

Винахід відноситься до галузі ливарного виробництва, а саме, до матеріалів для протипригарних фарб (ПФ) та формувальних піщано - глинистих сумішей (ПГС) для ливарних форм та стержнів чавунного лиття.

Відомо, що у складі великого різноманіття протипригарних фарб, які використовуються для чавунного лиття, обов'язковим компонентом є вуглецьовмісний наповнювач або матеріали, що його замінюють, наприклад: кокс ливарний, вугілля кам'яне різних басейнів, вугілля деревне, мазут та т.п., сполучний матеріал органічного або неорганічного походження, розчинний у воді або неорганічних розчинних, та стабілізуючі речовини, що забезпечують седиментаційну стійкість фарби при роботі з нею. (Див. Попилов Л.Я. Советы заводскому технологу. Лениздат, 1975, с.42-48; Сварика А.Л. Покртия литейных форм.-М: Машиностроение, 1977, с. 42-60; Гиршович Н.Г. Справочник по чугуному литью. Изд. 3-е.-Л: Машиностроение, 1978, с. 381-392.)

Відомо також широке використання у складі ПГС, як протипригарний засіб, кам'яне вугілля молоте (див. Абрамов Г.Г. Справочник молодого литейщика. Литье в песчано-глинистые формы. -М: Высшая школа, 1978, с. 86-88) або його замінювачів: мазуту, полістиролу, масла, керогену напорошеного і т.д. (див. Волкомич А.А., Чапчикова Т.М. Новые составы формовочных смесей с применением понизителей вязкости глинистых систем. 36. Технология автомобилестроения. 1(42) сер. //К М, НИИавтопром, 1977) E.Wamich, D.Roben. .Опыт применения полистирола в формовочных смесях с глинистым связующим. Ciessere, 1975, 62, 21, с.542 - 547; Позднев Ю.Д. и др. Формовочные смеси для отливок деталей тракторного и сельскохозяйственного машиностроения, изготавливаемых на автоматических линиях. Обзорная серия. Технология и автоматизация производственных процессов в тракторном и сельскохозяйственном машиностроении. Выпуск 17. Москва, 1979, с. 20; Стандарт предприятия 05 - 56. 3 - 88 Сумского завода "Центролит", с.4)

З метою зниження собівартості протипригарної фарби за рахунок скорочення витрат графіту та сполучного відомо пропозиція використовувати побічний продукт збагачення антрациту на основі аргілітової глини, яка містить вуглець 30 - 35% мас. (див. а.с. СССР кл.В 22 С 3/00 № 1227311.)

Не дивлячись на відомість матеріалів, які дозволяють скоротити або замінити графіт у складі ПФ та пиловугілля у складі ПГС, пошук нових матеріалів, що дають можливість здійснювати це, є актуальною проблемою для ливарного виробництва з економічних, санітарно-гігієнічних та організаційних причин.

Так полістирол, мазут, кероген небезпечні у пігментному відношенні та являються матеріалами-замінювачами, які дорого коштують.

Використання продукту збагачення антрациту на основі аргілітової глини вимагає обов'язкової організації його молоття через наявність грубих включень та кусків антрациту, що здорожує вартість цього матеріалу та обмежує використання .

Метою винаходу являється зниження собівартості виливок, покращення рідкості ПГС, розширення номенклатури вуглецьовмісних та сполучних матеріалів для ПФ та ПГС.

Для досягнення поставленої мети пропонується використання органо-мінерального продукту збагачення викопної сировини такого складу, % мас.: вміст органічних речовин 15-70, неорганічних речовин 30 - 85, у тому числі глинястих часток гідроалюмосилікатів 10 - 35 як вуглецьутворюючого та сполучного ливарних протипригарних фарб та формувальних сумішей.

Цей органо-мінеральний продукт являє собою вологий пиловидний матеріал, який одержується при збагаченні мінеральної сировини-сланцю у важких середовищах (водяній магнезитовій суспензії) та називається шламом збагачення сланцю (ШЗС), використання якого відоме для енергетичного спалення, домішуємо його до сланцю класу 0 - 25мм (див. Коллодій К.К. й др. Отечественному обогащению 100 лет.-М, 1991, с. 172-178), а також, як розміцнюючого матеріалу у рідкослових формувальних сумішах (див. а.с. СССР кл. В 22 С 1/00 N 1169259) для покращення вибивання.

