



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

для служебного пользования экз. 000120

(19) **SU** (11) **1426102** **A1**

(5D) 4 C 21 D 1/68, C 04 B 41/87

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4181500/31-02

(22) 13.01.87

(71) Харьковский политехнический институт им. В.И. Ленина и Производственное объединение "Ждановтяжмаш"

(72) А.Д. Чепурной, Л.Л. Брагина, А.В. Павлов, З.М. Рожено, Л.В. Пугач, Е.М. Баткисер, Г.П. Клименко, А.В. Литвиненко, В.Я. Саенко и Л.Б. Медовар

(53) 621.78.02(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР № 781219, кл. C 21 D 1/70, 1979.

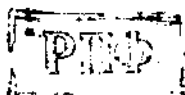
Авторское свидетельство СССР № 1067785, кл. C 04 B 41/87, 1982 (непублик.).

(54) ШИХТА БЕЗОБЖИГОВОГО ПОКРЫТИЯ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЛЕГКООКИСЛЯЮЩИХСЯ СТАЛЕЙ

(57) Изобретение относится к защите

металлов, в частности к шихтам без-обжиговых покрытий для защиты легко-окисляющихся сталей, и может быть ис-пользовано в машиностроительной про-мышленности для защиты крупногабарит-ных заготовок от окисления и обезуг-лероживания при технологических нагре-вах перед горячей обработкой давлением. Целью изобретения является повышение защитных от окисления и обезуглеро-живания свойств покрытия в интерва-ле температур 700-1000°С. Предлага-ется состав шихты, мас. %: шамот као-линизированный 33-50; алюмоборсили-катная стеклофритта с интервалом размягчения 720-810°С 45-63; карбо-ксилметилцеллюлоза натрия 0,4-0,6; глина 3-5. При использовании шихты наблюдается резкое сокращение потерь металла в окалину и уменьшение глуби-ны обезуглероженного слоя.

(19) **SU** (11) **1426102** **A1**



Изобретение относится к защите металлов, в частности к шихтам без-обжиговых покрытий для защиты легко-окисляющихся сталей (преимущественно АКМ), и может быть использовано в машиностроительной промышленности для защиты крупногабаритных заготовок от окисления и обезуглероживания при технологических нагревах перед горячей обработкой давлением, в частности перед штамповкой.

Целью изобретения является повышение защитных от окисления и обезуглероживания свойств покрытия в интервале температур 700-1000°C. Шихта содержит, мас. %:

Шамот каолинизированный	33-50
Алюмоборсиликатная стеклофритта с интервалом размягчения 720-810°C	45-63
Глина	3-5
Карбоксиметилцеллюлоза натрия	0,4-0,6

Алюмоборсиликатная стеклофритта с интервалом размягчения 720-810°C в результате взаимодействия образующейся жидкой фазы (расплава) с огнеупорными компонентами - шамотом каолинизированным ТУ 14-8-180-75 и глиной марки ДН-2 ТУ 14-8-183-75, в процессе нагрева от 700 до 1000°C и изотермической выдержке при 1000°C в течение 3-5 ч способствует формированию высокоплотного защитного слоя. Уплотнение покрытия происходит за счет регулирования процессов спекания при температуре эксплуатации последнего и образования в нем на контакте с металлом новых фаз - муллита $3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ и герцинита-алюмоферритной шпинели $FeAl_2O_4$, что установлено с помощью рентгенофазового, дифференциально-термического и петрографического анализов. Эти новообразования являются продуктами взаимодействия компонентов покрытия, взятых в заявляемых пределах, между собой в его объеме и между оксидами железа на поверхности защищаемого металла и этими же компонентами. Муллит и герцинит, кристаллизующиеся с увеличением в объеме до 9-14%, уплотняют покрытие, что и обеспечивает высокую степень защиты от окисления и обезуглероживания легкоокисляющихся сталей при нагреве до 1000°C. Именно использова-

ние алюмоборсиликатной стеклофритты с интервалом размягчения 720-810°C, т.е. образующей жидкую фазу (расплав) уже на начальной стадии нагрева стальных заготовок, и обуславливает возможность формирования защитного покрытия.

