

ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

УДК 621.19

Е.А. Чудинова, В.Е. Овсянников

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА СТАЛЬ-БЕЛЫЙ ЧУГУН ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВЫГЛАЖИВАТЕЛЕЙ

Традиционно в качестве материала для выглаживателей используются дорогостоящие материалы: алмазы (как синтетические, так и натуральные) и минералокерамика. Отсюда следует, что одним из перспективных путей развития является разработка и внедрение в действующее производство более дешевых инструментальных материалов, обладающих аналогичными свойствами: высокой твердостью и износостойкостью, сопротивлением износу и т.д. Известно, что белый чугун обладает высокой твердостью и хорошим сопротивлением абразивному износу, потому его потенциально возможно использовать для изготовления рабочих частей выглаживателей.



Рис. 1. Рабочая часть выглаживателя
Целью данной работы является проверка воз-

можности использования выглаживателей из композиционного материала сталь-белый чугун для обработки цветных сплавов.

Рабочая часть выглаживателя изготовлена из композиционного материала сталь-белый чугун с твердостью 56-62 HRC по оригинальной технологии. Рассматривалось выглаживание с жесткой схемой закрепления инструмента, рабочая часть выглаживателя была загачена по цилиндуру (рис. 1).

В качестве обрабатываемых материалов были использованы бронза БрАЖ9 и алюминиевый сплав АЛ-2, основные свойства которых приведены в таблице:

Свойства обрабатываемых материалов

| Марка материала | σ_b , МПа | σ_t , МПа | δ , % | E, Мпа |
|-----------------|------------------|------------------|--------------|-------------------|
| БрАЖ9 | 540 | 400 | 6 | 1.2×10^5 |
| АЛ-2 | 190 | 120 | 1.8 | 0.7×10^5 |

Экспериментальные исследования проводились на станке 16К20Ф3, измерение шероховатости осуществлялось на профилографе-профилометре Абрис ПМ-7. Режимы обработки варьировались в следующих пределах:

- Скорость выглаживания: $V=40-60$ м/мин;
- Продольная подача: $S=0.05 \dots 0.1$ мм/об;
- Нагляг: $h=25-50$ мкм.

Назначение режимов обработки производилось на основе рекомендаций литературы [1,2] и производственного опыта.



Рис. 2. Профилограмма выглаженной поверхности образцов из алюминиевого сплава АЛ-2: $R_a=0,17$ мкм, $S_m=0,05$ мм, $t_p=49,7$

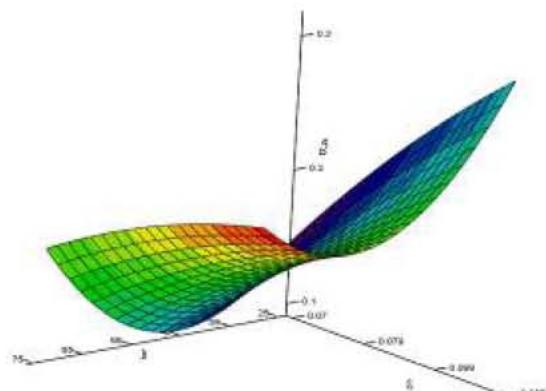


Рис. 3. Поверхность отклика

Пример профилограммы обработанного профиля приведен на рис. 2:

По результатам проведенных экспериментов была построена поверхность отклика, которая представлена на рис. 3.

Как можно видеть из рис. 2 и 3, среднеарифметическое отклонение профиля выглаженной поверхности $R_a < 0.2 \text{ мкм}$, что является соизмеримым с результатами обработки алмазом и минералокерамикой, т.о. возможность использования композиционного материала сталь-белый чугун для производства выглаживателей при обработке цветных сплавов можно считать доказанной.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Торбило В.М. Алмазное выглаживание.- М: Машиностроение. 1972. - 105с.
2. Одинцов Л.Г. Финишная обработка алмазным выглаживанием и вибровыглаживанием. - М: Машиностроение. 1981. -160с.

□ Авторы статьи:

Чудинова

Елена Александровна,
аспирант (Курганский государственный университет)
Email: kafss_uk@kgsu.ru

Овсянников

Виктор Евгеньевич,
канд. техн. наук, доцент каф. «Инновации и менеджмента качества»
(Курганский государственный университет).
Email:panz12@rambler.ru

УДК 621.19

Е.А. Чудинова, В.Е. Овсянников

ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ РЕЖИМОВ ПОЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВЫГЛАЖИВАТЕЛЕЙ

В большинстве случаев разработка технологий получения материалов либо их термической обработки является достаточно трудоемким процессом, т.к. определение технологических режимов производится экспериментальным путем, что требует значительных затрат времени и материалов. Одним из выходов в данной ситуации может быть использование теплотехнических расчетов для определения технологических режимов нагрева и охлаждения материала. В данной работе в качестве исходного сырья используется смесь порошков стали и чугуна, причем при нагреве необходимо добиться того, чтобы порошок чугуна не расплавился полностью. Рассматривая данный вопрос с точки зрения теплотехники, учитывая то, что тела прогреваются от поверхности к сердцевине, необходимо определить условия, при которых поверхность прогреется до температуры плавления чугуна, а сердцевина данной температуры не достигнет.

Перед тем, как непосредственно приступить к расчету параметров нагрева, необходимо оценить является ли нагреваемое тело тонким или массив-

ным. «Тонкими» телами с точки зрения тепловых расчетов следует считать такие, перепад температуры по сечению которых много меньше разности температуры поверхности изделия и среды.

Отношение теплового перепада внутри изделия к тепловому перепаду между поверхностью изделия и средой определяется, исходя из так называемого критерия Био(Bi). Этот критерий представляет собой отношение, которое в частном случае пластины равно отношению внутреннего теплового сопротивления к внешнему тепловому сопротивлению на границе нагреваемое тело – среда [1,2]:

$$Bi = \frac{S/\lambda}{\alpha^{-1}} = \frac{S_\alpha}{\lambda},$$

где S/λ - внутреннее тепловое сопротивление; $1/\alpha$ – внешнее тепловое сопротивление.

Если критерий Био достаточно мало отличается от 0, то охлаждение или нагрев тела определяется только внешним теплоотводом, поэтому тело относится к тонким. Определим значения критерия Био, учитывая что нагреваемое тело представ-