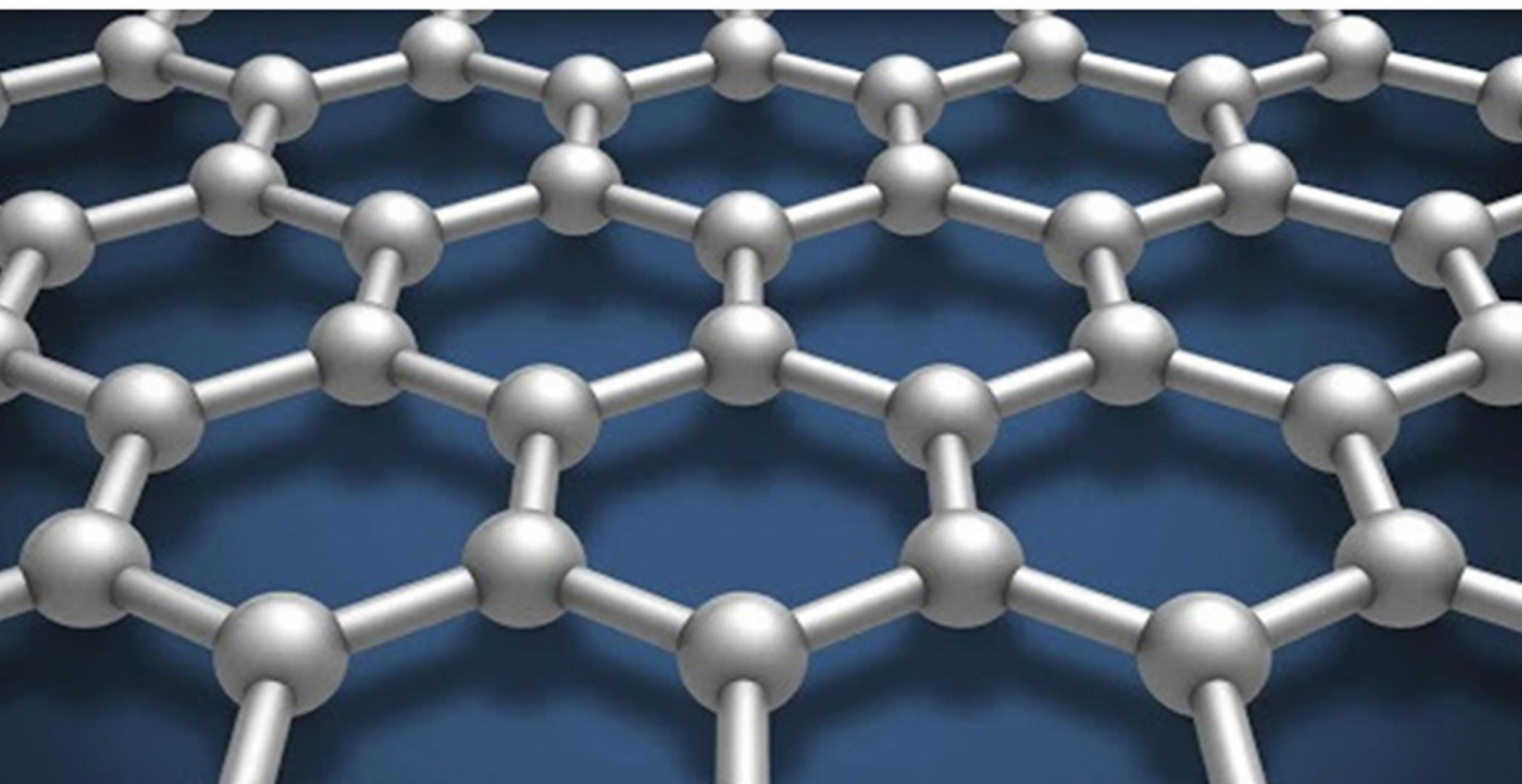


O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

УДК. 621.791

НАПЛАВКА СПЛАВОВ ДЛЯ МОЛОТКА-БИЛА УГЛЕРАЗМОЛЬНЫХ МЕЛЬНИЦ С ЦЕЛЮ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ К УДАРНО-АБРАЗИВНОМУ ИЗНОСУ