Однак через відсутність ефективних методів збезводнення та присадки шламу до сухого відсіву сланцю та значливості його обсягів (млн.т), основна його маса не затребувана та складається, займаючи земельні угіддя.

Органічна речовина в ШЗС - кероген, елементарний склад якого представлений в табл.1, в основному зв'язана з надмірно тонкими глинястими частками, що представлені гідрослюдою та каоліном з перевагою гідрослюди.

Склад мінеральної частини та ситова характеристика проби ШЗС подана в табл.2.

У складі мінеральної частини ШЗС переважають карбонати (кальцит, мінерали групи кальциту), підпорядковане положення займають глинясті матеріали (гідроалюмосилікати), у незначній кількості присутні сульфат заліза, зерна кварциту, магнетит.

Наявність у складі шламу, який є продуктом збагачення викопної сировини-сланцю, надмірно тонких глинястих часток, що пов'язані, в основному, з органічною речовиною, яка містить 77% мас. атомарного вуглецю, забезпечує сполучні, седиментаційні, протипригарні, антифрикційні якості при використанні у складі протипригарних фарб та формувальних сумішей для чавунного лиття.

Так ШЗС у складі протипригарних фарб (для табл.4) використовується у сполученні з основним вогнетривким наповнювачем графітом прихованокристалічним (чорним) у кількості 30 - 50% мас. При цьому глинясті частки гідроалюмосилікатів, що містяться у його складі, забезпечують седиментаційну стійкість фарби, сполучні якості при сушінні покриття. При діянні металу, який заливається, відбувається термічна деструкція органічної складової ШЗС з утворенням газоподібної відновної атмосфери у формі та виділення при їх подальшій деструкції пиролітичного вуглецю, що у сукупності і визначає протипригарні якості покриття та скорочує витрати графіту на 30 - 50% мас. у складі протипригарних фарб (див. табл.4).

При необхідності для покращення розтікання, укріплення та тривкості на стирання до складу покриття можуть використовуватися додаткові сполучні, поверхово-активні речовини та т.п., використання яких відомо по даному цільовому призначенню, наприклад, патока, паста РАС та т.п.

Використання ШЗС в ПГС дозволяє виключити з їх складу кам'яне вугілля пиловидне та скоротити вміст глинястого сполучного (див.табл. 5, 6).

Обмеження граничних значень вмісту в ШЗС органічних та неорганічних речовин, а також глинястих часток гідроалюмосилікатів визначено на основі статистичних даних аналізів проб ШЗС, який утворюється при

збагаченні сланцю в обважнювальних середовищах, а також на експериментальних даних про сполучні та протипригарні якості протипригарних фарб, формувальних сумішей та визначається тим, що при наявності органічних речовин нижче нижньої межі недостатні протипригарні якості ПФ та ПГС. Верхня мета вмісту органічних речовин в ШЗС є максимально можливою при даному способі утворення ШЗС.

При наявності в ШЗС глинястих часток нижче нижньої межі недостатні седиментаційні та тривкі властивості, що знижують якість покриття після сушіння та, як наслідок, погіршуються протипригарні властивості. При наявності вище верхньої межі знижується тріщиностійкість протипригарного покриття при сушінні.

Приготування протипригарних фарб та піщано-глинистих сумішей, які містять у своєму складі ШЗС, не відрізняється від відомих з використанням графіту та інших вуглецевмісних матеріалів як наповнювач ПФ та кам'яного гранульованого і молотого вугілля у складі ПГС. При цьому висока дисперсність ШЗС дозволяє його використовувати у складі водяних фарб та ПГС без попередньої цехової підготовки. Для заміни графіту у складі самосохнучих фарб використовується ШЗС з вологістю не більше 8%.

Виготовлення та фарбування стержнів та форм здійснюється таким чином. У бак мішалки заливається 50 - 55% від маси фарби, яка виготовляється, вода та швидкосохнучий розчинник. Вмикається мішалка та вводяться віддзовані розрахункові кількості чорного графіту, ШЗС, патоки. Перемішування здійснюється до рівномірного розподілу компонентів та робиться вимірювання густини фарби коректування густини.

