

**РАФІНУЮЧО-ЛЕГУВАЛЬНІ ДІЇ НА ПОВЕРХНЕВИЙ ШАР МАТЕРІАЛУ
ДЕТАЛЕЙ СИСТЕМ І АГРЕГАТИВ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ
ЛАЗЕРНОГО ПОТОКУ ЕНЕРГІЇ**

В.В. Аулін, *д-р. техн. наук, проф.*,
С.В. Лисенко, *канд. техн. наук, доц.*,
І.В. Жилова, *асп.*,
О.В. Вербицький, *асп.*,

Центральноукраїнський національний технічний університет, м. Кропивницький, Україна

Виявлено, що для усунення підповерхневого перехідного шару матеріалів деталей необхідно рафінувати їх поверхню концентрованим потоком енергії – лазерним потоком. Звичайно з цією метою пропонується проводити попередньо дифузійне насичення матеріалу деталей залізним порошком ПЖ1М3. Проведення тільки лазерної обробки сприяє модифікуванню поверхневих шарів деталей. В них відбувається процес подібний залізненню, тобто поверхневий шар рафінується.

При визначеному рівні концентрації активних атомів легувальних елементів сили взаємодії приводять до перебудови кристалічної ґратки в поверхневих шарах матеріалу деталі, що в свою чергу приводить до інтенсивної адсорбції атомів насичуючого елементу і створенню у поверхневому шарі сильних внутрішніх напружень, під дією яких адсорбовані атоми просуваються вглиб. Внаслідок чого зростає концентрацію дифундуючих атомів в більш глибокому шарі від поверхні і в цій області виникає перебудова кристалічної ґратки за рахунок зміни їх концентрації.

Завдяки великій рухомості та малих розмірів атомних діаметрів, невузлогового розташування в кристалічній ґратці, атоми домішкових елементів і вуглецю просуваються вглиб разом із зоною фазових перетворень. При визначеній концентрації легувальних елементів, створенні умов для виникнення фазових перетворень і за рахунок цієї концентрації, у певних областях перехідний поверхневий шар матеріалу деталі зникає. Таким чином, відбувається рафінування дифузійного шару і формування області, яка є концентратором внутрішніх напружень.

Показано, що підшарова область тим менша, чим чистіше насичуюча основа. Вона менш інтенсивна, лише на армко-Fe, тобто в ньому міститься значно менше залишкових елементів. З'ясовано процес окиснення в матеріалі під час обробки лазерним потоком. Виявлено, що у процесі дифузійного насичення певним хімічним елементом формування структури дифузійного шару знаходяться у прямій залежності від протікаючих фазових перетворень в системі "основа-шар насичуючого хімічного елементу". Окиснення зафіксовано по всьому об'єму або включення окису у вигляді накопичень різної величини безпосередньо в зернах, а не по границях зерен, оскільки там не фіксували явного окиснення.

Детально висвітлено питання щодо формування борованих дифузійних шарів і фазові перетворення в них при модифікуванні лазерною обробкою. Виявлена поява різноманітних боридних фаз, що не описується діаграмою Fe-B. Оцінювали коефіцієнт дифузії методом ізотопного пошарового борування. Виявлено відхилення у дифузійних процесах від рівнянь Фіка. Запропоновано диференційне рівняння з вимушуючою силою. З'ясовано механізм утворення боридних фаз, в тому числі такої поширеної як Fe₃B.

При лазерній обробці борованого шару спостерігається дифундування атомів В не по границях зерен, а в їх об'ємах. Тобто спостерігається фазовий перехід. З цим пов'язано і окиснення.