А.А. Фатхуллин

Введение. Известно, что молотки - била углеразмольных мельниц, подвергаются повышенному ударно-абразивному износу и служат 200-500 моточасов, всё зависит от условий работы и тонкости помола. По прошествии этого времени мельницу останавливают и проводят замену износившихся бил, что влияет на производительность группы мельниц цеха. При ударно-абразивном изнашивании кромки бил теряют форму, что, в свою очередь, увеличивает рабочий зазор, а значит и скорость износа. Била (см. рис. 1) изготавливают из износостойких материалов, как правило из «стали Гадфильда» - 110 Г13Л или железохромомарганцевых белых чугунов [1].

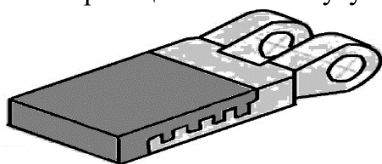


Рис. 1. Билу углеразмольной мельницы

Применяется и упрочнение била вставками из металлических материалов, на рис. 1 показано биметаллическое било, составленное из основы и накладки твердого материала в рабочей зоне. Также била наплавляют твердыми сплавами, они создают твердую поверхность в зоне контакта передней кромки с продуктом [2,3].

Объекты и методы исследования. В лаборатории ТашИИ была создана установка, позволяющая вести наплавку сразу 5 электродными проволоками, марки Св10нм [4].

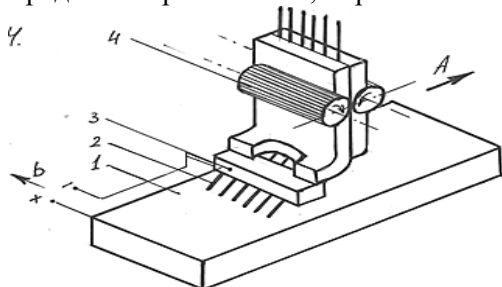


Рис. 2. Головка многоэлектродной наплавочной установки [4]

1. било; 2. электроды; 3. токосъемник; 4. ролики подачи электродов

В характеристиках установки есть возможность наплавки в электрошлаковой ванне. Появилась возможность использовать многоэлектродную установку для проверки

теории о плохом проваре наплавленного слоя при электрошлаковой наплавке в горизонтальном положении, при толщине наплавленного слоя более 10 мм[4,5].

Проверена теория о возможности модифицировать наплавленный слой металла с помощью ванадия, восстановленного из зольных остатков от сжигания мазутов в печах ТашГЭЦ. С этой целью была проведена серия экспериментальных наплавов по следующей методике:

1 этап: Изучение свойств основного металла (образец №101).

Из била была вырезана заготовка с целью изучения химического состава и измерения твердости. Твердость измерялась на твердомере ЗИП модели ТК-2 (ГОСТ 7038-63), по ГОСТ 9012-9013 алмазным конусом при нагрузке 150 кг·с.

Средняя твердость образца №101 получилась - 36HRC.

Химический состав металла по данным лаборатории ТРЗ, %

$$\frac{C}{0,6}; \frac{Mn}{10,0}; \frac{Cr}{5,0}; \frac{Si}{0,05}; \frac{S}{0,03}; \frac{P}{0,03}; \text{ост. Fe (1)}$$

2 этап: Наплавка железохромомарганцевого сплава [5,6] и изучение его свойств.



Рис. 3. Образец №1, с наплавкой

При наплавке соблюдены следующие режимы: I – 850А; U – 34В; v_0 – 1,09^м/мин; v_n – 0,1^м/мин; вылет – 40мм; 5 электродов Св10 нм, диаметром 3 мм, по ГОСТ 2246.

Согласно расчету была взята шихта следующего состава: ферромарганца Мр 1,0 – 43,44 г, феррохрома ФХ800А – 27,06 г. Компоненты шихты были перемешаны в установке УМЗ – 017 (с механическими бегунами) в течении 2 часов.

