

O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

считать процесс перекристаллизации карбида вольфрама через жидкий кобальт. Это подтверждается зависимостью роста зерен WC от количества образующейся при спекании жидкой фазы, которая определяется содержанием кобальта в спекаемой смеси. (рис. 2)

Основные технологические режимы и эксплуатационные свойства твердых сплавов, сложнокомпонентных составов типа смеси карбид вольфрама (WC) – кобальта (Co) – никеля (Ni) – хрома (Cr), в основном, зависят от содержания в сплаве кобальта. Чем его больше, тем ниже температура изотермической выдержки при электроконтактном нагреве, которая находится в интервале 1350–1480°C. При нагреве частицы карбида вольфрама сначала насыщаются кобальтом, а затем при температурах 1150–1200°C начинается заметное уплотнение жидкой фазы, которое продолжается в течение нескольких минут. В случае изотермического спекания при электроконтактном нагреве поверхности детали спекаемого порошка и электрода, такого как роликовый электрод, происходит наращивание и кристаллизация частиц карбида вольфрама.

При дальнейшем нагреве зоны контакта детали твердосплавного порошка и электрода, такого как роликовый электрод до температуры 1400° С и выше, происходит дополнительное растворение карбида вольфрама в жидкой фазе и при перекристаллизации через жидкую γ – фазу частицы карбида вольфрама укрупняются.

Экспериментально отмечено, что покрытие в этом случае получается крупным, что дает возможность сформировать на

поверхности детали режущие кромки.

При незначительном содержании в составе твердосплавного порошка кобальтовой фазы покрытие получается мелкозернистым, ровным с максимальной толщиной 200–300 мкм. Связующим элементом в этом случае является практически только никель (рис.2).

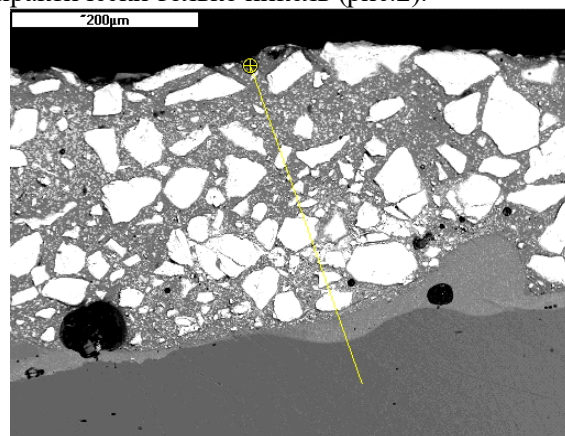


Рис. 2. Микроструктура твёрдосплавного покрытия из ВК6

Таким образом, покрытие на поверхности долота имеет надежное адгезионное схватывание, что позволяет работать инструменту в очень тяжелых условиях эксплуатации. Физико-механические свойства покрытий повышаются также при двухстадийном формировании и нагрева припекаемого порошка. Износ долот легко восстанавливается повторным нанесением покрытия. Необходимо в дальнейших исследованиях определить технологические режимы и составы покрытий, обеспечивающие максимальную надежность при эксплуатации.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Дорошкин Н.Н. Упрочнение и восстановления деталей машин металлическими порошками. Минск, Наука и техника. 1975. 152 с.
2. Sh. A. Karimov, S.M. Timofeev Production of wear-resisting coating by method of electric-contact sintering of hard-alloy powdered compositions. – Proceedings of The Ist Seminar among KALM, Tashkent State Technical University, and Ustoz Republican Foundation in 2003. p. 152-153.
3. Karimov Sh. A., Mirzarakimova Z.B., Khabibullaeva I.A., Guzashvili K.V. The Influence of Termai Baking Modes on the Electrical Properties of the Carbide Coating and its Strength with the Base. ACADEMIC JOURNAL. Middle European Scientific Bulletin (MESB). VOLUME 21 Feb 2022. P. 220-222.

