

**Городнова Ирина Владимировна,**

*студентка 4-го курса;*

**Городнова Анна Владимировна,**

*студентка 4-го курса;*

**Капоница Кристина Вячеславовна,**

*студентка 4-го курса;*

**Мурашкин Дмитрий Владимирович,**

*студент 4-го курса,*

*ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»,*

*г. Красноярск, Россия*

## **АНАЛИЗ ИЗНОСОСТОЙКИХ МАТЕРИАЛОВ**

Научные исследования и разработки в области износостойких материалов показывают, что для изготовления деталей, работающих в условиях абразивного, ударно-абразивного или ударного износа, эффективно применение белых чугунов, о чем свидетельствует ряд работ, проведенных в этой области [1]. Высокая износостойкость таких сплавов обеспечивается наличием в их структуре легированных карбидов железа и карбидов легирующих элементов.

Были рассмотрены и установлены три группы, имеющие практическое значение для получения слоистых композиционных материалов в условиях высокоэнергетического индукционного нагрева [1]:

- легированные чугуны (абразивный износ в почвенной среде, сыпучим абразивом; изнашивание агрессивной абразивной средой без ударного воздействия; абразивный износ в сочетании с ударными нагрузками);
- сплавы на основе кобальта и никеля (изготовление литых деталей, используемых при абразивном изнашивании в интервале низких и средних температур, абразивный износ в сочетании с ударными нагрузками);
- псевдосплавы (абразивный износ в сочетании с ударными нагрузками, изнашивание агрессивной абразивной средой без ударного воздействия).

Более наглядное представление основных достоинств и недостатков износостойких материалов для индукционного метода, а также области их применения представлены в Таблице 1.

Таблица 1 – Рекомендации по применению износостойких материалов [1].

Условия эксплуатации	Рекомендуемый сплав	Достоинства	Недостатки
Абразивный износ в почвенной среде, сыпучим абразивом	Псевдосплавы различных марок	Отсутствие дефектов в слое, использование не дефицитных материалов, значительное повышение срока службы	Недопустимость эксплуатации сударными нагрузками
Изнашивание агрессивной абразивной средой без ударного воздействия	ФБХ-6-2	Высокое сопротивление истиранию	Повышенная хрупкость при статическом и особенно динамическом нагружении
Изнашивание в абразивной-коррозионной Среде	Стеллиты различных марок	Обладают высокой жаропрочностью, хорошим сопротивлением абразивному износу, коррозии и эрозии	Основной недостаток высокая стоимость из-за наличия вольфрама и кобальта
Изготовление литых деталей, используемых при абразивном изнашивании в интервале низких и средних температур	Нихард	Хорошая сопротивляемость истиранию при низких и средних температурах	Чувствителен к ударам и резким колебаниям температуры. Требуется термическая обработка
Абразивный износ в сочетании сударными нагрузками	Сормайт № 1 ПГС-27	Хорошая сопротивляемость ударно-абразивному износу, не требуется термической обработки	Более низкий коэффициент износостойкости по отношению к сплавам: ФБХ-6-2 псевдосплавы

Химический состав рассмотренных материалов представлен в Таблице 2.

Таблица 2. Химический состав износостойких материалов

Марка материала	Химический состав, %										
	C	Cc	Ni	B	Si	Mn	V	Co	W	Ti	Fe
Сормайт	2,5–3,5	25,0–31,0	3,0–5,0	–	2,8–4,2	0,5–1,5	–	–	–	–	Основа
ПГС-27	3,9	28,0	2,5	–	1,2	0,8	–	–	–	–	
ФБХ-2	3,5–5,5	32,0–37,0	–	1,5–2,2	1,0–2,5	1,5–4,0	–	–	–	–	
ХТ 5У	3,5–4,0	28,0–30,0	–	–	4,5–5,5	1,5–2,0	1,5–2,0	–	–	3,2–3,7	
Нихард	2,7–3,6	1,5–2,6	3,0–5,0	–	0,4–0,7	0,4–0,7	–	–	–	–	
ВИСЧХОМ-9	2,5–4,8	2,0–4,5	–	–	0,4–0,7	4,0–6,5	–	–	–	–	
Колмонон	До 1,0	8,0–18,0	основа	1,5–4,0	1,0–5,0	–	–	–	–	–	
Стеллит В2К	1,8–2,5	27,0–33,0	2,0	–	1,0–2,0	До 1,0	–	47,0–53,0	13,0–17,0	–	2,0
Стеллит В3К	1,0–1,5	28,0–32,0	2,0	–	2,5	До 1,0	–	58,0–62,0	4,0–6,0	–	2,0
НХ13С2Р2	0,2–0,35	12,0–14,0	основа	1,8–2,0	2,0–2,2	До 0,4	–	–	–	0,2	3,0
Релит	3,8–4,0	–	–	–	–	–	–	–	95,0	–	–
Псевдосплав ПС-3	Сормайт № 1 + релит										
Псевдосплав ПС-4	Сормайт № 1 + феррохром										
Псевдосплав ПС-5	Сормайт № 1 + феррохром (58%) + ферротитан (2%)										

Большинство высокоуглеродистых материалов после кристаллизации образуют сетка трещин. Это не всегда является дефектом, потому что снимаются напряжения на границе раздела полученного металла и металла компонента основы, предотвращая растрескивание последнего.

Если известно, что поверхность с сеткой трещин будет подвергаться при эксплуатации тяжелым ударам, рекомендуется предварительное нанесение на металл компонента основы пластичного буферного слоя.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Гольдштейн Я.Е., Гольдштейн В.А. *Металлургические аспекты повышения долговечности деталей машин.* – Челябинск: Металл, 1995. – 512 с.
2. Кусков Ю.М., Скороходов В.Н. и др. *Электрошлаковая наплавка.* – М.: Наука и технологии, 2001. – 180 с.