

(54) ФОРМУВАЛЬНА СУМІШ ДЛЯ ВІДЛИВОК З КОЛЬОРОВИХ СПЛАВІВ

(21) 2000106005
(22) 24 10 2000
(24) 15 06 2001
(46) 15 06 2001 Бюл. № 5 2001 р.
(72) Малих Сергій Вікторович, Зеленков Станіслав
Леонідович
(73) МАЛИХ СЕРГІЙ ВІКТОРОВИЧ
(57) Формувальна суміш для відливок з
кольорових сплавів, яка містить в собі кремніє-
вмісний вогнестійкий наповнювач, глину, поверх-

хнево-активну речовину та воду, яка від-
різняється тим, що вона має блакитну кем-
брійську глину, а як поверхнево-активну речовину -
гумінові сполуки при такому співвідношенні,
масових %

кремнієвмісний	
вогнестійкий наповнювач	94,0 - 97,0
блакитна кембрійська глина	2,5 - 5,0
гумінові сполуки	0,5 - 1,5
вода (понад 100%)	4,0 - 5,0

Винахід відноситься до ливарного вироб-
ництва, а саме до складу сумішей для одержання
форм, в яких відливають деталі з кольорових сп-
лавів по постійних моделях переважно при ху-
дощньому литві.

Відомі пісчано-глинисті суміші для виготов-
лення шамотних, пісчано-глинистих, сухих та во-
логих форм (див. публікацію Фетисова Н.М. і др.
"Изменение структуры и свойств бронзы БрАЖ 9-
4 в зависимости от материала формы. Журнал
"Литейное производство" М. 1980 № 8 стр. 10).

Однак ці заготовки мають низьку якість
поверхні та потребують обов'язкової механічної
обробки.

Ця необхідність обумовлена наявністю на
поверхні відливків зовнішніх дефектів, а також ви-
соким рівнем шорсткості ($Ra > 20 \text{ мк}$). Особливо
складно піддавати механічній обробці скла-
днопрофільні вироби для художнього литва.

Відома формувальна суміш (див. АС СРСР
№ 336075 МКН В 22 С 1/18 бюл. № 14 від 21 04
1972) для чавунних відливок. Для усунення зов-
нішніх дефектів на поверхні відливок у склад
формувальної суміші вводять поверхнево-активну
речовину (ПВР) у вигляді сульфітно-спиртової
барди при наступному співвідношенні компонентів
(вагових частин):

кварцевий пісок	77,0-79,4
бентоніт	4,6-5,5
асбестова кришка	13,8-15,0
сульфітно-спиртова барда	2,2-2,5
вода (більш 100%)	4,2-4,8

Однак шорсткість литої поверхні відливок

низькою ($Ra > 20 \text{ мк}$) а у складі суміші утримуєть-
ся канцерогенна речовина - асбестова кришка.
При цьому ця суміш призначена тільки для відли-
вок з чавуну. Найбільш близьким по технічній суті
до заявленого складу формувальної суміші є
обраний як прототип "Склад для одержання
ливарних форм та призначений для литва деталей
з кольорових сплавів по одноразовим та постійним
моделям", (див. АС СРСР № 1373464 кл. В 22 С
1/18, бюл. № 6 від 15 02 1988). Вказаний склад
містить в собі кремнізем, який має вогнестійкий
наповнювач, гіпс, поверхнево-активну речовину та
воду. Для підвищення текучості рідини суміші,
поверхневої щільності та міцності форм склад до-
датково має каолін та ацетон, а у якості поверхне-
во-активної речовини - сульфітно-спиртову барду
та порошок фтористого кальцію у співвідношенні
1 (1-2) при наступному співвідношенні інгредієнтів,
мас. %

гіпс	10-20
кремнієвмісний	
вогнестійкий наповнювач	51,1-66,2
поверхнево-активна речовина	0,2-0,5
каолін	0,1-0,4
ацетон	0,5-2,0
вода	решта

Шорсткість поверхні відливків, які одержані у
формах з цієї суміші значно знижуються до $Ra =$
 $= 1,25 \text{ мк}$. Однак готові форми мають високу
собівартість внаслідок необхідності їх термо-
обробки при $500-700^\circ\text{C}$. Це обмежує економічність
процесу формоутворення та обмежує но-
менклатуру виробок по масі та геометрії. Крім

У будівництві досить обмежено застосован-
ня блакитної кембрійської глини, яка відноситься
до осадових гідрослюдних глин (див "Глинистые
породы русской платформы". М., "Недра", 1986,
стр 91–100)

В основу винаходу поставлена задача. у ск-
ладі формувальної суміші для одержання відливок
з кольорових сплавів шляхом зміни складу суміші
забезпечити підвищення економічності процесу
виготовлення форм та його екологічності.