УДК 669.2

ТЕРМОДИНАМИКА ВОССТАНОВЛЕНИЯ ОКСИДОВ ЖЕЛЕЗА СОДЕРЖАЩИХСЯ В ЖЕЛЕЗОУГОЛЬНЫХ ОКАТЫШАХ

С.Р. Худояров, М.М. Якубов, Х.Р. Валиев

Восстановление окисленных соединений железа содержащихся в железугольных окатышах может протекать как по «прямому», так и по «косвенному» механизму. В основе

«прямого» механизма лежат реакции восстановления окисленных соединений твёрдым углеродом, присутствующем в составе железугольных окатышей. При «косвенном»

механизме восстановителем является газообразный монооксид углерода CO, образующийся при окислении твёрдого углерода и при взаимодействии образующегося диоксида углерода CO₂ с твёрдым углеродом по реакции (4.1) Будуара.



Какой из механизмов является приоритетным весьма сложно, роль каждого из механизмов зависит от следующих факторов:

- содержания твёрдого углерода в составе шихты железугольных окатышей;
- содержания CO в смеси газов CO + CO₂;
- температуры восстановительного процесса;
- давления.

Можно утверждать, что оба механизма протекают одновременно и это позволяет процессам восстановления окисленных соединений железа и цинка протекать непрерывно вне зависимости от изменяющихся параметров процесса.

В результате протекания восстановительных процессов по «прямому» механизму образуется монооксид углерода CO. Восстановление оксидов железа по «прямому»

механизму может протекать по следующим реакциям



С целью исследования получения железугольных окатышей и термодинамики восстановления оксидов железа, содержащихся в железугольных окатышах, в данной работе были рассчитаны константы равновесия и изменение энергии Гиббса реакции образования металлического железа в зависимости от температуры.

Константа равновесия и изменение энергии Гиббса реакции образования металлического железа (4.4) рассчитывали следующими уравнением [1]:

$$\lg K_p = \left(-\frac{7730}{T} \right) + 7,84 \quad (4.5)$$

$$\Delta G^0 = 152,6 - 0,154T$$

Получены значения константы равновесия и изменения энергии Гиббса реакции (4.4) при различных температурах приведены в табл. 4.1. Влияние температуры на изменение энергии Гиббса для реакций (4.4) показано на рис. 4.1.

Таблица 4.2

Значение константы равновесия и изменения энергии Гиббса

Температура, К	FeO + C = Fe + CO (4.4)		
	lgK _p	K _p	ΔG ⁰ , кДж/моль
773	-2,16	0,007	33,558
873	-1,014	0,097	18,158
973	-0,104	0,786	2,758
1073	0,636	4,324	-12,642
1173	1,250	17,785	-28,042
1273	1,768	58,577	-43,442
1373	2,210	162,178	-58,842
1473	2,592	391,026	-74,242
1573	2,926	842,991	-89,642
1673	3,219	1657,897	-105,042
1773	3,480	3021,050	-120,442

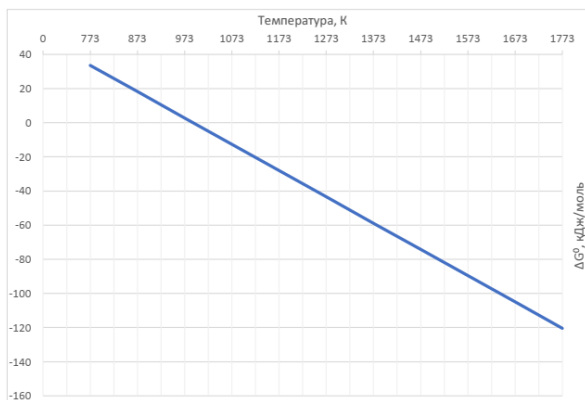
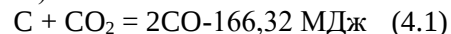


Рис. 4.1 Влияние температуры на изменение энергии Гиббса для реакции

Суммарный отрицательный тепловой эффект составляет 4240 кДж/кг железа. Для анализа процессов восстановления оксидов железа твёрдым углеродом, необходимо учитывать равновесие в системе C – CO – CO₂ (рис. 4.1).



