

С увеличением суммарного количества добавок росла микротвёрдость α -твёрдого раствора Al, повышающаяся в магнитном поле. Поле действовало на данную характеристику аналогично повышению суммарного количества добавок на 0,1-0,2 % мас. Установлено, что в сплавах, с наименьшим количеством Ti образовались интерметаллиды минимальной длины – 1 – 5 мкм. В остальных исследованных сплавах такие включения были значительно длиннее – 5 – 20 мкм. Без воздействия поля структура показывала общую ориентировку интерметаллидов по направлению теплоотвода. Интерметаллиды образовывали скопления и не формировали чётко ориентированных строчек. При максимальном содержании Ti и минимальном Zr в структуре дополнительно возникли тонковолокнистые включения интерметаллидов. Параллельные строчки интерметаллидов образовывались у сплавов с составами близкими к перитектическому. Под воздействием поля указанные включения были сориентированы в одном направлении, не совпадавшем с теплоотводом.

Таким образом, магнитное поле усилило действие модификаторов, особенно при минимальных их содержаниях и повлияло на макроструктуру.

УДК 621.785.53

К.О. Костик, В.О. Костик

Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»

АЗОТУВАННЯ ЛЕГОВАНОЇ СТАЛІ У ГАЗОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ

У зв'язку з прискореним розвитком техніки вкрай актуальними стали питання підвищення надійності і довговічності деталей машин, приладів, підвищення їхньої якості й ефективності роботи, а також, питання економії металів, боротьби з корозією і зносом деталей машин. Рішення цих проблем, насамперед, зв'язано зі зміцненням поверхневих шарів виробів. Роль їх у довговічності машин і механізмів, приладів та ін. особливо зросла в даний час, тому що розвиток більшості галузей промисловості (авіаційна, ракетна, теплоенергетика, атомна енергетика, радіоелектроніка) зв'язано з підвищенням навантажень, температур, агресивності середовищ, у яких працює деталь.

Змінити властивості поверхні в необхідному напрямку можна різними способами. Відомо чимало способів ХТО, таких як насичення в порошковому середовищі, в рідині, газовий спосіб та насичення в вакуумі. Унікальний комплекс властивостей сталевих виробів досягається азотуванням, що полягає в насиченні поверхневого шару сталі азотом при нагріванні у

відповідному середовищі від 500 до 650 °С. У результаті азотування сталь здобуває: високу твердість на поверхні, що не змінюється при нагріванні до 400–450 °С; низьку схильність до задири і високий опір зносу; високу границю витривалості і кавітаційну стійкість; високий опір корозії в атмосфері, прісній воді і парі.

В наш час, проводяться подальші дослідження даного процесу ХТО, який дозволяє отримувати високу якість поверхні та широке застосування у масовому виробництві.

При дослідженні легованої сталі після газового азотування експериментально встановлено, що з поверхні формується дифузійний шар із послідовно розташованими фазами: $\epsilon \rightarrow (\epsilon+\gamma') \rightarrow \gamma' \rightarrow (\alpha+\gamma'_{\text{надл}}) \rightarrow \alpha$.

Виявлено, що шляхом насичення поверхні сталевих виробів атомарним азотом можливо отримати дифузійний шар товщиною 0,55 мм з поверхневою твердістю 648 МПа.

Оптимальним режимом зміцнення поверхневого шару легованої сталі при азотуванні в шахтній печі СШАМ при ступені дисоціації аміаку 25–35 % вважаємо режим при температурі в два ступеня 510–530 °С з загальною тривалістю 48 годин.

Результати досліджень можуть бути використані на виробництві та у науково-дослідних роботах.

УДК 621.785.53

К.О. Костик, В.О. Костик

Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»

АЗОТУВАННЯ ЛЕГОВАНОЇ СТАЛІ У ПЛАЗМІ ТЛІЮЧОГО РОЗРЯДУ

Азотування як метод зміцнення деталей машин і інструмента пройшло тривалий шлях розвитку й удосконалювання. В даний час з точки зору забезпечення функціональних властивостей численних деталей і інструмента воно є одним з ефективних і розповсюджених методів зміцнення в різних галузях машинобудування (автомобілебудування, авіабудування, двигунобудування, верстатобудування).

При азотуванні підвищуються твердість, міцність, зносостійкість, задиристійкість, опірність схоплюванню, корозійна стійкість, опір утомлюванню і теплостійкість. Це досягається низькотемпературним насиченням поверхні деталей азотом.

Промисловий технологічний процес азотування цілком сформувався: як насичену атмосферу застосовується аміак, деталі виготовляються зі складно регульованих спеціальних