Технічний результат від використання вина-
ходу є у зниженні трудоемності та собівартості виго-
товлення форм за рахунок усунення операції по їх
довготривалій високотемпературній обробці при
500–700°C, виключення зі складу суміші особливо
шкідливих для людини інгредієнтів, які впливають
на рівень загазованості робочих місць як при виго-
товленні форм, так і у литві в них розплаву.

Поставлена ціль вирішується тим, що
формувальна суміш для відливок із кольорових сп-
лавів, яка містить в собі кремнієвмісний вогнестій-
кий наповнювач, глину, поверхнево-активну речо-
вину та воду, згідно винаходу вона (суміш) має
блакитну кембрійську глину, а як поверхнево-ак-
тивну речовину – гумінові сполуки при наступних
співвідношеннях інгредієнтів, масових %:

кремнієвмісний	
вогнестійкий наповнювач	94–97
блакитна кембрійська глина	2,5–5,0
гумінові сполуки	0,5–1,5
вода (понад 100 %)	4,0–5,0

Виконання формуючої суміші з використан-
ням блакитної кембрійської глини у кількості 0,5–
1,5 % дозволяє одержувати якісні відливки з
кольорових сплавів у вологих формах. Це дозволяє
усунути операцію високотемпературної обробки
форм перед заливкою та тим самим знизити
трудоемність, а також собівартість їх виготовлення.
На відміну від звичайних глин, типа каоліну, блакитні
осадові (сіро-блакитні, блакитно-зелені та інш.)
кембрійські глини складаються з гідрослюди та мі-
стять в собі гумінові сполуки, які підвищують пластичні
та зв'язуючі здібності глини (див. "Технология
керамики и огнеупоров"/ Под ред. Будникова Н.П.
Стройиздат М., 1962, стр. 170–173) Одночасно гумі-
нові з'єднання виконують функцію поверхнево-актив-
них речовин у складі суміші.

взаємодії форми з розплавом металу при його
ливі, затвердінні та охолодженні.

Формувальну суміш виготовляють сліду-
чим чином

У змішувач засипають сухі порошкообразні
складаючі Як осадові глина застосовувалася
сіро-блакитна глина з родовища в Одеській облас-
ті. Специфічний окрас, характерний для осадових
глин, вказує на присутність у їх складі гумінових
сполук. Кварцевий пісок та глину змішують не
менш 10–15 хвилин. Потім у змішувач вливають
воду та додатково перемішують усі інгредієнти 1–2
хвилини

Після перемішування від суміші відбирають
проби для аналізу її якості (табл. 1 та 2) і готова
суміш потрапляє в опоку з постійною моделлю.
Після тужавіння готова форма подається на зали-
вку розплавом.

Осадові сіро-блакитна глина, у склад якої
входить натуральна поверхнево-активна речовина
у вигляді гумінових сполук, має рослинне поход-
ження, яке сформувалося з органіки (морських
водорослей) Відсутність термічної обробки суміші
набагато знижує обсяг рівня газових відділень із
матеріалу форми Під дією рідкого та затвердже-
ного матеріалу відливки має місце частковий роз-
клад вологих гумінових сполук з виділенням мало-
токсичного вуглецевого окису, сажи та води Вуг-
лецевий окис та сажа мають найменший
(четвертий) клас небезпечності для людини.

Допустимий рівень ПДК (разовий) для окису
вуглероду складає 3,0 мг/м³. В той час як, наприк-
лад, для фтористого кальцію рівень ПДК 0,2 мг/м³,
а у ацетону – 0,35 мг/м³.

Таким чином склад, який ми пропонуємо, ск-
лад формувальної суміші забезпечує можливість
підвищення економічності та екологічності процесу
виготовлення форм, а також екологічності процесу
при формуванні відливки.

Шорсткість поверхні відливок забезпечуєть-
ся на рівні Ra = 2,5–5,0 мк. При цьому знижується
брак поверхні відливки від попадання на неї
продуктів порушення матеріалу форми.

Формувальна суміш пройшла апробацію при
литві художніх відливок із бронзових сплавів різної
номенклатури по масі та габаритам.

