

**Библиографические ссылки**

1. Попов С. А., Малевский Н. П., Терещенко Л. М. Алмазно-абразивная обработка металлов и твердых сплавов. – М. : Машиностроение, 1977. – 263 с. : ил. (Б-ка технолога).

2. Ренко А. В. Развитие теории технологии шлифования деталей из материалов, склонных к образованию тепловых дефектов : дис. ... д-ра техн. наук. 05.03.01, 05.02.08. – Ижевск, 2005. – 414 с. : ил.

3. Кирьянов А. Г., Ренко А. В., Смирнов В. А. Устройство для определения податливости материала // Процессы абразивной обработки, абразивные инструменты и материалы : сб. статей междунар. науч.-технич. конф. – Волжский : Волжский инженерно-строительный ин-т (филиал) ВолгГАСА, 2005. – С. 180–182.

4. Кирьянов А. Г., Ренко А. В. Измерительный технологический комплекс // Экономика и производство. – 2006. – № 3.

A. G. Kirianov, Votkinsk Branch of Izhevsk State Technical University

L. L. Lukin, Candidate of Technical Sciences, Izhevsk State Technical University

### **An Automated Engineering Measuring Complex for Measurement of Forced Vibration Pliability and Frequency of the Machine Tool-Adapter-Tool-Part System during Grinding**

*The technique of measurement of forced vibration pliability and frequency of the machine tool-adapter-tool-part system during grinding with the use of the automated technological measuring complex at flat diamond wheel face grinding is described. Results of the measurement of forced vibration frequency of the system at grinding by organic-bonded and metal-bonded wheels are given.*

**Key words:** grinding process, machine tool-adapter-tool-part system pliability, frequency of the forced vibration of machine tool – adapter – tool – part system.

УДК 539.3

С. С. Дреманович, ФГУП «Ижевский механический завод»

Н. А. Корякин, доктор технических наук, профессор, Ижевский государственный технический университет

## **ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПОЛЫХ ШТУЧНЫХ ЗАГОТОВОК НА ВАЛКОВЫХ ПОПЕРЕЧНО-ВИНТОВЫХ ПРОКАТНЫХ СТАНАХ ДЛЯ ИЗДЕЛИЙ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

*Определены преимущества получения полых заготовок поперечно-винтовой прокаткой. Приведен пример повышения качества прошиваемой заготовки с глухим отверстием и дном за счет геометрии исходной заготовки.*

**Ключевые слова:** поперечно-винтовая прокатка, полая заготовка, глухое отверстие.

**П**рокатка является наиболее производительным способом обработки металлов давлением. Прокаткой обрабатывается более половины металла, производимого в Российской Федерации.

Одним из основных видов прокатки, применяемых в машиностроении для производства труб и получения полых штучных заготовок, является поперечно-винтовая прокатка на валковых прокатных станах. Данный вид обработки представляет большой интерес в специальных областях машиностроения, в том числе для производства из конструкционных сталей штучных полых заготовок с внутренним диаметром до 10 мм и наружным до 50 мм.

В мировой практике используются технологические процессы производства таких заготовок из цельного металла с использованием глубокого сверления, позволяющие получать заготовки высокого качества. Однако при этом значительное количество металла (до 30 %) уходит в стружку. Использование способов холодной деформации приводит к существенному увеличению себестоимости за счет операций подготовки поверхности.

С целью снижения себестоимости и повышения производительности специалистами ФГУП «ИМЗ» совместно с МИСИС научно обоснована и внедрена технология получения полых штучных заготовок для изделий специального назначения с использованием 2-валковых поперечно-винтовых прокатных станов, обеспечивающих прошивку сквозных отверстий за 3 сек. каждой заготовки при полном безотходном использовании металла для дальнейшей технологической операции – горячего обжима, позволяющей удлинять прошитую заготовку до 70 % вместо 30 % при холодном обжиме.

Внедрение самой производительной из известных технологий для прошивки отверстий в штучных заготовках малого диаметра позволило по сравнению с традиционными способами обработки повысить КИМ на 30 %, снизить себестоимость изделий и обеспечить изготовление более 0,5 млн деталей в год.

