

Анализ результатов исследований износостойкости указывает на меньшую зависимость этого свойства от температуры закалки в случае литой стали по сравнению с деформированной. Это еще раз подтверждает особую роль сетки эвтектических карбидов, которую она играет в повышении сопротивления истиранию литой структуры. У деформированной стали при равном количестве и составе избыточных карбидов, напротив, первостепенное влияние на износостойкость оказывают твердость мартенсита и количество мелкодисперсных упрочняющих частиц карбидов в нем, что в свою очередь имеет прямую зависимость от температуры нагрева под закалку.

УДК 621.7.023.004.62

Л.А.Бондарь, канд.техн.наук (БПИ),
В.Е.Залесский, инженер (МТЗ)

ПОВЫШЕНИЕ СТОЙКОСТИ ЧУГУННОЙ ДРОБИ

Чугунная дробь для очистки деталей, поковок и отливок широко применяется в литейных, кузнечных и термических цехах. Только на МТЗ ежегодно расходуется более 5000 тон дробы. По условиям работы дробь должна обладать высокой твердостью. Это влечет за собой повышенную хрупкость и низкую стойкость. Поэтому важной задачей является выбор режимов обработки дробы для получения оптимального сочетания ее ударной силы и стойкости.

В данной работе исследовалось влияние режимов термической обработки на ударную силу и стойкость чугунной дробы. Испытания проводились в Проблемной лаборатории металловедения и термической обработки Минского тракторного завода.

Для проведения исследований была спроектирована и изготовлена малогабаритная дробеструйная установка, которая позволила определить относительную стойкость дробы и ее ударную силу в зависимости от режимов термической обработки.

Обработка проводилась по следующим режимам: отжиг при температуре 950°C и времени выдержки 10–60 мин с последующим охлаждением на воздухе; закалка с температуры 1000°C в воде и временем выдержки при нагреве 5–20 мин.

После термической обработки проводили микроструктурный и дюрOMETрический анализы. Структура дробы после отжига состоит из ледебурита + цементита ("каркас") и перлита. Количество последнего увеличивается с увеличением времени выдерж-

Таблица 1.

Режим термической обработки дробы	Процент отсева дробы	Стрела прогиба, мм	Твердость дробы, HRC
Серийная	24,7	2,94	57–59
Отожженная			
950° – 10 мин	23,0	2,45	49–52
950° – 20 мин	8,2	2,37	45–49
950° – 30 мин	7,6	1,74	43–48
950° – 60 мин	3,3	0,98	27–31
Закаленная			
1000° – 5 мин	35	2,39	47–49
1000° – 10 мин	26	2,44	44–45
1000° – 15 мин	24,3	2,23	47–48
1000° – 20 мин	10,3	2,06	47–49

ки. Это приводит к разрушению хрупкого каркаса серийной дробы и повышению ее стойкости. После закалки структура дробы состоит из ледобурита, цементита, троостита и троостомартенсита, количественное соотношение которых меняется при увеличении времени выдержки в сторону уменьшения хрупких составляющих (ледобурита и цементита).

Результаты измерений твердости, ударной силы и стойкостных испытаний отожженной и закаленной дробы приведены в табл. 1.

Анализ результатов испытаний и данных металлографического исследования показал, что с увеличением количества перлита (при увеличении времени отжига) уменьшается общая твердость дробы, увеличивается ее пластичность. Это приводит к снижению ударной силы дробы и повышению ее стойкости. В общем случае стойкость чугуновой дробы зависит от количества и характера расположения хрупких составляющих: ледобурита и цементита вторичного. Уменьшение их количества и расположение в виде отдельных участков в структуре (при отжиге 20–30 мин) способствуют значительному увеличению стойкости.

Выдержка при нагреве под закалку 5–15 мин практически не разрушает каркас из ледобурита и цементита. Поэтому процент отсева у нее ниже, чем у серийной. Увеличение времени выдержки до 20 мин приводит к разрушению хрупкого каркаса, и стойкость возрастает. Надо отметить, что стойкость закаленной дробы меньше, чем отожженной, что объясняется большей склонностью структур закалки к наклепу и перенаклепу.

На основании проделанных исследований можно предложить следующие оптимальные режимы термической обработки чугуновой дробы: отжиг (нормализация) при температуре $950 \pm 10^\circ\text{C}$ и времени выдержки 20 мин (охлаждение россыпью на воздухе), закалка при температуре $1000\text{--}20^\circ\text{C}$ в воду (выдержка при нагреве 20 мин).