

УДК 621.785.5

ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА СТАЛЕЙ СО СВЕРХРАВНОВЕСНОЙ КОНЦЕНТРАЦИЕЙ АЗОТА

Дарья Александровна Гончаревская

*Студентка 4 курса, бакалавриат,
кафедра «Материаловедение в машиностроении»**Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана**Научный руководитель: А.Е. Смирнов,
кандидат технических наук, доцент кафедры «Материаловедение в машиностроении»*

Стремительное развитие технологических методов получения металлов и сплавов позволяет создавать качественно новые материалы, исследование которых с точки зрения материаловедения необходимо. Одной из групп таких материалов, созданных в последнее время и представляющих особый интерес для исследователей, являются стали со сверхравновесной концентрацией азота. Несмотря на повышенные механические характеристики благодаря усовершенствованному химическому составу, актуальным остается вопрос дополнительного увеличения поверхностных эксплуатационных свойств, особенно в тех случаях, когда стали данного класса используются для изготовления деталей, работающих в условиях контактных нагрузок. Основным технологическим приемом увеличения несущей способности, а именно повышения износостойкости, контактной и изгибной выносливости изделий, является химико-термическая обработка.

Приведены результаты исследований вакуумной химико-термической обработки новых сталей мартенситного класса системы легирования Ni-Cr-Mo-V-N с различной концентрацией азота. Установлены закономерности диффузионного насыщения поверхностных слоев сталей углеродом и азотом в зависимости от времени насыщения и исходного содержания азота.

Установлено, что при вакуумной цементации сталей со сверхравновесной концентрацией азота, как и при насыщении безазотистых сталей, формируются крупные протяженные карбиды цементитного типа и мелкие округлые карбиды легирующих элементов (рис. 1).

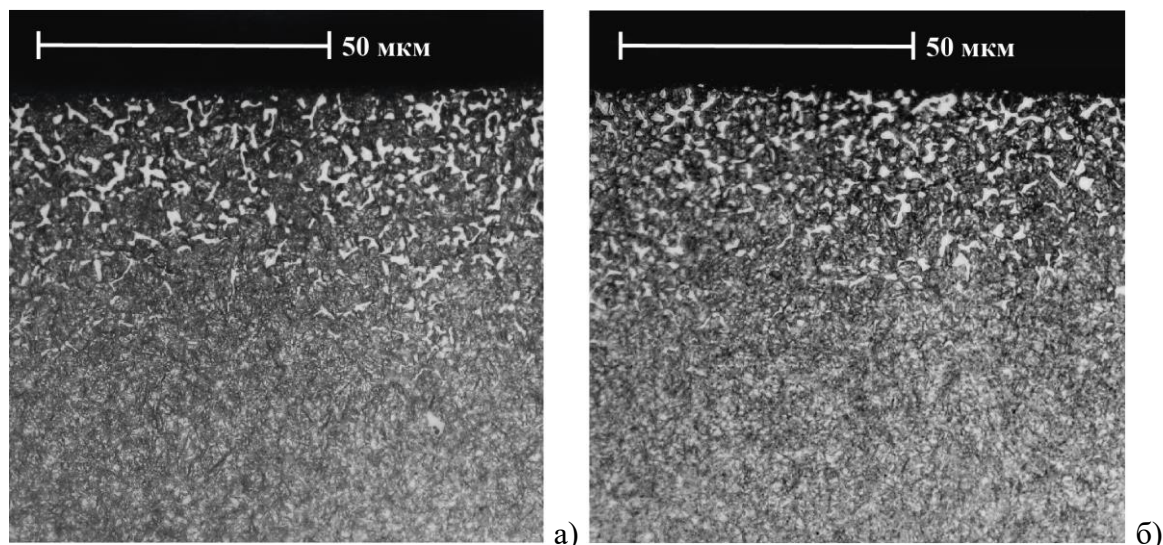


Рис. 1. Структура стали с исходной концентрацией азота 0,010 % (а) и 0,045 % (б) после вакуумной цементации при температуре 940 °С в течение 2 часов; $\times 500$

При увеличении исходной концентрации азота в стали от 0,01% до 0,13% наблюдается уменьшение толщины карбидной зоны от 50 мкм до 10 мкм, а также обнаружена тенденция к округлению карбидов цементитного типа (рис. 1, б). Кроме того, заметно увеличение количества специальных карбидов ванадия, молибдена и хрома. При увеличении времени цементации растет количество как карбидов цементитного типа, так и специальных карбидов.