Образец был установлен в кондуктор. Щели и пустоты в графитовых кристаллизаторах были заполнены мелким флюсом АН – 60, с графитовой пылью, во

избежание протекания жидкого металла, произвели наплавку.

Шихта была рассчитана для достижения сплава химического состава, %

$$\frac{C}{0,6}; \frac{Mn}{10,0}; \frac{Cr}{5,0}; \frac{Si}{0,05}; \frac{S}{0,03}; \frac{P}{0,03}; \text{ост. Fe} \quad (2)$$

Поверхность детали вместе с шихтой была покрыта флюсом АН – 60, слоем высотой 10 мм, флюс добавляли по мере необходимости.

В ходе наплавки получены следующие результаты: формирование валика хорошее, поверхность наплавленного металла гладкая и блестящая. Из образца №1 вырезана темплата, толщиной 10 мм для микроанализа.

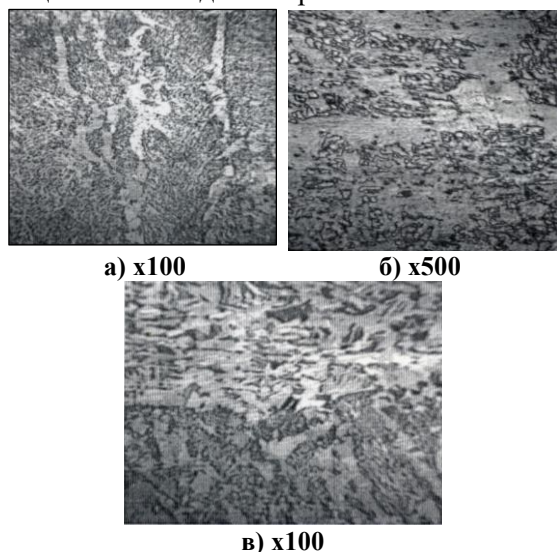


Рис. 4 Исследование образца №1

В наплавленном металле пор, трещин, несплавлений не обнаружено (см. рис. 3 и рис. 4 а, б, в.)

Микроструктура наплавленного металла имеет крупнозернистое столбчатое строение и состоит из сорбитообразной феррито-карбидной смеси с широкой ферритной оторочкой и единичными карбидами по полю феррита (см. рис. 4а, б). Линия сплавления плавная (см. рис. 4 в). Перлитные участки с четкими границами. Величина зерен 6-7 баллов по шкале из ГОСТ 5639.



Рис.5. Схема замера твердости

Таблица 1

Результаты измерений						
№ замера	1	2	3	4	5	6
Твердость HRC	31	31	31	19	22	19

3 этап: Наплавка образцов с содержанием ванадия 0,2%



Рис. 6. Образец №2 с наплавкой

При наплавке соблюдены следующие режимы: I – 650А; U – 34-36В; $v_s - 1,11^{\text{м}}/\text{мин}$; $v_n - 0,23^{\text{м}}/\text{мин}$; 5 шт электродов, диаметром 3 мм, Св10НМ; вылет – 40мм; флюс АН – 60. При наплавке контрольного образца использовалась шихта, содержащая зольные остатки от сжигания мазутов в печах ТашТЭЦ.

По данным ТашТЭЦ, предоставлено профессором Меликовым В.В. для восстановления ванадия были приготовлены шихты из зольных остатков (с содержанием V_2O_5 до 16,5%) и графита, содержащего 90% С. Опыты по восстановлению ванадия из зольных остатков с помощью графита, были поставлены для детального изучения процессов, происходящих в зоне наплавки. Поскольку для наших целей необходимо не только восстановить ванадий, но и науглеродить наплавленный металл, мы сохранили в шихте некоторое количество углерода в виде графита. Поэтому для опытов была приготовлена следующая шихта: зольных остатков – 4,5г; ферромарганца – 19,81г; феррохрома – 12,3г, для достижения сплава химического состава,

$$\%: \frac{C}{0,6}; \frac{Mn}{10,0}; \frac{Cr}{5,0}; \frac{V}{0,2}; \frac{Si}{0,05}; \frac{S}{0,03}; \frac{P}{0,03}; \text{ост Fe} \quad (4).$$

