

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПЛАВКИ ИЗНОСОСТОЙКОГО ЧУГУНА ДЛЯ ОТЛИВОК ДЕТАЛЕЙ ДРОБЕМЕТНЫХ УСТАНОВОК

Давлетбаева^{1,2} Татьяна Николаевна, студент НТИ, инженер
Вавилов² Евгений Александрович, ведущий инженер
Шевченко¹ Олег Игоревич, д-р техн. наук, доц.
E-mail: tarasova_8686@inbox.ru

1 – НТИ (филиал) УрФУ
2 – АО «НПК «Уралвагонзавод»
г. Нижний Тагил, РФ

Аннотация. При эксплуатации дробеметной установки обязательно встает вопрос износа техники, следовательно, ремонта и замены пришедших в негодность деталей. Важно выбрать запасные части и узлы подходящего качества, минимальной себестоимости. Актуальной задачей является замена деталей дробеметных установок, поступающих от ООО «Завод «Амурлитмаш» на продукцию собственного производства. В данной работе разработана и представлена технология получения износостойкого чугуна марки ИЧХ15 НТФЛ, состоящая из выплавки чугуна опытного состава в дуговой электропечи ДСТ-5, легирования ферросплавами и модифицирования в разливочном ковше [2]. Из металла опытной плавки отлита деталь «Защита» дробеочистительных аппаратов. Структура после термической обработки представлена первичными карбидами Me_7C_3 в виде шестигранников, Me_3C (цементитного типа) в виде пластин, а также эвтектик на их основе и дисперсных продуктов распада переохлажденного аустенита (сорбита). Твердость составила 60–61,5 HRC, что соответствует требованиям нормативной документации.

Ключевые слова. Детали дробеметной установки, износостойкий чугун, легирование, модифицирование, отливка, структура, твердость.

Современному машиностроению необходимы материалы, обладающие широким спектром специальных свойств, такие как высокая прочность, износостойкость, коррозионная стойкость, жаростойкость и другие, способные обеспечить безотказную работу деталей и оборудования в различных условиях эксплуатации. Подобными свойствами обладают легированные чугуны. Процессы очистки материалов широко применяются в промышленности. Темпы развития промышленности требуют совершенствования конструкций оборудования для очистки дробью, повышения его надежности и работоспособности. Кроме того, остро стоит проблема снижения себестоимости продукции, повышения ее качества и увеличения рентабельности производства.

При эксплуатации дробеметной установки обязательно встает вопрос износа техники, следовательно, ремонта и замены пришедших в негодность деталей. Важно выбрать запасные части и узлы подходящего качества, ведь использование низкокачественных или не подходящих деталей приведет к дополнительным издержкам на ремонт, производству некачественной продукции и уменьшению производительности в целом. В качестве сплавов для узлов и деталей, работающих в условиях ударных нагрузок и абразивного износа, широкое распространение получили износостойкие хромистые чугуны [1].

Целью данной работы является замена деталей дробеметных установок, поступающих от ООО «Завод «Амурлитмаш» на продукцию собственного производства. Для этого необходимо разработать технологию получения опытной партии износостойкого чугуна марки ИЧХ15НТФЛ и оценить свойства отливок.

Таблица 1

Химический состав деталей из чугуна «Амурлитмаш», % масс.

C	Si	Mn	Cr	Ni	Ti	V	P	S
3,79	0,98	0,44	20,1	0,127	0,033	0,016	0,038	0,026

Выплавка чугуна опытного состава проводилась в дуговой электропечи ДСТ-5. При выборе шихтованных материалов использовался передельный чугун и ферросплавы различных марок, подходящих по составу.

