

ПРИМЕНЕНИЕ САМОРАСПРОСТРАНЯЮЩЕГОСЯ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО СИНТЕЗА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

В.Б. Бутыгин, М.В. Корневальд, О.А. Лебедева, А.Т. Евтушенко (г. Барнаул, Россия)

На машиностроительных предприятиях в результате различных технологических операций образуется большое количество неиспользованных отходов в виде: стружки отходов литейного и штампового производства и т.д., содержащих медь, хром, железо, кальций, оксиды металлов. Эти отходы на большинстве предприятий не используются и являются источниками заражения окружающей среды. Даже скромные подсчеты, произведенные нами, показывают, что в зависимости от технологической мощности производства, количество отходов по г. Барнаулу, по каждому из этих компонентов достигает 12-15 тонн в год.

Тогда как применение передовых технологий позволяет извлекать из отходов полезные вещества и использовать в дальнейшем производстве, тем самым получить экономическую и экологическую выгоду. Одной из таких технологий является самораспространяющийся высокотемпературный синтез, в результате которого возможно восстановление металлов и других веществ с последующим их использованием. В основе этой технологии лежат реакции экзотермического взаимодействия двух или нескольких химических элементов, протекающих в режиме направленного горения. СВС не требует использования плавильных печей и дорогостоящего оборудования, а достаточно только теплоты химической реакции. Что приемлемо практически для любого машиностроительного предприятия.

Имеются многочисленные примеры утилизации отходов предприятия с помощью СВС, для получения металлов и различных пористых изделий.

Нами была поставлена задача получения инструментального сплава методом СВС.

Для получения исследуемого сплава нами была составлена шихта, в составе отходов стружки штампованной стали Х3Ф12 и

стружки алюминия с добавлением окиси железа (ржавчины) и угольного порошка. Из этой шихты, методом СВС был получен образец, в виде слитка округлой формы. Твердость в литом состоянии составила HRC 39-42.

Слиток был прокован при температуре 1050-1100°C на квадрат 15x15 мм.. Ковка осуществлялась на лабораторном 15 килограммовом прессе. Деформирование образца было удовлетворительное. Проведенный химический анализ показал, что сплав отвечал следующему составу: 4Х3Ф5. В качестве сравнительного были взяты данные стандартного штампового сплава 3Х3М3Ф.

Послековки производилась закалка с 1200°C в масле, твердость после закалки составляла HRC 56-57. Микроанализ показал, что структура исследуемого сплава состояла из мартенсита и небольшого количества избыточных карбидов. Для определения теплостойкости на твердость HRC 45, производился нагрев при температурах 600, 650, 700°C в течении 2-х часов.

Из данных таблицы видно, что исследуемый сплав по твердости и теплостойкости превосходит штамповый сплав повышенной теплостойкости 3Х3М3Ф при относительной дешевизне, учитывая метод производства.

Сравнительные данные исследования показаны в таблице 1.

Выводы:

1. Метод СВС может эффективно использоваться для получения инструментальных сплавов и особенно для утилизации отходов машиностроительных предприятий;

2. Сплав рекомендуется для изготовления штампового инструмента небольших размеров;

3. В зависимости от компонентного состава шихты и режима СВС можно получать материалы с заданными свойствами.

Таблица 1

Марка стали	Закалка		Температура отпуска °C на твердость HRC	
	Темп. нагрева °C	Твердость HRC	50	45
4Х3Ф5 (исследуемый)	1180-1200	56-57	650	700
3Х3М3Ф (стандартный)	1050-1080	50-52	560-580	600-610