Масса наплавленного металла получилась – 137 г; масса флюса – 127 г

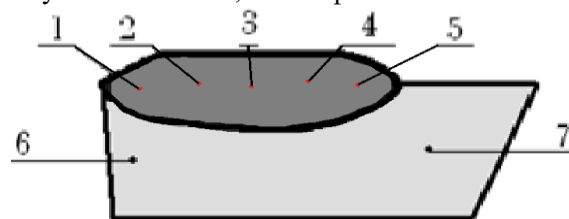


Рис7. Схема замера твердости

Таблица 2

Результаты измерений							
№ замера	1	2	3	4	5	6	7
Твердость HRC	57	64	57	54	52	24	15

Наплавленный металл прочно соединен с основным металлом и не содержит никаких дефектов (см. рис. 6). Структура наплавки имеет дендритное строение и состоит из

феррита с мартенситом и единичных карбидов (см рис.8 а,б).

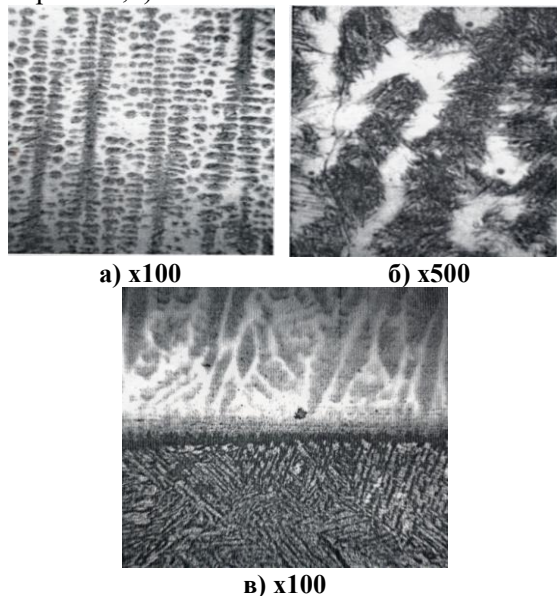


Рис. 8 Исследование образца № 2

В зоне сплавления прослойка толщиной 2-2,5 мм - это столбчатые древовидные кристаллы тонкого строения, предположительно железохромомарганцевые карбиды. Линия сплавления - темные игольчатые кристаллы, предположительно мартенсит, (см рис. 8 в).

Заключение : на основе проведенных исследований выяснилось, что при токе $I - 650$ А, и напряжении $U - 34-36$ В, в многоэлектродной установке можно добиться хорошего сплавления наплавки с основным металлом. При дополнительном шихтовании под слоем флюса, возможно легирование сплава хромом и марганцем, для получения сплава 60Х5Г10. Стало возможным восстановление ванадия в шлаковой ванне из пентаоксида зольных остатках модифицированием наплавленного сплава, что увеличило твердость сплава с 31HRC до 60-64 HRC.

ЛИТЕРАТУРА:

1. <https://mash-xxl.info/info/214299/>;
2. <https://www.chem21.info/info/647296/>;
3. <https://msd.com.ua/mnogoelektrodnaya-naplavka/perspektivnye-oblasti-primeneniya-mnogoelektrodnaj-naplavki/>
4. Меликов В.В. «Многоэлектродная наплавка» М.: машиностроение 1988. 143 стр.
5. Лифшиц Л.С., Гринберг Н.А., Куркумелли Э.Г. «Основы легирования наплавленного металла» М.: Машиностроение 1969.
6. Гудремон Э. «Специальные стали» М.:Металлургия 1966 пер с нем. Том 1,2

Kalitso'zlar: Emirilish gabardoshli qotishmalarning ko'p elektrodli qo'plamash, qoplama qatlamlarini shixta yordamida legirlash.