Таблиця 1

Інгредієнти	Склад, мас. %		
	1	2	3
Вогнестійкий наповнювач кварцевий пісок К 315	94,0	95,0	97,0
Глина кембрійська сіро-блакитна	5,0	3,5	2,5
Поверхнево-активна речовина:			
гумінові сполуки	1,0	1,5	0,5
Вода	4,0	4,5	5,0

міцність на стиснення МПа
Вологість, %
Газопроникність, од.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ФОРМУВАЛЬНА СУМІШ ДЛЯ ВІДЛИВОК З КОЛЬОРОВИХ СПЛАВІВ

(21) 2000106005

(22) 24 10 2000

(24) 15 06 2001

(46) 15 06 2001, Бюл № 5 2001 р

(72) Малих Сергій Вікторович, Зеленков Станіслав
Леонідович

(73) МАЛИХ СЕРГІЙ ВІКТОРОВИЧ

(57) Формувальна суміш для відливок з
кольорових сплавів яка містить в собі кремніє-
вмісний вогнестійкий наповнювач, глину, повер-хнево-активну речовину та воду, яка від-
різняється тим, що вона має блакитну кем-
брійську глину, а як поверхнево-активну речовину -
гумінові сполуки при такому співвідношенні,
масових %

кремнієвмісний	
вогнестійкий наповнювач	94,0 - 97,0
блакитна кембрійська глина	2,5 - 5,0
гумінові сполуки	0,5 - 1,5
вода (понад 100%)	4,0 - 5,0

Винахід відноситься до ливарного вироб-
ництва а саме до складу сумішей для одержання
форм в яких відливають деталі з кольорових сп-
лавів по постійних моделях переважно при ху-
дожньому литві

Відомі пісчано-глинисті суміші для виготов-
лення шамотних пісчано-глинистих, сухих та во-
логих форм (див публікацію Фетисова Н М і др
"Изменение структуры и свойств бронзы БрАЖ 9-
4 в зависимости от материала формы Журнал
"Литейное производство" М, 1980, № 8, стр 10)

Однак ці заготовки мають низьку якість
поверхні та потребують обов'язкової механічної
обробки

Ця необхідність обумовлена наявністю на
поверхні відливків зовнішніх дефектів, а також ви-
соким рівнем її шорсткості ($Ra > 20$ мк). Особливо
складно піддавати механічній обробці скла-
днопрофільні вироби для художнього литва

Відома формувальна суміш (див АС ССРСР
№ 336075, МКН В 22 С 1/18, бюл № 14 від 21 04
1972) для чавунних відливок. Для усунення зов-
нішніх дефектів на поверхні відливок у склад
формуваельної суміші вводять поверхнево-активну
речовину (ПВР) у вигляді сульфітно-спиртової
барди при наступному співвідношенні компонентів
(вагових частин)

кварцевий пісок	77,0-79,4
бентоніт	4,6-5,5
асбестова кришка	13,8-15,0
сульфітно-спиртова барда	2,2-2,5
вода (більш 100 %)	4,2-4,8

Однак шорсткість литої поверхні відливок,
які одержують у формі із цієї суміші лишається

низькою ($Ra > 20$ мк), а у складі суміші утримуєть-
ся канцерогенна речовина - асбестова кришка.
При цьому ця суміш призначена тільки для відли-
вок з чавуну. Найбільш близьким по технічній суті
до заявленого складу формувальної суміші є
обраний як прототип "Склад для одержання
ливарних форм та призначений для литва деталей
з кольорових сплавів по одноразовим та постійним
моделям", (див АС ССРСР № 1373464 кл В 22 С
1/18, бюл № 6 від 15 02 1988). Вказаний склад
містить в собі кремнізем, який має вогнестійкий
наповнювач, гіпс, поверхнево-активну речовину та
воду. Для підвищення текучості рідини суміші,
поверхневої щільності та міцності форм склад до-
датково має каолін та ацетон, а у якості поверхне-
во-активної речовини - сульфітно-спиртову барду
та порошок фтористого кальцію у співвідношенні
1 (1-2) при наступному співвідношенні інгредієнтів,
мас %

гіпс	10-20
кремнієвмісний	
вогнестійкий наповнювач	51,1-69,2
поверхнево-активна речовина	0,2-0,5
каолін	0,1-0,4
ацетон	0,5-2,0
вода	решта

Шорсткість поверхні відливків, які одержані у
формах з цієї суміші значно знижуються до $Ra =$
 $= 1,25$ мк. Однак готові форми мають високу
собівартість внаслідок необхідності їх термо-
обробки при 500-700°C. Це обмежує економічність
процесу формоутворення та обмежує но-
менклатуру відливок по масі та габаритам. Крім
того, у склад суміші входять екологічно шкідливі

речовини – ацетон та фтористий кальцій (див. "Экологические аспекты экспертизы изобретений". ГИИТ СССР, справочник, часть 1, ВНИПИ. М., 1989, стр. 71 и 81)

У будівництві досить обмежено застосовувану блакитну кембрійську глину, яка відноситься до осадових гідролітичних глин (див. "Глинистые породы русской платформы". М., "Недра", 1986, стр. 91–100)

В основу винаходу поставлена задача: у складі формувальної суміші для одержання відливок з кольорових сплавів шляхом зміни складу суміші забезпечити підвищення економічності процесу виготовлення форм та його екологічності.

