

и менее пластичных, при большем давлении. Наибольший прирост твердости имеют материалы со структурой мартенсита закалки, наименьшей - сорбитные структуры.

Оптимизация режимов ударно-импульсной обработки должна осуществляться на основе количественных взаимосвязей между технологическими факторами, физико-механическими свойствами материала обрабатываемой детали и теми изменениями, которые вносятся при обработке в состояние поверхности и поверхностного слоя.

При ударно-абразивном изнашивании наиболее перспективными являются сплавы с вязкой аустенитной основой и сплавы, находящиеся на границе хрупко-вязкого разрушения.

Для сохранения хорошей стойкости против ударно-абразивного воздействия рекомендуется использовать нестабильно - аустенитные чугуны и стали. В исходном состоянии эти сплавы должны иметь в аустенитной матрице 5-15% мартенсита охлаждения, а фазовые превращения при изнашивании должны обеспечивать образование дополнительно 40-50% мартенсита деформации. Факторами, определяющими требуемое количество мартенсита охлаждения и мартенсита деформации, является содержание углерода в сплаве и энергия ударов при изнашивании.

Высокая износостойкость нестабильно - аустенитных сплавов объясняется тем, что часть энергии внешнего воздействия расходуется не на разрушение поверхности, а на обеспечение фазового превращения в изнашиваемом слое. Мартенситное превращение в ходе износа позволяет снизить уровень напряжений в изнашиваемой поверхности, что позволяет затормозить процессы разрушения.

Целесообразность проведения предварительных упрочняющих обработок должна определяться исходя из реальных условий эксплуатации.

УДК 621.74

#### **Улучшение эксплуатационных характеристик чугуна при пластической деформации**

Студенты: гр. 103311 Шкутко А.М., гр. 10404113 Павлович В.С.  
Научный руководитель – Крутилин А.Н.  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск

Повышение пластичности ряда специальных чугунов предопределило возможность применения к ним различных методов обработки давлением. Обработка чугуна давлением получила развитие в нескольких направлениях. Одно из них - улучшение качества отливок путем обработки в герметичной камере, заполненной аргоном, в которой поддерживаются на определенном уровне высокая температура и давление в течение 1-3 часов. Детали подвергаются сжатию и пластическому деформированию, в результате чего внутренние поры диффузионно свариваются. Этот процесс получил название горячего изостатического прессования [1]. Достоинства его в повышении таких характеристик материала как ударная вязкость, усталостная и динамическая прочность, ползучесть. Полученные результаты показали, что чугунные отливки, подвергнутые такой обработке, могут конкурировать с коваными стальными деталями. Очевидно, что в первую очередь экспериментальные исследования по деформации чугунов были проведены на заготовках, полученных из высокопрочного чугуна. По данным работы [2] у высокопрочного чугуна за счет горячего изостатического прессования относительное удлинение увеличилось с 1,4 - 7,1 до 5,2 - 14% полностью ликвидированы поры, представляющие собой скопления с размерами 2-8 мкм.

Второе направление - использование обработки давлением для получения деталей с улучшенными эксплуатационными характеристиками непосредственно из литого материала путем пластической деформации [3, 4].

Анализ литературы свидетельствует о принципиальной технологической возможности высокотемпературной деформационной обработки заготовок из износостойких чугунов, работающих в условиях абразивного и ударно-абразивного износа. В максимальной степени эффектив-

ность способа может быть достигнута для деталей массового производства (мельющие шары, щипельбсы и т.д.). Сведения об оптимальных параметрах обработки в литературе отсутствуют. Вероятно, для каждого сплава оптимальные параметры деформации будут различными. Из известных современных способов литья наиболее широкие возможности заложены в способах непрерывного литья. Опыт использования этого процесса позволяет предполагать несомненную перспективность его в получении высококачественных заготовок, в частности предназначенных и для дальнейшей обработки давлением. Успешное использование непрерывного литья в этом направлении требует более детального исследования комплекса факторов, определяющих исходные свойства заготовки из чугуна, подвергающейся дальнейшей пластической деформации, а также оптимальных технологических параметров процесса литья.

#### **Список использованных источников**

1. Kreiser H., Kress E. Streubereich engeent. Aust heilen fehlerhafter Gubgefuge mit heibisostatischen Nachverdichten verbessert mechanische Kennwerke //Maschinenmarkt. - 1987, 93, N34, s.16-19
2. Drogas E., Dragar I. Comportements mecanique et metallurgique des fontes a graphite spheroidal en cours de deformation a haute temperature. //Fonderie Fondateur aujourd'hui.-1984.- 40.-25-28.
3. Мурас В.С., Храменков А.И., Антонишин Ю.Т. Горячее гидродинамическое выдавливание чугуна с шаровидным графитом //Литейное производство-1980 - N5, С. 16-17
4. Антонишин, Ю.Т. Пластическая деформация чугуна / Ю.Т. Антонишин. – Минск: Наука и техника. – 1991, 120с.

УДК 621.74

#### **Анализ существующих способов литья деталей из белых износостойких чугунов**

Студенты: гр. 10403112 Захаркевич Е.Н., гр. 10404113 Шишпор К.Д.  
Научный руководитель – Крутилин А.Н.  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск

Современный этап развития литейного производства характеризуется совершенствованием известных и созданием принципиально новых технологических процессов производства отливок, позволяющих значительно повысить эксплуатационные характеристики литых деталей.

Низкая теплопроводность в сочетании с низкой пластичностью белых износостойких чугунов оказывает большое влияние на качество отливок, так как обуславливает высокую чувствительность к неравномерному охлаждению и нагреву при литье и термообработке. В основном возникновение трещин и разрушение отливок происходит при остывании отливок или при посадке в термическую печь вследствие теплового удара, усиливающего уже имевшиеся в литье напряжения. Из-за низкой пластичности напряжения, возникающие в материале заготовки, практически не релаксируются, что может привести к ее разрушению при изготовлении детали или в процессе эксплуатации. Частично влияние низкой пластичности компенсируется высокой прочностью белых износостойких чугунов. Управление процессом затвердевания и режимом охлаждения отливки дает возможность получить изделия с заданными свойствами.

Последние годы характеризуются широким внедрением технологических процессов, развитие и совершенствование которых связано с кристаллизацией сплавов в условиях высоких скоростей затвердевания и охлаждения. Наибольшее распространение для изготовления заготовок из белых износостойких чугунов, получили: литье в кокиль, центробежный способ литья и непрерывные способы литья.

Благодаря высокой теплопроводности материала формы при литье в кокиль, тепло быстро отводится от заготовки, что повышает скорость ее затвердевания и оказывает положительное влияние на ее эксплуатационные свойства. Скорость охлаждения является функцией толщины и тем-