Фарбування виготовленою фарбою стержнів та форм здійснюється ручним способом щіткою, пневмо- та гідрозпиленням. Тіньові боки профарбовуються ручним способом.

Правильно виготовлена фарба характеризується гарним розтіканням, укриванням та дає блискучий шар покриття, заповнюючи невеликі дефекти поверхні стержня або форми.

Пофарбовані стержні та форми подаються на сушіння у сушарку з температурою 150 - 200°C на 0,5 - 3 години у залежності від маси стержнів та форм, вологості сумішей, з яких вони одержані, та вимоги до вологості поверхневого шару перед заливкою металом зібраних форм. Сушіння самосохнучих покриттів здійснюється на повітрі при температурі навколишнього середовища та становить 1,5 - 3 години при 25-30°C.

Використання ШЗС у складі ПГС переважно здійснюється вводючи його в суміш у вигляді попередньо приготовленої водної суспензії ШЗС та бентонітової глини.

Склад глино-вугільної та глино-шламової суспензії наведений у табл.5 в % мас.

Готується бентоніто-шламова суспензія у баці мішалки, куди заливають розрахункову кількість води та потім при вимкненій мішалці подають бентонітове сполучне у вигляді порошку та ШЗС, перемішують протягом 30 - 40хв. та використовують для приготування ПГС.

Можливі інші способи приготування суспензії, наприклад, завчасно змішують бентоніт та ШЗС у заданих співвідношеннях і потім одержану суміш подають у мішалки.

До складу бентоніто-шламової суспензії, що готується, при необхідності для покращення технологічних властивостей суспензії та приготовленої ПГС, можуть бути додатково введені добавки, використання яких відоме по даному цільовому призначенню. Наприклад, для концентрування суспензії з метою зниження вологості ПГС, які одержуються, та можливості транспортування суспензії по трубопроводам використовуються зменшувачі в'язкості : ПФЛХ, паста РАС, ігетан та т.п. для зменшення стискуєтворення - крохмаліт.

Можливі інші різноманітні модифікації процесів використання даного винаходу, які не виходять за межі його суті та обсягу, не обмежуються описаними вище прикладами з метою ілюстрації заявленого винаходу.

Реалізація винаходу дозволить знизити собівартість одержаних відливок за рахунок більш низької вартості ШЗС у порівнянні з відомими сполучними, які використовуються, та розширити номенклатуру вуглецевмісних та сполучних матеріалів для ПФ та ПГС при виробництві чавунного лиття.

Табл.1

Елементарний склад органічної речовини ШЗС (керогену)

Елемент	C	H	O	N	S
Вміст % мас.	76 - 77	8,9 - 9,0	10 - 11	0,2 - 0,3	1,5 - 2,6

Табл.2

Склад мінеральної частини проби ШЗС.

Назва матеріалу	Вміст % мас.							
	Органічних речовин	Мінеральних речовин						
	5,8-69,7	31,3-94,2						
Шлам від збагачення сланц	Кероген, пов'язаний з надмірно тонкими глинястими частками	Кальцит	Доломіт	Гідроалюмосилікати		Сульфат заліза	Кварц	Магнетит
				до Ав 35				
				Гідрослюда	Каолін			

	до 48	до 4	до 25	до 15	до 1	до 6	до 7
--	-------	------	-------	-------	------	------	------

Табл.3

## Ситова характеристика проби ШЗС

Клас,мм 1 - 09	05 - 09	04 - 05	03-04	02-03	0125-02	0074-0125	-74	Всього:
-	1,7	5,9	1,7	*6,3	5,4	5,5	73,5	100

Табл.4

## Склад та властивості самовисихаючих та водних протипригарних фарб із застосуванням продукту збагачення викопної сировини-шламу від збагачення сланцю (ШЗС)

