

ответственно. Низкое содержание серы позволило снизить расход сфероидизирующей лигатуры до 1,2% от массы металла при модифицировании в ковше, что в 2 раза меньше, чем при модифицировании расплава, выплавленного в индукционной электропечи на шихте из передельного чушкового чугуна ПЛ1 с содержанием 0,035% S. В результате легирования 1,0% Si выплавленного основным процессом расплава с низким содержанием серы и фосфора получен перлитный высокопрочный чугун с $\sigma_B \geq 900$ МПа, $\delta > 6\%$, который, по сравнению с высокопрочным чугуном, полученным из переплавленного в индукционной электропечи чушкового чугуна ПЛ1, характеризуется повышенной на 20% прочностью и в 2 раза большим относительным удлинением. В результате нормализации повышаются прочность и твердость, относительное удлинение изменяется незначительно.

Исследование влияния легирования медью на механические свойства проводилось также на высокопрочном чугуне, выплавленном в опытно-промышленных условиях в индукционной печи из шихты, состоящей из рафинированного продувкой магнием чушкового чугуна ЛРЗ (30%) и стали 20 (70%).

Структура металлической основы клиновидной пробы толщиной 15 мм из исходного высокопрочного чугуна состояла из 70% перлита (остальное феррит). После легирования 0,35% Si количество перлита увеличивается до 85%, а при легировании 0,60% Si – до 95%. По мере повышения содержания меди прочность σ_B увеличивается по линейной закономерности до 920 МПа в высокопрочном чугуне, легированном 1,2% Si. Относительное удлинение снижается по мере уменьшения количества феррита и при содержании в металлической основе более 95% перлита стабилизируется на уровне ~4%. В данной серии опытов наряду с прочностью и относительным удлинением также определяли условный предел текучести $\sigma_{0,2}$, величина которого в легированном медью чугуне превышает 500 МПа.

В целом, наряду с легированием медью, применение качественных шихтовых материалов и выплаваемого основным процессом исходного расплава являются факторами, определяющими получение высоких механических свойств высокопрочного чугуна перлитного класса.

Бубликов В.Б.

(ФТИМС НАН України, м. Київ)

ІСТОРІЯ СТВОРЕННЯ ІЗОТЕРМІЧНО ЗАГАРТОВАНОГО ВИСОКОМІЦНОГО ЧАВУНУ З АУСТЕНІТО-ФЕРИТНОЮ МЕТАЛЕВОЮ ОСНОВОЮ

У 1958-1965 рр. у Фізико-технологічному інституті металів та сплавів НАН України групою співробітників під керівництвом кандидата технічних наук Волощенка Михайла Васильовича було створено технологію отримання нового конструкційного матеріалу – ізотермічно загартованого високоміцного чавуну з аустеніто-феритною матрицею, міцнісні характеристики якого ($\sigma_B = 1000 \dots 1400$ МПа, $\sigma_{0,2} = 700 \dots 900$ МПа) були майже на 100% вищі, ніж у відомих до цього моменту високоміцних чавунів з кулястим графітом. Втомна міцність (σ_{-1} , τ_{-1}) такого чавуну в 1,5...1,8 разів перевищувала показники сталі 45Г2. Зносостійкість в умовах тертя із змащанням була в 2...3 рази вищою, ніж у перлітно-го високоміцного чавуну. В Україні наприкінці 50-х років минулого століття вперше у світовій практиці з ізотермічно загартованого високоміцного чавуну почали виготовляти колінчасті вали. В 1965 р. на Харківському моторобудівному заводі «Серп і молот» було створено і діяло більше 40 років високоефективне масове (з добовим випуском 520...550 шт.) виробництво литих колінчастих валів масою 62 кг для форсованих дизельних двигунів тракторів та комбайнів.

За кордоном активні розробки в цьому напрямку починаються значно пізніше – в середині 70-х років ХХ ст. В 90-х роках в технологічно розвинутих країнах введено в дію спеціальні стандарти на ізотермічно загартовані високоміцні чавуни з аусферитною матрицею і починається їх впровадження в промисловість із значним техніко-економічним ефектом взамін легованих чавунів і високоміцних сталей. Деталі із аусферитного високоміцного чавуну широко застосовуються в сучасних автомобілях, тракторах, важких транспортних машинах, залізничних вагонах, військовій, ґрунтообробній, посівній техніці та ін. Річний світовий випуск виробів з цього прогресивного конструкційного матеріалу в 2015 р. досягнув 100 тис. т.

У 2017 році виповнюється 90 років з дня народження видатного українського вченого в галузі високоміцного чавуну Волощенка Михайла Васильовича, доктора технічних наук, професора, Заслуженого діяча науки і техніки України, випускника кафедри «Ливарне виробництво чорних та кольорових металів» Київського політехнічного інституту (1949 р).

Буря А.И., Ерёмченко А.В., Томина А.-М.В.

(ДГТУ, г. Каменское)

**ВЛИЯНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВОЛОКНА ВНИИВЛОН НА
ТРИБОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОРГАНОПЛАСТИКОВ НА
ОСНОВЕ АРОМАТИЧЕСКИХ ПОЛИАМИДОВ**

eromenko81@gmail.com

В промышленности важное место в обеспечении повышения надёжности машин и механизмов, снижении их материалоемкости принадлежит армированным пластикам, к числу которых относятся композиционные материалы на основе термопластичных полимерных матриц, наполненных органическими волокнами.

Учитывая это, изучали трибологические характеристики органопластиков на основе термопластичной матрицы.

Ароматический полиамид фенилон С-1, использовался в качестве связующего, наполнителя термостойкое арамидное волокно вниивлон. Композиции готовили во вращающемся электромагнитном поле посредством неравноосных ферромагнитных частиц длиной 15 мм и диаметром 1,5 мм, что обеспечивает равномерное распределение волокон в связующем. Содержание волокна изменялось от 5 до 20 масс. %.

Для переработки полученных композиций применялся метод компрессионного прессования, с предварительным таблетированием образцов при нормальных условиях. Прессование осуществлялось в следующем режиме: загрузка в форму при 393 К; выдержка без давления в форме при 593 К в течении 10 мин.; выдержка под давлением 50 МПа при 593 К в течении 10 мин; распрессовка образцов производилась при температуре 523 К. Исследования проводили на машине трения 2070-СМТ-1, по схеме диск-колодка: диск – сталь 45 с твердостью 45...48 НРС и шероховатостью поверхности $Ra = 0,63$ мкм, колодка – органопластика.

На рисунке приведены зависимости износа (И, мг) и коэффициента трения (f) в зависимости от содержания волокна вниивлон.