

сокая температура в очаге деформации. Этим также можно объяснять тот установленный нами факт, что в плитках из чугуна С221-40 можно в холодном состоянии пробивать отверстия. Специфические температурно-скоростные условия объясняют эффекты ультразвуковой штамповки.

УДК 621.762.01

С.С.Булега, И.С.Бураков, В.С.Василенко,
Г.П.Злобин, А.М.Кожевников, Ю.А.Ковалевич,
И.В.Рабинсон, Е.И.Сапронов

АРМИРОВАНИЕ МЕТАЛЛОБРАБАТЫВАЮЩЕГО И МЕРИТЕЛЬНОГО ИНСТРУМЕНТА ТВЕРДОСПЛАВНЫМ ПРОКАТОМ

При прессовании твердых сплавов из-за низкой сыпучести порошка и его трения о стенки пресс-форм заготовки имеют неравномерную плотность, что вызывает при спекании их коробление и образование трещин. Неравномерность плотности при прессовании возрастает с увеличением размеров деталей, уменьшением их толщины. Поэтому применение твердых сплавов ограничивается изделиями, имеющими определенное соотношение их размеров.

Для получения длинномерных тонких заготовок твердых сплавов Белорусским политехническим институтом, Гродненским заводом карданных валов, Ленинградским СКТБ-6 и Минским опытно-экспериментальным заводом им. Гастелло разработан способ прокатки порошков вольфрамокобальтовых и титановольфрамокобальтовых сплавов в полосы толщиной от 1 до 8 мм. Порошок прокатывается с пластификатором - парафином (2 - 4% вес.). Для повышения интенсивности захвата валками порошок перед прокаткой подвергается двух-трехкратной вальцовке.

Более благоприятные при прокатке по сравнению с прессованием условия уплотнения позволили получать заготовки плотностью до $9,2 \text{ г/см}^3$, что обусловило уменьшение их усадки при спекании на 20-25% по сравнению с усадкой прессованных заготовок.

Заготовки требуемых форм и размеров вырезали из неспеченных полос ножовочными полотнами, напильниками и калеными ножами. Мел-

кие заготовки вырубали в штампах из полос толщиной до 2 мм после их специальной упрочняющей обработки. Отходы от вырезания и вырубki после размола использовали для повторной прокатки.

Применение проката позволило отказаться от прессформ для прессования твердосплавных вставок, что в значительной степени уменьшило расходы на изготовление штампов и других изделий небольших серий.

Имеющиеся в литературе рекомендации по выбору размеров твердосплавных вставок для штампов предусматривают высоту вставки, равную 6 - 12 толщинам вырубаемых изделий. Расчет напряжений в штамповом инструменте показывает, что увеличение высоты вставок приводит к соответствующему росту напряжений на рабочих кромках инструмента и может быть оправдано в ряде случаев только сложностью изготовления тонких заготовок твердого сплава. Применение проката позволило уменьшить высоту твердосплавной части вставок в 3 - 5 раз, что снизило расход твердого сплава.

Для изучения возможностей применения твердосплавного проката изготовлены следующие штампы и детали.

Ш т а м п о т р е з н о й у н и в е р с а л ь н ы й для вырубki листового алюминия толщиной до 2 мм. Рабочие части штампа армированы тремя полосами сплава ВК-8 толщиной 4 мм путем припаивания латунно-никелевым припоем на опоры из сталей мартенситного класса.

Ш т а м п п о с л е д о в а т е л ь н о г о д е й с т в и я для штамповки трансформаторной стали толщиной 0,35 мм. 12 вставок штампа армированы прямоугольными заготовками сплава ВК-15 толщиной 3,85 мм, припаянными серебряными и латунно-никелевыми припоями.

М е р и т е л ь н ы е с к о б ы различных размеров, армированные припаянием заготовок сплавов ВК-6, ВК-8 и ВК-15 толщиной 1,5 - 4 мм. Шлифованием и последующим выхаживанием достигнута требуемая точность и чистота рабочей части скоб без ручной доводки.

Н о ж и длиной до 230 мм, толщиной 1,6 - 2,5 мм для безцилиндровальных станков. Крепление твердосплавных полос - механическое в сочетании с клеевым.

Из полос твердого сплава ВК-6М и ВК-8 изготовлены **д и с к о н и е ф р е з ы** диаметром 20-150 мм толщиной 1,6-2,3 мм.

Проведенные опыты и производственные испытания позволяют сделать вывод о возможности расширить использование твердых сплавов в металлообработке и машиностроении, что позволяет повысить надежность и долговечность инструментов и деталей машин. В настоящее время совместно с Всесоюзным институтом твердых сплавов производится отработка промышленной технологии прокатки твердых сплавов, разрабатываются рекомендации по использованию твердо-сплавного проката.

УДК 621.762.01

Е.Б.Ложечников, С.С.Клименков

МОЩНОСТЬ И КРУТЯЩИЙ МОМЕНТ ПРИВОДА ПРИ ПРОКАТКЕ ПОРОШКОВ

В работах /1,2/ на основании результатов опытов по прокатке порошков получена формула удельной энергии:

$$\rho g A_{уд} = k \gamma_A - c h_A \quad (I)$$

где γ_A, h_A - плотность и толщина проката;

k - коэффициент, зависящий от материала частиц порошка;

c - коэффициент масштабности, зависящий от толщины проката.

Несмотря на простоту формулы (I), ее применение в практических расчетах вызывает затруднение в связи с необходимостью проводить не менее двух опытов прокатки с замером мощности /крутящего момента/ для определения реперных точек - коэффициентов k и c .

Поэтому представляет интерес вывод формул мощности и крутящего момента привода на основе суммирования сил, действующих на валки при прокатке. Мощности и крутящий момент прокатки могут быть представлены в виде определенных интегралов /3,4/: