

УДК 621.9.042

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ НАРЕЗОВ В СТВОЛАХ СТРЕЛКОВОГО ОРУЖИЯ

Климочкина Анастасия Олеговна ⁽¹⁾, Зубков Николай Николаевич ⁽²⁾

Студент 4 курса ⁽¹⁾

кафедра «Инструментальная техника и технологии»

Московский государственный технический университет

Научный руководитель: Н.Н. Зубков ⁽²⁾

доктор технических наук, профессор кафедры «Инструментальная техника и технологии»

Точность стрельбы нарезного стрелкового оружия определяется не только точностью геометрии канала ствола, но и точностью формы получаемых нарезов. Нарезные стволы появились более 600 лет назад, но многие принципы, которые использовали оружейники средневековья, актуальны и сейчас.

Нарезы получают после глубокого сверления и развертывания ствола. Перед получением нарезов используется хонингование, притирка или полировка.

Распространенным как сейчас, так и раньше, является метод получения нарезов радиальной (ротационной) ковкой. Суть метода состоит в симметричном обжатии заготовки в холодном или горячем состоянии вокруг так называемой оправки - дорна. Недостатками метода является относительно низкая точность (сотые доли миллиметра) и высокая стоимость специализированного оборудования дляковки. Производительность метода высокая. Например, изготовление ствола калибром 12,7 мм таким методом занимает порядка 10 минут. К достоинствам способа также относится упрочнение материала ствола при его ковке, что существенно увеличивает его ресурс. Разновидностью метода является применение валков, которые сдавливают металл на оправку, а также обжатие за счёт протягивания ствола с оправкой через фильеру.

В 40-е годы прошлого столетия широкое распространение получило нарезное оружие, полученное дорнованием, а по сути - деформирующим протягиванием. Данный процесс высокопроизводителен (время обработки составляет менее минуты), так как формирование нарезов происходит за один ход инструмента - дорна. Твердосплавный дорн, двигаясь по стволу, и одновременно вращаясь, формирует нарезы за счет выдавливания металла. Недостатком метода является необходимость снятия остаточных напряжений длительной (десятки часов) термической обработкой по точным режимам нагрева и охлаждения и использование специальных смазок или меднение ствола перед обработкой. Дорнование предпочтительно при большом (больше 6) количестве нарезов.

Самые первые нарезные стволы были получены резанием, т.е. с удалением металла из канала ствола. Этот способ остался самым распространенным и в наше время. Получение нарезов резанием обеспечивает их самую высокую точность. Резанием получают нарезы протягиванием и строганием.

Протяжки для изготовления нарезов похожи на круглые протяжки с винтовыми зубьями с формой зубьев, повторяющих профиль нарезов. Метод высокопроизводителен, однако используется в основном для коротких стволов пистолетов, поскольку для длинных винтовочных стволов возникают недопустимые растягивающие нагрузки на протяжке. Также используются одно- и многолезвийные

протяжки с раздвигающимися режущими зубьями скребкового типа, способные снимать припуск в обоих направлениях ее движения.

Хоть и старинным, но наиболее точным является получение нарезов технологией шпалерного строгания (в отечественной терминологии метод называется строжкой крючковым шпалером). В инструментальную головку (шпалер) установлен минирезец (в английском варианте hook – «крючок» из-за специфической формы резца) с возможностью его радиального перемещения за счет клинового разжима. Резец последовательно формирует нарез. за десятки проходов с глубиной резания сотые доли миллиметра. Это самый низкопроизводительный способ получения нарезов, требующий десятков минут основного времени. Ствол получаемый данным способом не нуждается в термической обработке и сразу готов к применению. На сегодняшний день стволы, полученные шпалерным строганием являются безусловными лидерами по точности стрельбы. Существенное повышение точности нарезов было обеспечено в 2004 г. при использовании специализированных станков с ЧПУ компанией Бартлейн, которая является единственной компанией в мире, которая может производить стволы с переменным шагом нарезов.

Последней из освоенных технологий является электрохимическое нарезание стволов. Этот метод основан на процессе анодного растворения металла, помещенного в электролит. Электрод-инструмент с выступами по форме нарезов, постепенно вставляется в ствол с вращением. На электрод-инструмент (катод) и ствол (анод) подается постоянное напряжение, и в зазоре прокачивается электролит, что обеспечивает растворение металла ствола в местах нарезов. Электрод-инструмент не изнашивается. Метод низкопроизводителен при средней точности изготовления нарезов.

Литература

1. *Туктанов А. Г.* Технология производства стрелково-пушечного и артиллерийского оружия: учебник для вузов / Туктанов А. Г. - М.: Машиностроение, 2007. - 373 с.
2. *Саукум С.* Ствол / Одесса: Печатный дом, 2009. - 214 стр.