Ведение глины и карбоксиметилцеллюлозы натрия марки 83/500 ГОСТ 6-05-386-80 обеспечивает стабилизацию шликера покрытия и нужную механическую прочность нанесенного слоя.

Были приготовлены 18 составов предлагаемой шихты покрытий и для сравнения шихта-прототип; составы использованных алюмоборсиликатных стеклофритт приведены в табл. 1, составы шихт - в табл. 2, свойства шихт - в табл. 3.

Шихты готовят по следующей технологии: сырьевые компоненты измельчают смешивают в указанной пропорции, добавляют предварительно приготовленный водный раствор карбоксиметилцеллюлозы натрия и воду до влажности получаемых шликеров, равной 35-40%, и наносят их пульверизацией или окутанием на металлические образцы. Толщина нанесенного слоя 0,25-0,35 мм. Поверхность образцов предварительной очистке не подвергается.

Металлические образцы с нанесенными покрытиями и контрольные (без покрытия) нагревают по режиму нагревов крупногабаритных листовых заготовок из легкоокисляющихся сталей АКМ перед штамповкой: подъем температуры от 700 до 1000°C в течение 5 ч и изотермическая выдержка при 1000°C в течение 5 ч.

Из табл. 3 видно, что при использовании предлагаемых составов шихты с содержанием в них в заявляемых пределах алюмоборсиликатной стеклофритты с интервалом размягчения 720-810°C (составы 3а, 4а, 5а, 6а) наблюдается резкое сокращение потерь металла в окалину и уменьшение глубины обезуглероживания поверхности металлических образцов по сравнению с незащищенным металлом. Величина прироста металлических образцов при нагреве под составом 5а составила всего 1,6 мг/см²ч, под составами 4а, 3а, и 6а - соответственно 3, 3, 5, 3 и 2,5 мг/см²ч. Обезуглероживанный слой металла под составом 5а отсутствует

полностью, под составами 3а, 4а и 6а находится в пределах 0,02-0,07 мм.

В то же время при содержании в шихтах покрытий указанных компонентов вне пределов, защищаемых настоящим изобретением (составы 2а и 7а), привес металлических образцов составляет соответственно 9,8 и 12 мг/см²ч, глубина обезуглероживания поверхности металла - 0,18 мм и 0,15 мм.

Значительное снижение защитного действия покрытий наблюдается также в случае использования в составах шихт покрытий алюмоборсиликатных стеклофритт 1 и 3, которые имеют температурный интервал размягчения соответственно 630-710 и 820-900°C (см. табл. 1). Привес металлических образцов в первом случае - (составы 2-7) находится в пределах 6,4-22,3 мг/см²ч при глубине обезуглероженного слоя 0,05-0,31 мм, во втором случае (составы 2б-7б) привес составляет 6,7-17,4 мг/см²ч, глубина обезуглероженного слоя - 0,12-0,32 мм.

Введение в состав шихты большего, чем в заявляемых пределах, количества шамота каолинизированного (состав 2а) равно как и использование в шихтах покрытий алюмоборсиликатной стеклофритты 3, приводит к снижению защитных свойств покрытия из-за недостаточной степени его спекания при нагреве до 1000°C, о чем свидетельствуют относительно высокие значения кажущейся пористости образцов из шихт покрытий, находящиеся в пределах 8,5-19,2%.

Введение же меньшего, чем в заявляемых пределах, количества шамота каолинизированного, при одновременном увеличении количества алюмоборсиликатной стеклофритты 2 с температурным

интервалом размягчения 720-810°C (состав 7а), а также использование в шихтах покрытий алюмоборсиликатной стеклофритты 1, привело к ухудшению защитных свойств покрытия за счет увеличения количества расплава на контакте с окисляющейся металлической поверхностью и усиления, вследствие этого, интенсивности коррозионных процессов, хотя значения кажущейся пористости покрытий при этом имеют низкие значения - 0 - 8,4%.

