

II. ЛИТЕЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

УДК 621.744.079

А.В.Нечаев, инженер, А.М.Милов, ст. науч. сотр.,
Ю.К.Калинин, канд. техн. наук (БПИ)

ШУНГИТЫ КАРЕЛИИ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В СОСТАВЕ ПРОТИВОПРИГАРНЫХ ПОКРЫТИЙ

На кафедре "Материаловедение и литейное производство" Белорусского политехнического института на протяжении последних лет совместно с Институтом геологии КФ АН СССР проводятся исследовательские работы с целью разработки противопригарных покрытий для чугунного литья на основе шунгитовых пород.

Шунгиты представляют собой самые древние осадочные породы, встречающиеся только на территории Советской Карелии, и содержат от десятых долей до 99% шунгитового углерода. Соответственно изменяется и содержание в породах минерального субстрата. Практический интерес среди них представляют породы с силикатной минеральной основой, преобладающие по объему. Составляющими этих пород являются четыре основные компонента: шунгитовый углерод, кварц, алюмосиликаты (слюды и плагиоклазы) и хлориты, которые могут иметь различный гранулометрический состав.

По содержанию углерода породы подразделяются на высоко- (содержание углерода более 20%), средне- (С от 20 до 5%) и малоуглеродистые (С менее 5%).

Из числа высокоуглеродистых пород наиболее перспективными для промышленного использования являются породы группы Ш-Х-К, слагающие крупные месторождения, находящиеся в благоприятных горноэксплуатационных условиях. Разведанные запасы этих пород составляют около 80 млн. т, а прогнозные - около 120.

Ввиду наибольшей перспективности исследования проводились на породах марки Ш-Х-К Максово-Зажогинского месторождения. Средний химический состав пород этого месторождения в районе опытного карьера, заложенного Институтом геологии, следующий:

SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO + + Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	п. п. п.	C
57,9	0,25	4,31	2,07	0,10	0,72	0,11	1,40	32,00	30,68

Минеральный состав силикатной части этих пород на 65–75% состоит из кварца, мелкочешуйчатого серицита (15–20%), криптопластического хлорита (10–15%). Наиболее вероятный размер частиц силикатных минералов 1–10 мкм.

Шунгитовые породы Максого-Забогинского месторождения имеют плотность 2,35–2,40 г/см³, предел прочности на сжатие – 80,0–100,0 МПа, твердость по Моосу – 4,0–4,5.

Возможности высокоэффективного использования шунгитовых пород в составах противопожарных покрытий обусловлены рядом их структурных и физических признаков, по которым они выделяются в ряду углеродистых пород. Факторами, придающими шунгитовым породам эту специфичность, являются структура и свойства шунгитового углерода, высокая дисперсность силикатных частиц, особенности их взаимного расположения в объеме породы, высокая прочность контакта силикатных частиц и углерода.

В ходе исследовательских работ были разработаны два состава покрытий на основе шунгита (табл. 1).

Партия приведенных покрытий была изготовлена централизованно в виде паст в условиях Миллеровского карьероуправления ВПО "Союзформоматериалы".

Свойства покрытий были испытаны в лаборатории Цеха специальных формовочных материалов карьероуправления и представлены в табл. 2.

Изготовленные пасты ШБ-1 и ШБ-2 были распределены по трем заводам (Минский завод автоматических линий, Минское

Таблица 1

Составляющие	Количество компонентов, %	
	ШБ-1	ШБ-2
Шунгит марки III-X-K	80,5–92,5	75–84
Сланец-кукерсит	-	4–13
Бентонит	3,5–4,5	3–6
Сульфитно-дрожжевая бражка	6–8	6–8
Вода	Остальное, сверх 100%	

Таблица 2

Свойство	Количество	
	ШБ-1	ШБ-2
Внешний вид	Пастообразная масса черного цвета	
Содержание влаги, %	27	27
Вязкость краски при плотности $\gamma = 1,35 \text{ г/см}^3$, с	13	15
Седиментационная устойчивость, %	98-99	99-100
Стойкость красочного слоя к истиранию, МПа	Более 0,2	Более 0,2
Внешний вид нанесенного, высушенного и охлажденного слоя	Ровный слой без трещин и включений	

станкостроительное производственное объединение и Каунасский завод "Центролит"), где были проведены их промышленные испытания при изготовлении чугунного станочного литья развесом от 30 до 13000 кг с толщиной стенок от 20 до 200 мм.

Все отливки, произведенные с применением разработанных покрытий по чистоте поверхности, соответствовали техническим условиям и по качеству практически не отличались от отливок, изготовленных с применением краски на основе графита (ГП-1). После механической обработки не было обнаружено поверхностных и внутренних дефектов, связанных с качеством противопопригарных покрытий.

В ходе испытаний была отмечена высокая седиментационная устойчивость покрытий, их хорошая кроющая способность при различных способах нанесения на поверхность форм и стержней.

Кроме того, в условиях Каунасского завода "Центролит" приготавливались самовысыхающие покрытия, включающие в своем составе, кроме шунгита, нитроэмаль и ацетон. С применением данной краски было изготовлено 55 т станочного литья, а за весь период испытаний - около 1700 т годного литья.

Проведенные исследования показали, что шунгит марки Ш-Х-К является достойным заменителем графита в составах противопопригарных покрытий для чугунного литья.