Технічний результат від використання винаходу є у зниженні трудоемності та собівартості виготовлення форм за рахунок усунення операції по їх довготривалій високотемпературній обробці при 500–700°C; виключення зі складу суміші особливо шкідливих для людини інгредієнтів, які впливають на рівень загазованості робочих місць як при виготовленні форм, так і у литві в них розплаву.

Поставлена ціль вирішується тим, що формувальна суміш для відливок із кольорових сплавів, яка містить в собі кремнієвмісний вогнестійкий наповнювач, глину, поверхнево-активну речовину та воду, згідно винаходу вона (суміш) має блакитну кембрійську глину, а як поверхнево-активну речовину – гумінові сполуки при наступних співвідношеннях інгредієнтів, масових %:

кремнієвмісний	
вогнестійкий наповнювач	94–97
блакитна кембрійська глина	2,5–5,0
гумінові сполуки	0,5–1,5
вода (понад 100 %)	4,0–5,0

Виконання формуючої суміші з використанням блакитної кембрійської глини у кількості 0,5–1,5 % дозволяє одержувати якісні відливки з кольорових сплавів у вологих формах. Це дозволяє усунути операцію високотемпературної обробки форм перед заливкою та тим самим знизити трудоемність, а також собівартість їх виготовлення. На відміну від звичайних глин, типа каоліну, блакитні осадові (сіро-блакитні, блакитно-зелені та інш.) кембрійські глини складаються з гідролітичних та містять в собі гумінові сполуки, які підвищують пластичні та зв'язуючі здібності глини (див. "Технология керамики и огнеупоров". Под ред. Будникова Н.П. Стройиздат. М., 1962, стр. 170–173). Одночасно гумінові з'єднання виконують функцію поверхнево-активних речовин у складі суміші.

Виконання формувальної суміші з використанням в якості поверхнево-активних речовин гумінових сполук, які мають рослинне походження, різко знижує об'єм та шкідливість газовиділень при взаємодії форми з розплавом металу при його заливці, затвердінні та охолодженні.

Формувальну суміш виготовляють наступним чином:

У змішувач засипають сухі порошкообразні складаючі. Як осадову глину застосовувалася сіро-блакитна глина з родовища в Одеській області. Специфічний окрас, характерний для осадових глин, вказує на присутність у їх складі гумінових сполук. Кварцевий пісок та глину змішують не менш 10–15 хвилин. Потім у змішувач вливають воду та додатково перемішують усі інгредієнти 1–2 хвилини.

Після перемішування від суміші відбирають проби для аналізу її якості (табл. 1 та 2) і готова суміш потрапляє в опоку з постійною моделлю. Після тузавіння готова форма подається на заливку розплавом.

Осадову сіро-блакитну глину, у склад якої входить натуральна поверхнево-активна речовина у вигляді гумінових сполук, має рослинне походження, яке сформувалося з органіки (морських водорослей). Відсутність термічної обробки суміші набагато знижує обсяг рівня газових відділень із матеріалу форми. Під дією рідкого та затвердженного матеріалу відливки має місце частковий розклад вологих гумінових сполук з виділенням малотоксичного вуглецевого окису, сажи та води. Вуглецевий окис та сажа мають найменший (четвертий) клас небезпечності для людини.

Допустимий рівень ПДК (разовий) для окису вуглецю складає 3,0 мг/м³. В той час як, наприклад, для фтористого кальцію рівень ПДК 0,2 мг/м³, а у ацетону – 0,35 мг/м³.

Таким чином склад, який ми пропонуємо, склад формувальної суміші забезпечує можливість підвищення економічності та екологічності процесу виготовлення форм, а також екологічності процесу при формуванні відливки.

Шорсткість поверхні відливок забезпечується на рівні Ra = 2,5–5,0 мк. При цьому знижується брак поверхні відливки від попадання на неї продуктів порушення матеріалу форми.

Формувальна суміш пройшла апробацію при литві художніх відливок із бронзових сплавів різної номенклатури по масі та габаритам.

Таблиця 1

Інгредієнти	Склад, мас. %		
	1	2	3
Вогнестійкий наповнювач, кварцевий пісок К 315	94,0	95,0	97,0
Глина кембрійська сіро-блакитна	5,0	3,5	2,5
Поверхнево-активна речовина: гумінові сполуки	1,0	1,5	0,5
Вода	4,0	4,5	5,0

Таблиця 2

Технологічні властивості	Номер складу формувальної суміші		
	1	2	3
Міцність на стиснення МПа	0,434	0,392	0,353
Вологість, %	3,5	3,5	3,5
Газопроникність, од.	193	160	145

Тираж 50 екз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»
Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101
(03122) 3 – 72 – 89 (03122) 2 – 57 – 03

1

1

1

1

1

1

1

1