Назва інгредієнтів	Складові							
	Вміст, частинах маси							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Графіт аморфний (чорний)	32	21	25,2	29,4	37	25	30	35
Графіт кристалічний (сріблястий)	10				13			
Бентоніт	-	-	-	-	3	1,5	-	1
Патока	-	-	-	-	3	-	-	2
Деревний пек	5,5	5,5	5,5	5,5	-	-	-	-
Полівініл-бутираль	2,5	2,5	2,5	2,5	-	-	-	-
Етиловий спирт	55,5	55,5	55,5	55,5	-	-	-	-
Розчинник №646	11	11	11	11	-	-	-	-
Вода	-	-	-	-	50	50	50	50
ШЗС з вмістом: органічн. речовин, глинястих гідроалю-мосилікатів, % мас								
70/10	-	21	-	-	-	25	-	-
35/20	-	-	16,8	-	-	-	20	-
15/35	-	-	-	12,6	-	-	-	15
Фізико – технологічні властивості								
Показники	1	2	3	4	5	6	7	8
Густина 1,1г/см <sup>3</sup>	1,09 - 1,12	1,10 - 1,1	1,12	1,11 - 1,34 1,12	1,30 1,36	1,29 1,31	1,30 1,3	1,31
Седиментаційна стійкість через 1ч., %	98	98	98	97	96	97	96	96
Міцність покриття на стирання, кг/мм	5,5	7,4	7,2	7,5	3,7	4,6	6	7,2

Табл.5

## Склад глино-вугільної та глино-шламової суспензії

Інгредієнти суспензії	1	2	3	4
Вода	77,3-82,5	79,0-84,0	79,0-83,4	76,0-83,0
Бентоніт (глина)	11,8-13,8	11,0-13,0	10,6-12,0	7,9-9,0
Вугілля молоте ШЗС (з вмістом органічних речовин) глинястих гідро алюмосилікатів % мас.:				
70/10	-	5,0-8,0	-	-
35/10	-	-	6,0-9,0	-
15/35	-	-	-	10,0-15,0

Табл.6

## Формувальні піщано-глинясті суміші для чавунного лиття

Назва суміші	Склад сумішей, % мас.				Фізико-механічні властивості			
	Пісок 1K02A	Оборотна суміш	Глино-вугільна суспензія	Глино-шламова суспензія	Вологість % мас	Газопро-никненість у сирому стані	Міцність на стиск КПА	Вміст вуглецю %
Єдина на глино-вугільній суспензії складу: 1	5	95	3	-	3,540	70-80	45-60	2,5-3,0
Єдина на глино-вугільній суспензії складу: 2	5	95	-	3	3,5-4,0	70-80	45-60	2,7-3,5
3	5	95	-	3	3,5-4,0	70-90	45-60	2,5-3,5
4	5	95	-	3	3,5-4,0	70-90	50-70	2,5-3,0

ПРИМІТКА:

- 1 Складові 1, 2, 3, 4 суспензії наведені в табл.5.
- 2 Для випробувань використані суспензії, які виготовлені згідно складам (середні значення) наведені в табл.5.

Джерела інформації:

- 1.Советы заводскому технологу. Попилов Л.Я. Лениздат, 1975, с.42-48.
- 2.Покрyтия литейных форм. Сварика А.Л. -М.: Машиностроение, 1977, с.42-60.
- 3.Справочник по чугунному литью. Гиршович Н.Г. Изд. 3-е. -Л.: Машиностроение, 1978,с.381-392.
- 4.Справочник молодого литейщика. Литье в песчано-глинистые формы. Абрамов Г.Г. -М.: Высшая школа, 1978, с.86-88.
- 5.Новые составы формовочных смесей с применением понизителей вязкости глинистых систем. Волкомич А.А. Сборник. Технология автомобилестроения. 1(42), сер. XIV НИИ Автопром, 1977.
- 6.Опыт применения полистирола в формовочных смесях с глинистым связующим E.Wamich, D.Roben, Ciessere 1975, с.542-547.
- 7.Формовочные смеси для отливок деталей тракторного и сельскохозяйственного машиностроения, изготавливаемых на автоматических линиях. Позднев Ю.Д. Обзорная серия. Технология и автоматизация производственных процессов в тракторном и сельскохозяйственном машиностроении. Выпуск 17. Москва, 1979, с.20.
- 8.Стандарт предприятия 05-56. 3-88 Сумского завода "Центролит", с.4.
- 9.Ас. СССР кл В 22 С 3/00 №1227311.
- 10.Отечественному углеобогащению 100 лет. Коллодий К.К. и др. М.: 1991, с. 172-178.
- 11.Ас. СССР кл. В 22 С 1/00 №1169259.