При вакуумном азотировании с ростом исходной концентрации азота наблюдается незначительное увеличение толщины азотированного слоя на 5-10 мкм и заметна тенденция к утолщению нитридной зоны (рис. 2). При повышении продолжительности обработки дисперсность структуры уменьшается.

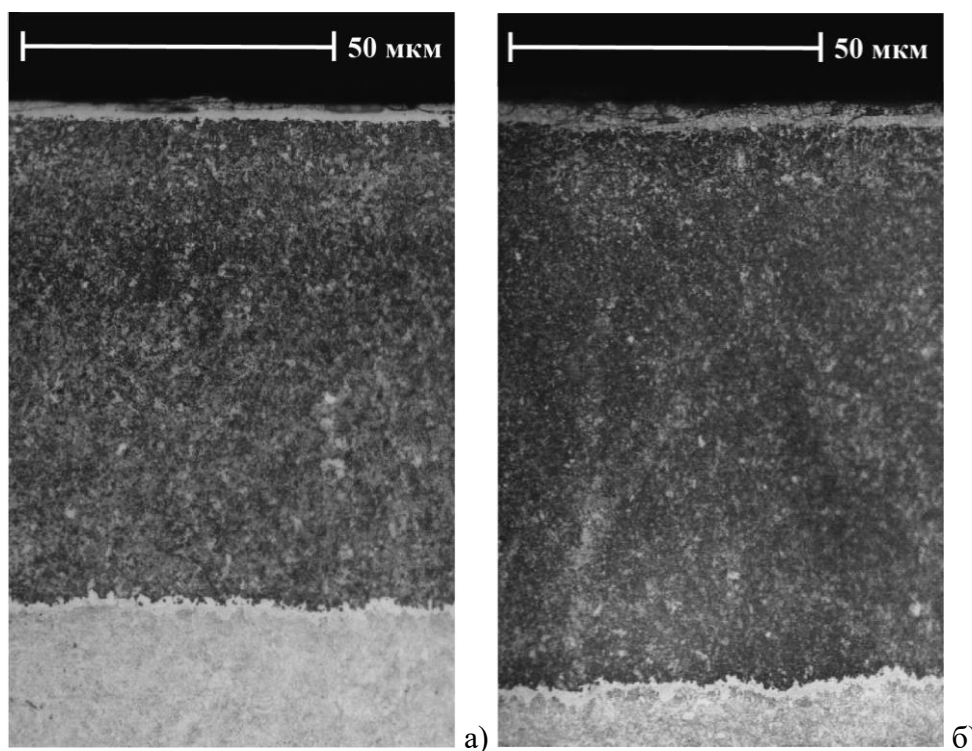


Рис. 2. Структура стали с исходной концентрацией азота 0,01 % (а) и 0,10 % (б) после вакуумного азотирования при температуре 540 °С в течение 8 часов; $\times 500$

Таким образом, показано, что применение химико-термической обработки делает возможным более полную реализацию потенциала сталей, содержащих сверхравновесную концентрацию азота, что обуславливает актуальность дальнейших исследований в этом направлении.

Литература

1. *Лахтин Ю.М., Арзамасов Б.Н.* Химико-термическая обработка металлов / М.: Металлургия, 1985. 256 с.
2. *Костина М.В., Ригина Л.Г., Блинов В.М., Мурадян С.О.* Получение мартенситной стали 10Х3А со сверхравновесной концентрацией азота методом ЭСПД // XV международный конгресс сталеплавателей: сборник трудов. Изд-во ООО «РПК ПринтАП», 2018. С. 166-172.