

НАСЛЕДСТВЕННЫЕ СВОЙСТВА ШИХТОВОЙ ЗАГОТОВКИ ДЛЯ БРОНЗЫ А9ЖЗЛ

С.А. Соловьев, В.Б. Деев

В литейном цехе ОАО «ЗСМК» в результате переплава в ДСП-6 бронзосодержащих шлаков получена шихтовая заготовка бронзы состава А9ЖЗЛ.

Химический состав бронзовой шихтовой заготовки приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав шихтовой заготовки

И арка брон- зы	Усредненный химический состав, %										
	l	n	b	e	n	i	n	i	b		u
ШИХТОВАЯ заготовка	4,33	0,41	0,26	7,85	0,85	2,4	0,31	0,09	0,005	0,007	ос- тальное

Шихтовая заготовка бронзы неоднородна по микроструктурному и химическому составу. Использование шихтовой заготовки для получения бронзового литья сложно реа-

лизуемо из-за несоответствия химического состава для всех гостированных марок бронз, наличия в составе шихтовой заготовки большого количества примесей, наличия крупных включений железа. С использованием шихтовой заготовки в качестве одного из компонентов шихты на плавку возможно получение бронзы марки А9ЖЗЛ. Для изучения влияния шихтовой заготовки на механические свойства и определения оптимального процентного количества шихтовой заготовки на плавку проведены опытные плавки бронзы А9ЖЗЛ в индукционной печи ИЧТ-0,16 с последующим ее исследованием. В качестве шихты использовались бронзовая шихтовая заготовка, медь марки МЗ, алюминий первичный, железная проволока.

Данные по химическому составу полученной бронзы с указанием количества шихтовой заготовки на плавку приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Химический состав полученной бронзы

Марка сплава	Химический состав, %									
	Al	Fe	As	Sn	Pb	Si	Ni	P	Zn	Mn
БрА9ЖЗЛ по ГОСТ 493-79	8,0- 10,5	2,0-4,0	0,05*	0,2*	0,1*	0,2*	1,0*	0,1*	1,0*	0,5*
1-я плавка бронзы (без шихтовой заготовки)	8,59	2,65	0,001	0,09	0,03	0,10	0,07	0,003	0,10	0,15
2-я плавка бронзы (50% шихтовой заготовки)	9,26	5,65	0,005	0,18	0,09	0,95	0,04	0,069	0,18	0,15
3-я плавка бронзы (20% шихтовой заготовки)	8,20	2,78	0,003	0,127	0,05	0,46	0,03	0,057	0,13	0,07
4-я плавка бронзы (15% шихтовой заготовки)	8,71	3,96	0,003	0,14	0,01	0,33	0,02	0,03	0,05	0,14
5-я плавка бронзы (10% шихтовой заготовки)	8,83	3,68	0,007	0,008	0,09	0,30	0,09	0,04	0,12	0,12

* - не более приведенного значения.

Из проб бронзы с плавки были вырезаны и изготовлены образцы для механических испытаний в соответствии с требованиями ГОСТа 1497-84.

На всех образцах сделаны замеры твердости по ГОСТ 9012-59.

Испытания проводились на разрывной машине МР200 и твердомерах ТШ-2М, ТБ5004.

Результаты исследования механических свойств бронзы приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Механические свойства бронзы А9ЖЗЛ (средние данные по 5 замерам)

№ образца	Временное сопротивление разрыву, σ_B , Н/мм ²	Относительное удлинение δ , %	Твердость, НВ
Бронза А9ЖЗЛ по ГОСТ 493-79	не менее 392	не менее 10	не менее 100
1-я плавка бронзы (без шихтовой заготовки)	495	20	126
2-я плавка бронзы (50% шихтовой заготовки)	190	1,0	121
3-я плавка бронзы (20% шихтовой заготовки)	165	4,0	104
4-я плавка бронзы (15% шихтовой заготовки)	550	22	107
5-я плавка бронзы (10% шихтовой заготовки)	530	30	131

Микроструктурный анализ проб бронзы с опытных плавок показал, что структура образцов состоит из α -фазы и эвтектоида ($\alpha+\gamma$). В зависимости от количества шихтовой заготовки на плавку образцы различаются по степени загрязненности металла.

Химический состав бронзы, соответствующий по основным химическим элементам и примесям (кроме кремния) бронзе БрА9ЖЗЛ (ГОСТ 493-79), может быть получен при добавлении в плавку 20% шихтовой заготовки и меньше. В тоже время, бронза с добавлением такого количества шихтовой заготовки не удовлетворяет требованиям ГОСТа по физико-механическим свойствам.

Влияние примесей кремния на механические свойства бронзы при использовании шихтовой заготовки показало, что превышение содержания кремния до 0,3% не влияет

отрицательно на физико-механические свойства бронзы А9ЖЗЛ. Его негативное влияние на физико-механические свойства проявляется при содержании более 0,3%.

Бронзу, получаемую с отклонением в химическом составе по примесям (Si, и др.), необходимо аттестовывать не только по химическому составу, но и по физико-механическим свойствам.

Использование шихтовой заготовки, полученной путем переплава бронзовых шлаков в дуговой печи ДСП-6, при выплавке бронзы А9ЖЗЛ положительно сказывается на физико-механических свойствах бронзы при введении ее на плавку в количестве до 10 %. Увеличение количества шихтовой заготовки более 15% на плавку приводит к резкому падению физико-механических свойств.