УДК 669.15-194.2:620.193

Исследование микроструктуры и коррозионной стойкости холоднокатаных микролегированных листовых сталей (HSLA) для автомобилестроения

А. В. Амежнов[1], Ю. С. Гладченкова[2], Н. Г. Шапошников[1], И. Г. Родионова[1], Н. А. Арутюнян[2], И. Н. Чиркина[1]

[1] ФГУП "ЦНИИчермет им. И.П. Бардина", г. Москва.
E-mail: amejnov@mail.ru, igrodi@mail.ru
[2] Химический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва.
E-mail: jubykova@yandex.ru, naarutyunyan@gmail.com

Проведено исследование микроструктуры и коррозионной стойкости холоднокатаных HSLA сталей различных классов прочности. Показано, что скорость коррозии сталей классов прочности 260 и 300, плотность наноразмерных выделений нитрида ниобия в которых мала, в основном определяет состояние твердого раствора, формирующееся в секциях перестаривания агрегатов непрерывного отжига (АНО) и при последующем охлаждении. При снижении скорости движения полосы в АНО в большей степени развиваются процессы старения, связанные с формированием на дислокациях сегрегаций углерода, которые играют роль анодных участков. Для проката сталей класса прочности 420 с высоким содержанием марганца и ниобия после отжига в АНО наблюдается некоторое снижение коррозионной стойкости из-за формирования большого количества наноразмерных выделений карбонитрида ниобия. Стали класса прочности 340 занимают промежуточное положение. Подобно сталям типа HC420LA формирующиеся в них мелкозернистая структура и повышенная плотность дислокаций из-за неполной рекристаллизации при отжиге повышают их коррозионную стойкость. Однако их воздействия недостаточно, чтобы преодолеть негативное влияние на коррозионную стойкость наноразмерных частиц и процессов старения.

Ключевые слова: автолистовая сталь, микролегированная сталь, непрерывный отжиг, рекристаллизация, коррозионная стойкость, коррозионные испытания, микроструктура, старение, избыточные фазы.

Microstructure and corrosion resistance of cold-rolled HSLA steels of various strength classes were studied. It has been shown that the corrosion rate of steels of the 260 and 300 strength classes, in which the density of nanoscale niobium nitride precipitates is small, is mainly determined by the state of the solid solution formed in the overaging sections of continuous annealing line (CAL) and subsequent cooling. With decreasing the strip speed in the CAL aging processes develop in a greater degree, which is associated with the formation of carbon segregations on dislocations. These segregations play the role of anodic area. For rolled products of steels of the 420 strength class with a high content of manganese and niobium a slight decrease in corrosion resistance is observed after annealing in CAL due to the formation of a large number of nano-sized precipitates of niobium carbonitride. Steels of the 340 strength class occupy an intermediate position. Similar to steels of the HC420LA type, the fine-grained structure formed in them and the increased dislocation density due to incomplete recrystallization during annealing can be considered as factors that increase their corrosion resistance. However, their actions are not enough to overcome the negative impact of nanosized particles and aging processes on the corrosion resistance.

Keywords: automobile sheet and plate steel, microalloyed steel, continuous annealing, recrystallization, corrosion resistance, corrosion tests, microstructure, ageing, excess phases.