На стадии подготовки к опытной плавке шихта составлялась из передельного чугуна, феррохрома ФХ025А, ферромарганеца ФМн 78, после экспресс-анализа (табл. 2) произвели дополнительное легирование никелем Н-2, феррованадием ФВд50 и ферротитаном ФТи 25Б. Химический состав чугуна экспериментальной представлен в табл. 3

Таблица 2

Химический состав пробы экспресс анализа, %

С	Si	Mn	Ni	Cr	V	Ti	P	S
3,18	0,68	0,7	1,28	11,11	0,34	0,03	–	0,017

Таблица 3

Химический состав окончательной пробы, %

С	Si	Mn	Ni	Cr	V	Ti	P	S
3,18	1,1	0,5	0,58	13,7	0,189	0,06	0,095	0,017

Модифицирование осуществлено напрямую в разливочный ковш ферросиликоба-рием. Разливка произведена в просушенный 0,6-тонный ковш, температура выпускаемого металла 1591 °С. На выпуске расплава из печи был добавлен графит. Окончательный состав плавки экспериментального чугуна приведен в табл. 4. С целью проверки механических и химических свойств отливок из износостойкого чугуна была проведена серия опытных плавок. В качестве изделия для отливок выбрана деталь «Защита» для аппаратов дробеочистки.

Таблица 4

Химический состав опытного чугуна производства, % масс

Элемент, массовая доля, %	С	Si	Mn	Ni	Cr	V	S	P	Ti
Нижний предел	2,8	0,5	0,3	0,3	13,0	0,2	не более 0,1	не более 0,1	не более 0,12
Верхний предел	3,2	1,2	0,9	1,0	18,0	0,6			

После кристаллизации, выбивки и обрубки отливки подвергались термической обработке: нагрев до 960±10 °С, охлаждение в масле. После этого отливки подвергались низкому отпуску (нагрев до 270±10 °С, выдержка в течении 3 ч и охлаждение на воздухе). Для получения рациональных эксплуатационных свойств исследованы два режима изотермической выдержки при максимальной температуре 2 и 4 ч.

Металлографическое исследование фрагмента отливки «Защита» (рис. 1) выявило характерную для износостойких хромистых чугунов структуру, представленную, судя по морфологии и характеру травления, первичными карбидами Me₇C₃ в виде шестигранников, Me₃C (цементитного типа) в виде пластин, а также эвтектик на их основе и дисперсных продуктов распада переохлажденного аустенита (сорбита). Твердость составила 60-61,5 HRC, что соответствует требованиям к детали.

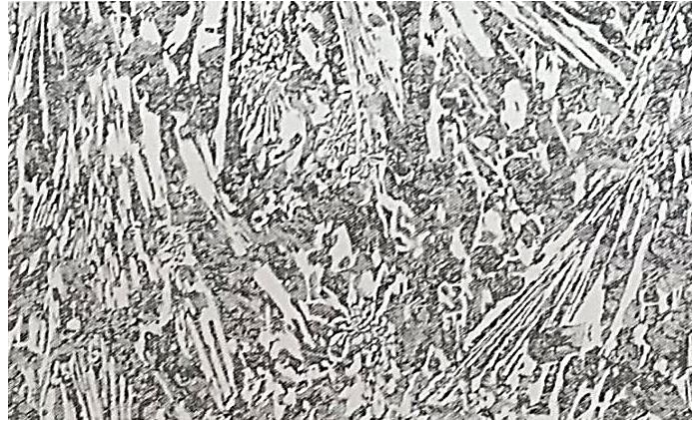


Рис. 1. Структура износостойкого хромистого чугуна опытной плавки $\times 300$ (деталь «Защита»)

Таким образом, разработана технология получения износостойкого чугуна марки ИЧХ15 НТФЛ, состоящая из выплавки чугуна опытного состава в дуговой электропечи ДСТ-5, легирования ферросплавами и модифицирования в разливочном ковше. Из металла опытной плавки отлита деталь «Защита» дробеочистительных аппаратов. Структура после термической обработки представлена первичными карбидами Me_7C_3 в виде шестигранников, Me_3C (цементитного типа) в виде пластин, а также эвтектик на их основе и дисперсных продуктов распада переохлажденного аустенита (сорбита). Твердость составила 60–61,5 HRC, что соответствует требованиям нормативной документации.

Библиографический список

1. Аксенов, П. Н. Оборудование литейных цехов : учебник для машиностроительных вузов. – 2- изд., перераб. и доп. – Москва : Машиностроение, 1977. – 510 с.
2. Шерман, А. Д. Чугун : Справочник / под редакцией А. Д. Шерман и А. А. Жуков. – Москва : Металлургия, 1991. – 576 с.