

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ХОНИНГОВАНИЯ ДЕТАЛИ ИЗ ЧУГУНА БРУСКАМИ ИЗ СВС-МАТЕРИАЛОВ

Е.Д. Антипова, Р.Г. Гришин

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. Одна из важнейших задач в развитии машиностроительной отрасли — повышение качества и точности обрабатываемых поверхностей деталей машин, что в перспективе позволяет снизить затраты на производство и увеличить срок службы работы механизмов. Особое внимание уделяется оптимизации механической обработки с помощью внедрения современного оборудования, более прогрессивного обрабатывающего инструмента, изменения режимов обработки и применения новых методов изготовления абразивных инструментов. Важную роль также отводят окончательным видам обработки, таким как: шлифование, суперфиниширование, хонингование, полирование [1, 2]. Следовательно, разработка новых видов абразивного инструмента и оптимизация режимов обработки данными инструментами являются основной задачей для технологии машиностроения.

Цель — исследовать процесс хонингования цилиндрических отверстий детали из чугуна брусками из материалов, полученными методом самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС-материалов).

Методы. Бруски изготавливались по существующей [3] технологии из СВС-корунда на керамической К5 и вулканитовой В1 связках и испытывались в процессе хонингования втулок из чугуна СЧ-21 ($HB \geq 240$) с размерами отверстия $\varnothing 130$ мм, длиной 250 мм. Использовалась стандартная конструкция хонинговальной головки с 4 брусками. После процесса хонингования, на профилометре модели 252 проводились измерения параметров шероховатости R_a , R_{max} и опорной длины профиля t_p , т.к. именно эти параметры влияют на эксплуатационные характеристики деталей.

Проведенные исследования по оптимизации режимов обработки позволили выявить самые оптимальные: скорость обработки $V = 70$ м/мин, подача $S = 20$ м/мин, давление брусков $p = 0,8$ МПа, время обработки $\tau = 30$ с, охлаждение — керосин. Обработка велась несколькими видами брусков из СВС-корунда, как на керамической, так и на вулканитовой связке: СВС КР6Н7К5, СВС КР6Н7В1, СВС ТiС6Н7В1. Для сравнения испытывались на данных режимах и бруски из карбида кремния зеленого 63С6П7К5. Зернистость выбрана с учетом того условия, что при размере зерен более 8 последние дробятся и становятся меньше. После обработки на профилометре модели 252 производились замеры параметров шероховатости: R_a , R_{max} , средний

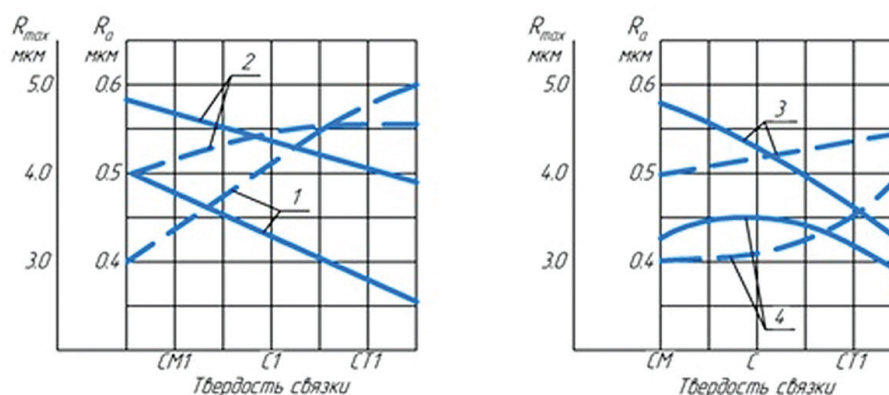


Рис. 1. Влияние твердости абразивных брусков на шероховатость поверхности. Бруски: 1 — СВС КР6Н7К5; 2 — 63С6П7К5; 3 — СВС КР6Н7В1; 4 — СВС ТiС6Н7В1

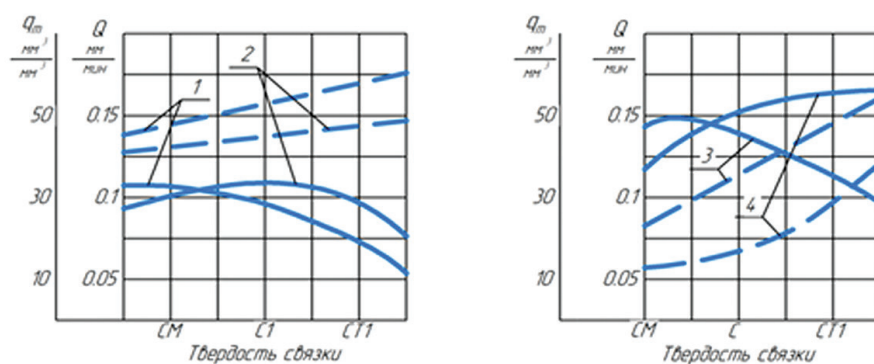


Рис. 2. Влияние твердости абразивных брусков на показатели процесса обработки. Бруски: 1 — СВС КР6Н7К5; 2 — 6ЗС6П7К5; 3 — СВС КР6Н7В1; 4 — СВС ТiС6Н7В1

шаг неровностей S_m и опорная длина профиля t_p , т. к. именно они оказывают максимальное влияние на эксплуатационные характеристики обрабатываемых деталей.

Результаты. Установлено, что с увеличением твердости (например с CM1 до CT2) величина R_a уменьшается для всех видов абразива и связок (рис. 1). Это непосредственно связано с процессом самозатачивания, который пропорционален удельному износу q_m . Величина q_m увеличивается с повышением твердости (рис. 2). Это справедливо для всех видов зерен. Производительность Q_m обратно пропорциональна самозатачиваемости брусков, что характерно для брусков из СВС-корунда на связках К5 и TiC на вулканитовой связке, так как керамическая связка имеет большую прочность по сравнению с вулканитовой, и процесс истирания зерен способствует снижению работоспособности.

Выводы. Проведенное исследование показало, что при обработке детали из серого чугуна СВС-бруски на вулканитовых связках составляют высокую конкуренцию брускам из 6ЗС на бакелитовых и керамических связках, а подходящая твердость для их стабильной работы принимается от М до СТ. Для брусков из СВС-корунда на керамических связках рекомендуемая область твердости от М3 до CM1. Таким образом, опытным путем была доказана конкурентная способность брусков на вулканитовых связках в сравнении с традиционными абразивными брусками.

Ключевые слова: абразивная обработка; хонингование; повышение точности обработки; шлифовальный инструмент; СВС-материалы.

Список литературы

1. Маслов Е.Н. Теория шлифования материалов. Москва: Машгиз, 1974. 320 с.
2. Якимов А.В. Оптимизация процесса шлифования. Москва: Машиностроение, 1975. 176 с.
3. Носов Н.В. Абразивная обработка деталей инструментами из СВС-материалов. Самара: СамГТУ, 2005. 362 с.

Сведения об авторах:

Евгения Дмитриевна Антипова — студентка, группа 21-ФММТ-121-М, факультет машиностроения, металлургии и транспорта; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: antipova.ev.smr@yandex.ru

Роман Георгиевич Гришин — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент; заведующий кафедрой технологии машиностроения, станки и инструменты; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: grg-s1@mail.ru