Сравнение с базовым объектом (прототипом) показало существенное преимущество предлагаемой шихты в отношении защитного действия от окисления и обезуглероживания легкоокисляющихся сталей.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Шихта безобжигового покрытия для защиты легкоокисляющихся сталей, включающая шамот каолинизированный, карбоксиметилцеллозу натрия и глинистую составляющую, отличающаяся тем, что, с целью повышения защитных от окисления и обезуглероживания свойств покрытия в интервале температур 700-1000°C, шихта содержит алюмоборсиликатную стеклофритту с интервалом размягчения 720-810°C и в качестве глинистой составляющей - глину, при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Шамот каолинизированный	33-50
Алюмоборсиликатная стеклофритта с интервалом размягчения 720-810°C	45-63
Карбоксиметилцеллоза	0,4-0,6
Глина	3-5

Т а б л и ц а 1

Химический состав и свойства алюмоборосиликатных стеклофритт

Наименование стеклофритт	Химический состав алюмоборосиликатных стеклофритт, мас. %								Температурный интервал размягчения, °C	
	SiO ₂	B ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	Fe ₂ O ₃		
									t _н	t _к
Стеклофритта 1	54,80	7,70	5,00	8,60	—	20,50	—	4,40	630	710
Стеклофритта 2	64,45	8,50	3,20	5,65	2,50	0,70	15,00	—	720	810
Стеклофритта 3	63,00	11,00	10,00	—	—	—	16,00	—	820	900

1426102

Т а б л и ц а 2

Состав предлагаемых шихт покрытий

Шихтовый состав предлагаемых покрытий, мас. %

Покрытие	Стекло-фритта 1	Стекло-фритта 2	Стекло-фритта 3	Нефелин	Шамот као-линизиро-ванный	Каолин	Глина	Карбоксиметил-целлюлоза натрия
Покры- тие 1 (прото- тип)	-	-	-	25,0	70,0	4,5	-	0,5
Покры- тие 2	35,0	-	-	-	60,0	-	4,6	0,4
2а	-	35,0	-	-	60,0	-	4,6	0,4
2б	-	-	35,0	-	60,0	-	4,6	0,4
Покры- тие 3	45,0	-	-	-	50,0	-	4,8	0,2
3а	-	45,0	-	-	50,0	-	4,8	0,2
3б	-	-	45,0	-	50,0	-	4,8	0,2
Покры- тие 4	50,0	-	-	-	46,6	-	3,0	0,4
4а	-	50,0	-	-	46,6	-	3,0	0,4
4б	-	-	50,0	-	46,6	-	3,0	0,4
Покры- тие 5	60,0	-	-	-	34,5	-	5,0	0,5
5а	-	60,0	-	-	34,5	-	5,0	0,5
5б	-	-	60,0	-	34,5	-	5,0	0,5
Покры- тие 6	63,0	-	-	-	33,0	-	3,4	0,6
6а	-	63,0	-	-	33,0	-	3,4	0,6
6б	-	-	63,0	-	33,0	-	3,4	0,6
Покры- тие 7	80,0	-	-	-	16,0	-	3,8	0,2
7а	-	80,0	-	-	16,0	-	3,8	0,2
7б	-	-	80,0	-	16,0	-	3,8	0,2

Свойства шихт предлагаемого покрытия

Покрытия	Привес метал- лических об- разцов, мг/см ² ч	Глубина обез- углероженного слоя, мм	Кажущаяся пористость при 1000 ⁰ /%	Температурный интервал размяг- чения, °С	
				t _н	t _к
Покрытие 1 - (прототип)	18,9	0,40	22,5	1150	1230
Покрытие 2	6,4	0,05	8,4	880	940
2а	9,8	0,18	15,8	980	1070
2б	17,4	0,32	19,2	1100	1180
Покрытие 3	7,5	0,08	3,5	800	879
3а	5,3	0,07	10,4	910	990
3б	10,5	0,23	17,3	1040	1100
Покрытие 4	9,8	0,10	2,1	760	840
4а	3,3	0,04	8,0	870	960
4б	9,1	0,17	16,3	990	1070
Покрытие 5	12,7	0,10	2,0	740	825
5а	1,6	0,00	6,8	850	940
5б	8,3	0,16	15,2	970	1050
Покрытие 6	14,6	0,12	1,8	735	810
6а	2,5	0,02	5,6	840	920
6б	7,9	0,15	14,4	960	1020
Покрытие 7	22,3	0,31	0,0	680	720
7а	9,0	0,15	2,2	780	820
7б	6,7	0,12	8,5	880	930
Без покры- тия	24,8	0,50	-	-	-