

УДК 621.793

### Термомеханическая обработка стальной закаленной дроби – модификатора для получения высокодисперсных карбидов

Ковалевский В.Н., Керженцева Л.Ф., Жук А.Е., Григорьев С.В.  
Белорусский национальный технический университет

Модифицирование расплава сталей дробью марки ДСК (ГОСТ 11964-81) с размером (0,3–3,6 мм), представляющей эвтектоидную сталь с содержанием 0,8–1,1 С% поставляемую в состоянии закалки со структурой мартенсит (твердость по Виккерсу  $H_v$  545–830), с нанопокрытием вольфрамом и смесью молибден–кремний осуществляли путем введения в струю в процессе заливки расплава из печи в разливочный ковш. Нанесение слоистых нанопокровтий на стальную дробь осуществляли вакуумным магнетронным распылением комбинированных и моно катодов с осаждением эмиссионного потока на активированную обработкой плазмой тлеющего разряда поверхность дроби толщиной конденсата 2–5 мкм. Очищенную дробь подвергали отпуску низкому (250°C с длительной выдержкой 5 ч.), высокому (650°C) или 2-х кратному (низкому и высокому). Последняя операция способствовала созданию в эвтектоидной стали дисперсных карбидов типа ( $Fe_4C_2$  и  $Fe_2C$ ). Наночастицы W и  $MoSi_2$  формируют зоны переохлаждения и центры кристаллизации. Результаты модифицирования показали, что использование 2х кратного отпуска закаленной стальной дроби позволяет получить мелкозернистую структуру стали 35 с увеличением предела текучести и временного сопротивления на 32%, а относительного удлинения более, чем в два раза.

Микроструктура стальной закаленной дроби и зона границы покрытие–дробь приведены на рис.1.

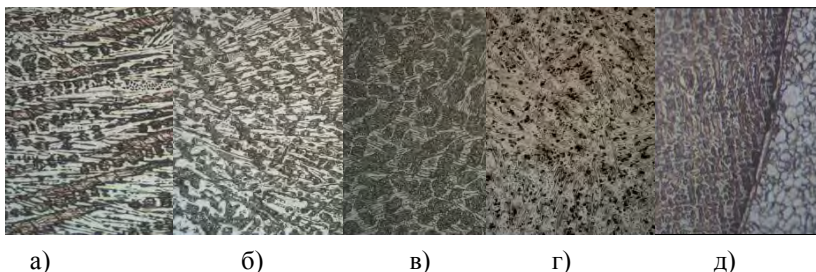


Рис.1-Микроструктуры дроби: исходная (а), после отпусков 250°C (б), 650°C(в), 250+650°C(г); x 500; зона соединения дроби и вольфрамового нанопокровтия, где на границе образуется аморфный слой (д) x 1000.