

ПОДБОР РЕЖИМОВ И ПОРОШКОВ ДЛЯ ЛАЗЕРНОГО ЛЕГИРОВАНИЯ СТАЛИ HARDOX 600

*К. В. Протасевич. студент группы 10506120 ФММП БНТУ,
научный руководитель – канд. техн. наук, доцент О. В. Дьяченко*

Резюме – данная статья рассматривает процесс лазерного легирования стали HARDOX 600 при различных режимах и порошках.

Resume – this article considers a process of laser alloying of HARDOX 600 steel under various modes and powders.

Введение. Для увеличения срока эксплуатации изделий, сокращения затрат на ремонт и замену деталей предприятиям необходимо усовершенствовать и оптимизировать производственный процесс. В частности, это достигается при помощи современных технологий машиностроения и материаловедения. Одним из таких прогрессивных методов является лазерное легирование. Оно позволяет провести точечную обработку стальных изделий в опасных сечениях, где чаще всего случаются поломки. Лазерное легирование продолжает экономить ежегодно миллионы белорусским и иностранным предприятиям. Но каждая сталь: из-за различного химического состава и заводской термообработки, требует индивидуального подхода. Необходимо индивидуально подбирать оптимальные режимы и порошки для конкретного материала и условий его эксплуатации.

Основная часть. Для проведения исследования была выбрана конструкционная легированная сталь HARDOX 600, которая используется в деталях механизмов, подвергающихся высоким ударным и вибрационным нагрузкам. Ее применяют: для сжимающих лопастей внутри мусоровозов, для футеровки стен сортировочных карманов, для грейферов и другого захватного оборудования, для дробилок, для призматических ножей и т. д.

Таблица 1 – Механические свойства стали Hardox 600.

Толщина, мм	Твердость по Бринеллю, НВ	Испытание на ударную вязкость с V-образным продольным надрезом при -40°С, Дж	Эквивалент по углероду на толщину 20, мм
6,0–51,0	570–640	20	0,73
51,1–65,0	550–640	20	0,73

Таблица 2 – Химический состав стали Hardox 600.

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	B
0,47	0,70	1,40	0,015	0,010	1,20	2,50	0,70	0,005

Благодаря добавлению легирующих элементов и дополнительной термообработке (в процессе изготовления производится ее закалка и отпуск) сталь HARDOX 600 обладает высокими механическими свойствами и достаточно устойчива ко всем видам износа [1].

Для усовершенствования образца подвергнем его лазерному легированию при различных режимах и порошках. Но для начала выясним, что такое лазерное легирование. А это процесс нанесения на поверхность заготовки легирующих добавок под направленным воздействием лазерных лучей. В результате этого происходит насыщение верхнего слоя новым химическим веществом и приобретение им новых свойств.

Изготовление образцов производилось на модуле поверхностной локальной термообработки МЛ35–ПО, в котором используется иттербиевый волоконный лазер ЛС–2 с номинальной выходной мощностью 2 кВт.

Для обработки были выбраны следующие режимы: 1. P = 1 кВ; 5 м/мин; 2. P = 1 кВ; 2,5 м/мин; 3. P = 1 кВ; 1 м/мин; 4. P = 2 кВ; 5 м/мин; 5. P = 2 кВ; 2,5 м/мин; 6. P = 2 кВ; 1 м/мин.

И следующие порошки: 1) V₄C; 2) WC; 3) образец без легирования [2].

