



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **104650** (13) **U**

(51) МПК (2016.01)

C04B 30/00

C04B 35/03 (2006.01)

C04B 28/04 (2006.01)

C04B 38/02 (2006.01)

C04B 14/06 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2015 07849	(72) Винахідник(и): Руденко Анатолій Антонович (UA), Самченко Роман Васильович (UA), Юхименко Артем Ігорович (UA), Руденко Денис Ігорович (UA), Степура Іван Васильович (UA)
(22) Дата подання заявки: 06.08.2015	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.02.2016	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.02.2016, Бюл.№ 3	(73) Власник(и): ЗАПОРІЗЬКА ДЕРЖАВНА ІНЖЕНЕРНА АКАДЕМІЯ, пр. Леніна, 226, м. Запоріжжя, 69006 (UA)

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ КАМ'ЯНОГО ЛИТВА

(57) Реферат:

Спосіб виготовлення кам'яного литва включає підготовку шихти та її виплавку. Як шихту використовують лесову породу, при цьому плавлення шихти виконують в печах шляхом спалення природного газу.

UA 104650 U

UA 104650 U

Корисна модель належить до виробництва кам'янолитих виробів, які можуть бути використані в хімічній, металургійній та інших галузях промисловості.

Найбільш близьким за сукупністю ознак до способу, що заявляється, є спосіб (А.с. СССР № 1433939, МПК C04B 30/00), який містить підготовку шихти у вигляді подрібнення гірських порід (переклазоміліт, кварцовий пісок та ін.) і їх плавку.

Недолік відомого способу полягає в тому, що сировину для виготовлення шихти отримують із гірських порід переклазохроміту, кварцового піску, доломіту та інших дефіцитних мінералів, які необхідно подрібнювати, просівати та ретельно перемішувати, що обумовлює високу вартість підготовки шихти, зокрема, та виготовлення кам'яного литва взагалі. Окрім того, вироби із розплаву шихти за відомим способом мають недостатню кислото-, вогне-, луготривкість та твердість.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення способу виробництва кам'яного литва, в якому за рахунок нового складу шихти, забезпечується спрощення та підвищення економічності технології, а також збільшення термостійкості, твердості, зносостійкості, кислотостійкості та лугостійкості виробів з такого литва.

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб виготовлення кам'яного литва, який включає підготовку шихти та її виплавку, згідно з корисною моделлю, як шихту використовують лесову породу, при цьому плавлення шихти виконують в печах шляхом спалення природного газу.

Лесова порода (книга: Лесовые породы СССР. - М.: Наука, 1966. - с. 41-42) містить оксиди SiO_2 , TiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , FeO , MgO , MnO , CaO , CO_2 , Na_2O , K_2O , P_2O_5 , а також, в невеликій кількості (до 1 %) акцесорні мінерали турмалін $(\text{Na}, \text{Ca})(\text{Mg}, \text{Al})_6[\text{Ba}_3\text{Al}_3\text{Si}_6(\text{O}, \text{OH})_3]$, гранат $\text{Ca}_3\text{Cr}_2(\text{SiO}_4)_3$, циркон ZrSiO_4 , дістен $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$, ільменіт FeTiO_3 . Вказані мінерали (Бетехтин А.Г. Курс минералогии - М.: КДУ, 2007. - 721 с.) забезпечують наступні властивості розплаву шихти, що заявляється: турмалін (твердість 7-7,5) не розкладається в кислотах; гранат забезпечує хімічну стійкість (твердість 6,5-7,5); циркон (твердість 7-8) - хімічну стійкість, кислото- і вогнетривкість, який використовується для виготовлення кислототривкого посуду; дістен (твердість 6-7) - використовується для виготовлення кислото- і вогнетривких виробів; ільменіт - корозієстійкий і вогнетривкий. При наявності цих оксидів і мінералів, а також при великому вмісту кварцу в лесовій породі, що використовується для одержання карборунду SiC (із твердістю, більш високою, ніж у корунді), і плавленні природним газом (метан CH_4) та повільному охолодженні розплаву забезпечується кам'яне литво із високими твердісними, зносостійкими, кислото-, вогне- і луготривкими якостями.

