

**К.т.н. Бруйка О.О., Харлова К. С.**

*Горловский автомобильно-дорожный институт*

*Донецкого национального технического университета*

## **ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ИОННОЙ БОМБАРДИРОВКИ ПОДЛОЖКИ НА КАЧЕСТВО ОСАЖДЕННЫХ ПЛЕНОК ИЗ НИТРИДА ТИТАНА**

Ионную бомбардировку подложки и нанесению на нее пленки нитрида титана проводили в установке ионно-плазменного напыления «Булат-6». Исследовали образцы из стали 20, 12ХН3А, рабочие поверхности которых шлифовали, затем полировали алмазными пластами до зеркального блеска, подвергали их ионной бомбардировке при токе дуги 70, 80, 90, 110 А. Из них часть образцов покрывали пленкой TiN толщиной около 8 мкм. Катод одного плазменного источника был новый, ресурс второго подходил к концу. Нерабочие поверхности образцов закрывали экранами.

С зажиганием дуги в источнике плазмы, при подаче на подложку отрицательного потенциала образец начинают бомбардировать положительные ионы, извлекаемые из плазмы. При столкновении последних с поверхностью образца происходит ее распыление, тем интенсивнее, чем больше ионный ток на нее и больше энергия ионов. Поэтому с увеличением разрядного тока от нижнего предела, определяемого устойчивостью дуги, по разному в одинаковые промежутки времени меняется морфология поверхности образцов.

На рис. 1 для случая ускоряющего напряжения 1100 В приведен график, показывающий изменение скорости массопереноса  $V_m$  в зависимости от разрядного тока  $I_p$  ионного источника.

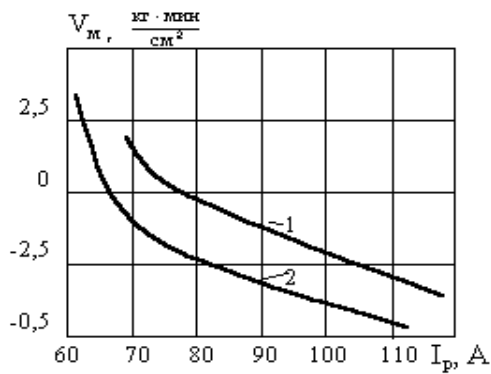


Рис. 1. Влияние разрядного тока  $I_p$  на скорость массоуноса  $V_m$  для случая ускоряющего напряжения  $U_{\text{уск}} = 1100$  В: 1 – новый катод; 2 – изношенный катод

Анализ дифрактограммы (рис. 2) поверхности образцов, подвергнутых ионной бомбардировке, показали кроме железа наличие фаз титана, карбида титана, в соотношении примерно 0,5:1 и следы двуокиси титана.

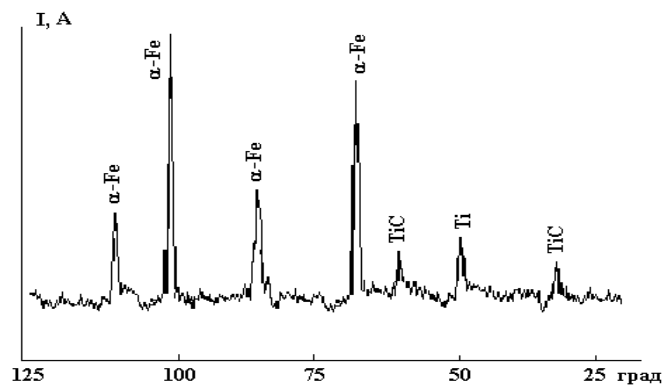


Рис. 2. Фрагмент дифрактограммы образца стали 20, подвергнутого ионной бомбардировке:  $\lambda_{\text{Co}} = 1,76892 \text{ \AA}$ ,  $U = 35$  кВ,  $I = 20$  мА,  $V = 300$  мм

Таким образом во время ионной бомбардировки происходит обезуглероживание и ионное распыление поверхности стальных образцов. На них оседают тонкие слои титана с добавлением  $\text{TiC}$  и  $\text{TiO}_2$ , толщина которых растет до некоторого значения с увеличением разрядного тока. Распыление образца через пленку титана увеличивается в рассматриваемом диапазоне по мере увеличения тока разряда.

Как показывают испытания, развитие на поверхности, подвергаемой бомбардировке, пленки титана и его соединений приводит к ухудшению

