($t = 0,2-0,5$ мм, $S_{мин} = 800-1000$ мм/мин., $V = 1435$ м/мин.) получена шероховатость поверхности Ra 0,32-0,6.

Таким образом, предложенная схема базирования торцовой фрезы позволяет повысить жесткость всего узла крепления фрезы как в осевом, так и в радиальном направлениях за счет уменьшения изгибающих моментов от действия составляющих сил резания.

Наряду с разработкой фрез, предназначенных для чистовой обработки, в СумГУ проводятся работы по проектированию и исследованию фрез, предназначенных для черновой обработки плоских поверхностей (рис. 2). Торцовые насадные фрезы $\varnothing 125 - 500$ мм с напайными твердосплавными режущими вставками позволяют повысить производительность обработки по сравнению с традиционными стандартными фрезами в 1,5-2 раза за счет увеличения глубины резания и подачи.

Фреза содержит корпус с цилиндрическими режущими вставками, закрепленными по боковой поверхности с помощью винтов. Благодаря компактности механизма крепления обеспечивается возможность размещения в корпусе фрезы большого количества режущих вставок (например, для $\varnothing 315$ мм – 36 шт.).

Режущая вставка имеет главный угол в плане $\varphi = 60 - 90^\circ$. Это позволяет осуществлять как "мягкое" врезание, эффективное при фрезеровании прерывистых поверхностей, так и обработку закрытых поверхностей с прямоугольными уступами. Для повышения класса чистоты фрезерования режущая часть вставки содержит зачистную фаску, параллельную обрабатываемой плоскости.

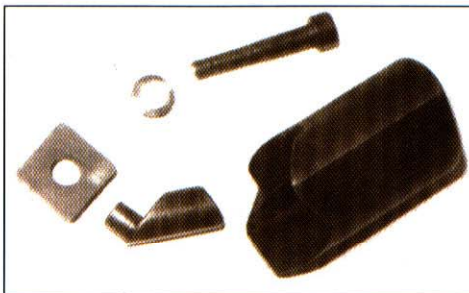
Благодаря рациональному использованию твердосплавных пластин (большое количество переточек, возможность взаимозаменяемости режущих вставок одной ступени для всех фрез, простота заточки наряду с высокой точ-

ностью) повышается экономия используемого твердого сплава до 5 раз. В зависимости от величины снимаемого припуска фреза может содержать 1-3 и более режущих ступеней, позволяющих разбивать общую глубину резания по частям и функционально разделять режущие вставки. Вставки черновой ступени при этом служат для снятия основного припуска, а чистовой – для формирования получаемой поверхности.

Разработаны также фрезы с механическим креплением многогранных неплетачиваемых пластин (рис. 3). Такие фрезы предназначены для средних и тяжелых условий работы, в частности, для обработки заготовок из стали 40Х с величиной подачи $S_{мин} = 200$ мм/мин и глубиной резания $t = 12 - 18$ мм. Надежность работы при этом обеспечивается жесткой конструкцией цилиндрической кассеты (наружный $\varnothing 32$ мм) и возможностью точной настройки величины вылета кассеты относительно корпуса инструмента.



а)



б)

Рис. 3. а) общий вид фрезы; б) устройство кассеты

Разработанные конструкции режущего инструмента и агрегатных фрезерных головок, а также проведенные исследования особенностей их работы позволили в итоге усовершенствовать существующие технологии обработки плоских поверхностей и предпринять ряд новых направлений развития теории и практики формообразования плоскостей.

■ НОВОСТИ

Новости машиностроительной компании "Навигатор-Л"

В начале 2004 г. в жизни компании "Навигатор-Л" произошли два знаменательных события: компания стала членом Торгово-промышленной палаты Украины и получила сертификат качества производства согласно ISO 9001:2000. Профиль деятельности предприятия – машиностроение, в том числе для ядерной энергетики, металлургической, нефтеперерабатывающей, химической, целлюлозно-бумажной и других отраслей.

За десятилетие своей деятельности, компания прошла путь от ремонтно-механического завода-спутника Хмельницкой АЭС, до крупной, оптимально выстроенной машиностроительной компании, отлично зарекомендовавшей себя на рынке. Несомненно, что таких успехов компания достигла благодаря личному вкладу всего персонала – от руководства до инженеров и рабочих. Сегодня "Навигатор-Л" – это сложный и высококвалифицированный коллектив единомышленников, способных решить задачи любой сложности, от разработки конструкторской документации на изделие по эскизу или образцу от заказчика до выпуска готовой продукции. В совокупности с современной производственной базой это позволяет изготавливать, ремонтировать и восстанавливать технологическое оборудование отечественного и импортного производства, выпускать запасные части к нему, причем существенно дешевле аналогов. Изделия, выпущенные предприятием, полностью соответствуют всем заявленным техническим требованиям, а по некоторым показателям превосходят аналогичный образец.

Новые технологии, высокое качество продукции и своевременность выполнения заказов обеспечивает компании уважение постоянных партнеров, среди которых Запорожская АЭС; Ровенская АЭС; Южноукраинская АЭС; Горловский концерн "Стирол"; ОАО "Ровноазот"; ОАО "Азот" г. Черкассы; ОАО "Киевский КБК"; Жидачевский ЦБК; фабрика банкнотной бумаги НБУ; институт электросварки им. Е. О. Патона; Киевская табачная фабрика "Рементсма" и др. Компания также активно сотрудничает и выполняет заказы предприятий, расположенных в странах Европы, СНГ.

Компания "Навигатор-Л" открыта для сотрудничества с предприятиями любых отраслей промышленности, причем не только в плане размещения заказов, но и оказания консультаций специалистами фирмы.