Спосіб було здійснено у польових умовах. Були проведені експериментальні дослідження запропонованого способу, які полягали в наступному. Перемішана та розпушена в електромішалці лесова порода із наступними характеристиками: щільність ґрунту природного стану $\rho = 1,472 \text{ т/м}^3$, щільність сухого ґрунту $\rho_d = 1,344 \text{ т/м}^3$, щільність твердих часток ґрунту $\rho_s = 2,629 \text{ т/м}^3$, вологість $w = 10 \%$, коефіцієнт пористості $e = 0,97$, число пластичності $I_p = 9 \%$, була завантажена в герметизовану свердловину, пробурену в товщі тієї ж самої лесової породи. Свердловина була оснащена пристроєм для спалювання в її порожнині природного газу по методиці, викладеній в роботі (Степура І.В. Разработка технологии термического закрепления просадочных грунтов II типа на глубину до 25 м; рис.6; Автореф. на соиск. к.т.н., Днепропетровск, 1984. - 25 с). При спалюванні природного газу в свердловині підтримувалась температура більш ніж 1300°C , при якій завантажена лесова порода і оточуючий лесовий ґрунт у стінках свердловини з часом розплавилась, за процесами горіння та плавлення лесової породи стежили у "вічко", яким був оснащений пристрій для спалювання природного газу у свердловині. Після повільного охолодження через декілька діб свердловина була розкрита. Візуальний огляд показав, що охолоджений розплав мав вигляд монолітної маси світло-коричневого кольору. Відібрані зразки були досліджені в лабораторних умовах на різні випробування, які показали високу твердість (більш, ніж корунд), хімічну стійкість - не піддали впливу різних кислот та лужних агентів.

Реалізація корисної моделі полягає в наступному. Оскільки лесова порода знаходиться в пухкому стані, то немає необхідності її подрібнювати. Перед завантаженням в піч лесову породу перемішують в електромішалках до рівномірної пухкості. При цьому шихту плавлять в печах природним газом (метан CH_4) що забезпечує високу твердість матеріалу та інші указані вище якості виробів внаслідок хімічної реакції продуктів згорання CH_4 та розплавленої шихти. Температура плавлення сировини запропонованого складу становить більше ніж 1300°C . Готовий розплав виливають в земляні, металеві або силікатні форми, підігріті до $600\ldots 700^\circ\text{C}$ і поступово охолоджують. Потім сформовані вироби кам'яного лиття поміщають в спеціальні печі і піддають відпалу з метою зниження температурних напружень.

Перелічені якості складових матеріалів кам'яного литва обумовлюють застосування виробів із такого литва в складних умовах виробництва в різних галузях господарювання: в хімічній для виготовлення термо-, кислото- і лугостійких посудин, підлог, трубопроводів, облицьовувальних плиток та ін.; в гірничій, збагачувальній та будівельній галузях, де широко застосовується пневматичне та гідравлічне транспортування по трубопроводах сипучих матеріалів; в металургії, де вживаються футеровані та вогнетривкі вироби; в енергетиці для виготовлення ізоляторів; в будівельній галузі для виготовлення будівельних матеріалів; для виготовлення деталей машин і агрегатів, що працюють в агресивних середовищах, які повинні витримувати високі навантаження, наприклад: вироби із кам'яного литва забезпечують кислотостійкість від 85 до 99 %, а лугостійкість 90-92 %, тоді як вироби із чавуну дорівнюють 60-69,5 % (Биков І.І. З каменю литого - К.: Наукова думка, 1967. – 100 с.).

Таким чином, запропонований спосіб, в якому використовують шихту, що містить вказані оксиди та мінерали і є широкодоступною, невичерпною, суттєво маловартісною, забезпечує однорідність структури відливань, зниження залишкової і усадкової напруги, підвищення термостійкості, твердості, зносостійкості, кислото-, лужно-, вогнетривкості обумовлює високу ефективність запропонованої корисної моделі.

Використання запропонованого кам'яного литва дозволить суттєво підвищити різні якості виготовлених з нього виробів, забезпечити довготривалий термін їх експлуатації та суттєве зменшення вартості виробів.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб виготовлення кам'яного литва, що включає підготовку шихти та її виплавку, який **відрізняється** тим, що як шихту використовують лесову породу, при цьому плавлення шихти виконують в печах шляхом спалення природного газу.

Комп'ютерна верстка І. Скворцова

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601