Ush bu maqolada temir-xrom-marganets qotishmalardan gorizontol zagotovkaning ko'p elektrodli qoplamalardan foydalanish, qoplama qatlamlarini kul qoldiqlaridan tiklangan vanadiy yordamida modifikatsiya qilish korib chiqildi. Kul qoldiqlari va legirlovchi elementlar elektroshtakli vannaga qo'shimcha, flyus qatlami ostida shixta tarkibiga kiritildi. Vanadiyni 0,2 % miqdorida qo'llash an'anaviy metal bilan solishtirganda sirtning qoplama qattiqligini 36 dan 61 HRC gacha oshirdi.

Ключевые слова: многоэлектродная наплавка износостойких сплавов, легирование наплаваемого слоя с помощью шихты.

В этой статье рассмотрено применение многоэлектродной наплавки железохромомарганцевых сплавов на горизонтальную заготовку, с модифицированием наплавленного слоя ванадием, восстановленным из зольных остатков. Зольные остатки и легирующие элементы были введены в электрошлаковую ванну дополнительным шихтованием, под слоем флюса. Введение ванадия в количестве 0,2 % увеличило твердость наплавки, по сравнению со традиционным металлом была с 36 до 61HRC.

Key words: Multielectrode surfacing of wear-resistant alloys, alloying of the deposited layer with a charge.

This article discusses the use of multielectrode surfacing of ferro-chrome-manganese alloys on a horizontal billet, with modification of the deposited layer with vanadium recovered from ash residues. Ash residues and alloying elements were introduced into the electros slag bath by additional mixing, under a layer of flux. The use of vanadium in an amount of 0.2% increased the hardness of the surfacing, compared with the traditional metal, from 36 to 61 HRC.