Для расширения области применения и внедрения принципиально новых технологических процессов на базе винтовой прокатки, а также с целью экономии металла и снижения трудоемкости при произ-

водстве полых заготовок из конструкционных и трудно обрабатываемых металлов на ФГУП «ИМЗ» совместно с МИСИС проведены глубокие исследования и обобщения полученных результатов, связанных с экстремальными силовыми и тепловыми условиями процесса прошивки металла при температуре 1150 °С [1].

Данные работы привели к созданию и внедрению нового оборудования – стана СКП-50 – и модернизации стана СВПД-100 на ФГУП «ИМЗ». В результате этой работы точность прошиваемых штучных полых заготовок для оружейных стволов повысилась в 2 раза, достигнутая разностенность составляет до 0,3 мм, что предопределяет повышение качества изготовления деталей на всех дальнейших операциях. Одновременно модернизация оборудования позволила обрабатывать на стане детали весом от 0,4 кг до 40 кг и более с глухим отверстием и донной частью для производства изделий специального назначения, производя быструю переналадку стана.

Работы по разработке технологий изготовления деталей с глухими отверстиями велись на ФГУП «ИМЗ» совместно с ГОУ ВПО «ИжГТУ».

Общепринятая технология производства таких изделий включала:

- неполную прошивку отверстия с дном;
- последующую калибровку донной части.

К недостаткам данной технологии следует отнести образование рыхлоты в сердцевине непрошитой части, так как прошивка на 2-валковых станах возможна только при наличии овализации в очаге деформации, неизбежно приводящей к этому явлению.

Недостатком этой технологии также является необходимость применения для ее внедрения нескольких единиц дорогостоящего энергоемкого оборудования (включая оборудование для горячего прессования) и, как следствие, больших капиталовложений и сроков для их изготовления, монтажа и отладки.

Вместо нее была разработана и внедрена новая прогрессивная технология одноступенчатой прошивки с последующей холодной калибровкой с использованием минимального количества имеющегося на ФГУП «ИМЗ» и ГОУ ВПО «ИжГТУ» оборудования: стана поперечно-винтовой прокатки СВПД-1000 и гидравлического пресса П7836 с усилием 400 т. с. и рабочим ходом 1800 мм.

Эта технология позволила сократить количество применяемого дорогостоящего оборудования, в сжатые сроки ее освоить, а также исключить разрыхление металла в донной части за счет применения ступенчатой заготовки, обеспечивающей прекращение сцепления прокатных валков стана с заготовкой в процессе прошивки.

Исключение разрыхления металла в носовой части корпуса повысило прочностные характеристики обрабатываемых деталей.

Новая прогрессивная технология изготовления деталей с глухими отверстиями защищена патентом РФ [2].

Достигнутые ФГУП «ИМЗ» и ГОУ ВПО «ИжГТУ» совместные результаты в изготовлении изделий с новой технологией отмечены почетной грамотой на выставке МАКС-2009.



Пример деталей, изготовленных с применением 2-валкового стана поперечно-винтовой прокатки для получения глухого отверстия с дном

#### Библиографические ссылки

1. Вавилкин Н. М., Бухмиров В. В. Прошивная оправка. – М. : МИСИС, 2000.
2. Способ прошивки заготовок и их вытяжка : пат. № 2405640 Рос. Федерация / М. Ю Дорогушин., С. С. Дреманович, В. В. Ардашев [и др.].

S. S. Dremanovich, Izhevsk Mechanical Plant

N. A. Koriakin, Doctor of Technical Sciences, Professor, Izhevsk State Technical University

#### Implementation of Hollow Piece Manufacturing Techniques on Helical Rolling-Mills for Special Purpose Products

*Advantages of hollow piece manufacturing on helical rolling-mills are defined. The example of quality improvement of broached workpieces with a closed hole and bottom due to geometry of an initial blank is given.*

**Key words:** helical rolling, hollow workpiece, closed hole.