Установлено равновесие реакции газификации углерода (4.1) зависит от суммарного давления CO и CO₂. Повышение давления приводит к сдвигению равновесия влево.

Так как реакция (4.1) является обратимой, реакция будет идти в направлении

М.С. Избуллаева, М.М. Амонова, М.Р. Амонов. Изучение эффективности флокулянтов при очистки сточных вод промышленных производств.....	182
A.M. Murtazayev. Neft va gaz quduqlarida qum paydo bo'lishining bartaraf etish usullari.....	185
Р.Ш. Сулаймонов, З.Ж. Омонов, Ж.Ж. Дусиёров. Аппали жинни таъминлагичининг тозалагичини самарадорлиги бўйича изланишлар.....	187
R.E. Shaxobutdinov, A.R. Karimova, T.N. Nosirov. Yo'naltiruvchi lineykaning ishchi qismiga 35V9X3CF markali kukunli sim qoplama qoplash orqali ish unumdorligini oshirish.....	190
К.Х. Рашидова, Н.Т. Каттаев, Х.И. Акбаров. Синтез и структура биметаллического фосфида Ni-Co-P.....	192
Д.Й. Хакимова, М.Э. Икрамова, Н.С. Абед, С.С. Негматов. Исследование вещественного и химического состава марганецсодержащих руд месторождения Дауташ.....	195
Т.С. Халимжанов. Исследование физико-механических свойств композиционных эпоксидных полимерных материалов ультразвуковой обработкой.....	197

6. Проблемные обзоры

Х.К. Каршиев, А.С. Хасанов, Ш.Б. Каршибоев. Аналитический обзор извлечение кобальта из вторичных ресурсов.....	200
И.Н. Нугманов, Х.Х. Бобоев, И.Ч. Жўрақулов. Пластичность и сверхпластичность металлов.....	202
А.А. Саидахмедов, А.С. Хасанов, М.К. Амридинов. К вопросу утилизации и переработке продуктов и отходов газоочистки медного производства.....	204
G.R. Abdugapparova, S.S. Jumanova, G.A. Esanboeva, M.A. Radjapova, M.X. Qambarov, S.T. Parmonov, F.Y. Hakimov. Tog' jinslarini burg'ulashda qo'llaniladigan qattiq qotishmalar (adabiyotlar tahlili).....	206
А.С. Хасанов, Б.С. Рахимбаев, Э.А. Пирматов, Е.А. Тастанов. К вопросу переработки литийсодержащих руд месторождений и техногенных минеральных образований Республики Казахстан.....	209

7. Вести из лаборатории

М.М. Якубов, С.Р. Худояров, О.М. Ёкубов, М.С. Максудходжаева, Х.Р. Валиев, Ш.А. Мухамеджанова. Инновационные технологии вовлечения техногенных образований в пирометаллургическом производстве меди в печи ванюкова на АО «Алмалыкский ГМК».....	212
Ш.А. Каримов, З. Мирзарахимова. Буравые инструменты с износостойким твердосплавным покрытием для бурения в нефтяной отрасли.....	214
С.Р. Худояров, М.М. Якубов, Х.Р. Валиев. Термодинамика восстановления оксидов железа содержащихся в железоугольных окатышах.....	216
Д.Х. Хамдамов, М.А. Хошимханова, М.Г. Бекмуратова, З.Х. Абдурасулова, Т.О. Камолов. Исследование отходов обогатительных фабрик и золы тэс с определением содержания металлов.....	218
М.М. Якубов, Д.Б. Холикулов, О.М. Ёкубов, М.С. Максудходжаева, Х.Р. Хайдаралиев. Усовершенствование технологии гидрометаллургической переработки цинковых концентратов на АО «Алмалыкский ГМК».....	222
С.С. Негматов, Т.У. Улмасов, С.С. Жовлиев, Н.С. Абед. Изучение и анализ теплофизических свойств полимеров и композиций на их основе.....	224