С.А. Расулов, Э.Х. Туляганов, Ф.К. Абдуллаев, Ш.Н. Саидходжаева, В.П. Брагина. Особенности технологии плавки чугуна в индукционных электропечах.....	92
Ш.Ш. Ахмадалиев, Н.М. Ризаева, С.Х. Райимкулов, М.А. Фоменко, К.А. Хасанов. Шарошка деталени сиқиб чиқариш технологиясини ишлаб чиқиш.....	96
С.А. Расулов, Э.Х. Туляганов, А.Н. Тураев, Ш.Н. Саидходжаева, В.П. Брагина, Ф.К. Абдуллаев. Технология переплава стружки электрошлаковым способом.....	98
N.B. Xujakulov, F.M. Maxmudova, N.R. Nasirova. Yuqori marganesli yeyilishga bardoshli po'lat tarkibini takomillashtirishning nazariy asoslari.....	101
А.С. Хасанов, У.Х. Эшонкулов, А.А. Равшанов. Технология восстановительного обжига в кипящем слое железного концентрата.....	104
А.С. Хасанов, У.Х. Эшонкулов, А.А. Равшанов. Улучшение показателей процесса получения порошкообразного железа, как осадителя при комбинированном процессе обогащения медных окисленных руд....	110
Ш.А. Бозорбоев, Н.О. Умирова, К.С. Негматова, Ж.Н. Негматов, Б.И. Хатамкулов. Исследование и разработка способа измельчения и получения тонкодисперсных волластонитовых порошков с высокой удельной поверхностью.....	116
С.С. Негматов, У.К. Кучкаров, К.С. Негматова, Д.С. Шодмонов, Х.Ю. Рахимов, С.У. Султонов, Э.Н. Юсупходжаева, З.А. Мирзаев. Разработка оптимальных составов композиционных химических реагентов, полученных на основе местного сырья и отходов производств, снижающих коррозионность насосно-компрессорных труб (НКТ) и механизмов машин в нефтегазовой промышленности и автомобильной отрасли.....	118
С.С. Негматов, У.К. Кучкаров, С.У. Султонов, К.С. Негматова, Д.С. Шодмонов, Х.Ю. Рахимов, С.П. Абдурахманова, З.А. Мирзаев. Разработка композиции для антикоррозионных покрытий, позволяющих защитить рабочих органов машин и механизмов и трубопроводы от кислотной коррозии.....	121
С.С. Негматов, Х.Ю. Рахимов, К.С. Негматова, Ж.Н. Негматов, З.Т. Карабаева, О.А. Аминжонов. Разработка композиционного химического реагента - эмульгатора для гидрофобных нефтеэмульсионных буровых растворов..	122
T.R. Yuldashev, B.Z. Adizov. Tabiiy gazni nordon komponentlardan tozalashda ko'pik hosil bo'lish muammolar va uni yechish yo'llari.....	125
Н.Х. Бозорова, Ж.Б. Ражабов, П.Ж. Исокулов, Э.Р. Тураев. Способы обработки полимеров наполнителями для снижения их горючести.....	128
A. Hasanov, S. Negmatov, Sh. Munosibov, Sh. Hojiyev. Oltingugurt dioksidini ishqoriy eritmaga absorbsiyalash jarayonlarining asosiy texnologik parametrlarini aniqlash.....	130
А.С. Хасанов, Ш.Н. Туробов. Вовлечение в производство отработанных катализаторов сернокислотной промышленности.....	134
С.С. Негматов, К.С. Негматова, Ю.К. Рахимов, Д.Н. Раупова, Х.Ю. Рахимов, Д.Х. Мусабеков. Обезвоживание и обессоливание водонефтяных эмульсий с применением разработанного композиционного химического деэмульгатора на основе местного сырья.....	137
А.А. Саидахмедов, А.С. Хасанов. Мис эритиш печлари чанглари таркибидан олтин ва кумушни ажратиш олиш усуллари тадқиқ қилиш.....	141
Ш.А. Бозорбоев, Н.О. Умирова, Б.И. Хатамкулов, К.С. Негматова, Ж.Н. Негматов. Разработка рецептур и исследование технико-эксплуатационных свойств поливинилхлоридных линолеумов с использованием тонкодисперсных волластонитовых наполнителей.....	145
4. Прикладные, экономические и экологические аспекты применения композиционных материалов	
А.А. Юсупов, Б.К. Абдуллаев, Д.С. Фазилов, Ф.А. Абдукаримова. Порошковые материалы, используемые в газопламенных покрытиях.....	147
З.Э. Мусабеков, Ж.Р. Мирзаабдуллаев, Б.З. Эргашев, А.И. Янгибоев. Упрочнение, нанесение покрытий на валобразные детали в машиностроении и модификация материалов.....	150
А.О. Қобилов, У.С. Юсупов, О.Н. Усманкулов. Иккиламчи хом ашёлардан рангли ва қимматбаҳо металлари ажратиш олиш технологиясини ишлаб чиқиш.....	154
Ж.К. Мухамедов, С.М. Турабджанов, К.Г. Мухамедов, Н.К. Насирова. Применение флокулянтов серии «ФЭАП» для флокуляционной очистки сточных вод промышленных предприятий.....	157
Z.E. Musabekov, J.O. Hakimov, B.A. Ochilov, A.X. Muratov. Dvigatelining ekologik ko'rsatkichlarini hamda motor yoqilg'isini xazarli komponentlar yaxshilanishiga mexatron boshqaruv tizimini bog'liqligi.....	163
T. Umarov, M.Z. Turonov, S.B. Normatov. Mashina detallariga ishlov berishda qattiq qotishmali parmalardan foydalanishdagi ishlash samaradorligini ta'minlash.....	166
А.А. Фатхуллин. Наплавка сплавов для молотка-била углеразмольных мельниц с целью повышения устойчивости к ударно-абразивному износу.....	169
Б.Р. Шамансуров, Н.А. Игамкулова, Ш.Ш. Менглиев, С.Ф. Қосимов, О.О. Қодиров. Антиоксидант для турбинного масла на основе местного сырья.....	172
Л.А. Юсупова, С.Э. Нурманов, С.Ф. Қосимов, О.О. Қодиров, Ш.Ш. Валиева. Ацетилен асосида ингибиторлар ишлаб чиқариш.....	175
З.А. Икрамова, Н.Т. Алимходжаева, Г.Г. Сулайманова. Применение эффективных заменителей полевошпатовых материалов в керамической промышленности.....	178
А.М. Эминов, Ю.К. Жуманов, З.Р. Қодирова, З.Т. Хакимов, М.Ю. Юсуфжанов. Ўзбекистон дала шпати минераллари ва улардан саноатда фойдаланиш истикболлари.....	180