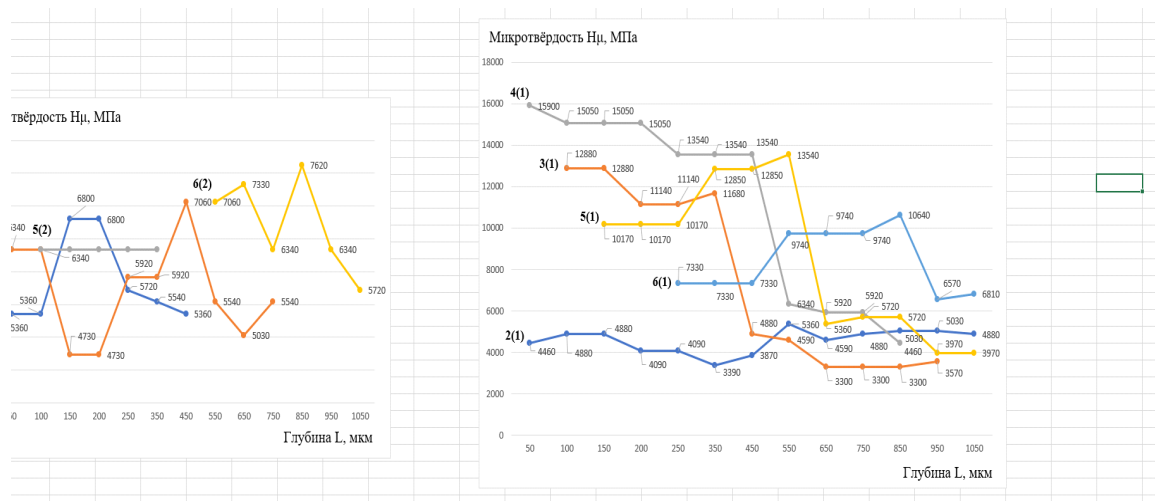


Рисунок 1 – Микротвердость при легировании V₄C

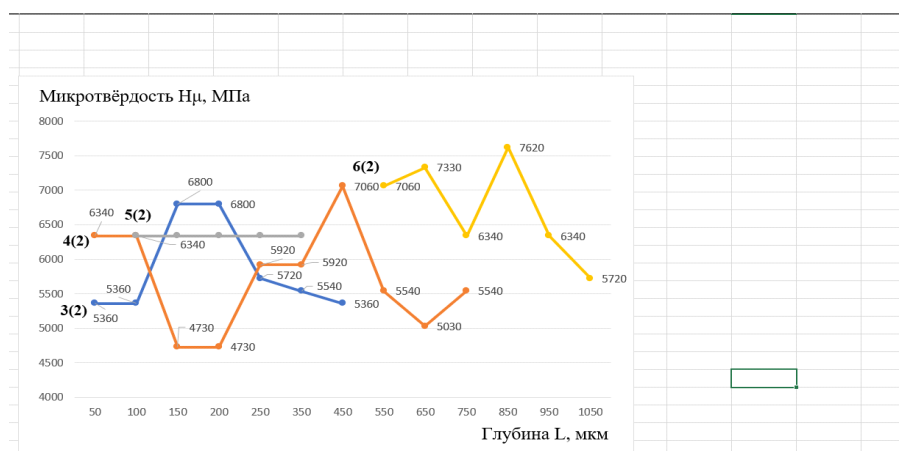


Рисунок 2 – Микротвердость при легировании WC

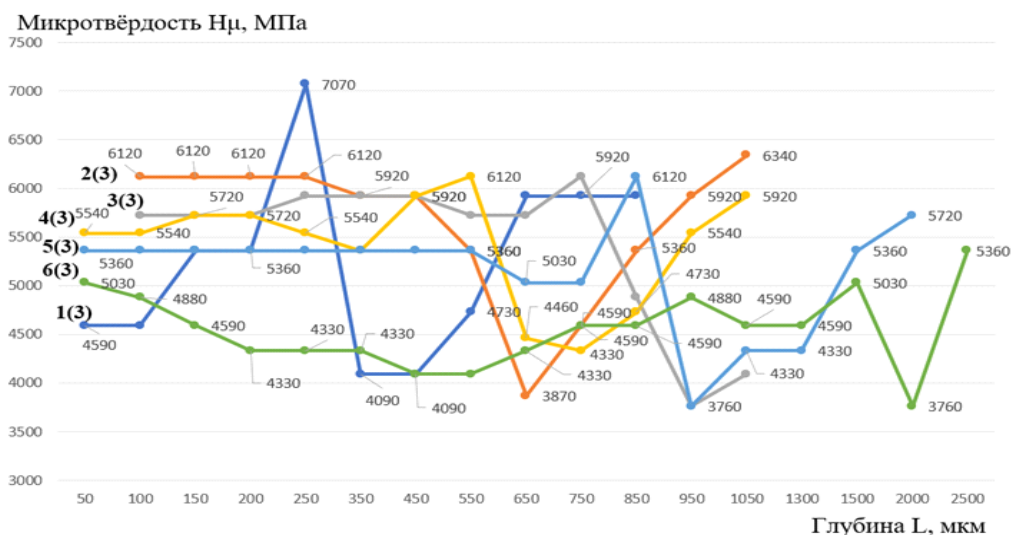


Рисунок 3 – Микротвердость образца без легирования

Заключение. Исходя из полученных экспериментальных данных, наибольшее увеличение показателей микротвердости показал В₄С (до 15900 МПа) при Р = 2 кВ; 5 м/мин. А при режимах 1(1), 2 (2) и 2 (3) зоны расплава и термического влияния были разрушены в процессе подготовки шлифа, что говорит о низких механических свойствах данных поверхностей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Адашкин, А. М. Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов: Учебник / А. М. Адашкин, А. Н. Красновский. – М.: Форум, 2018. – 592 с.
2. Астапчик, С. А Лазерные технологии в машиностроении и металлообработке / С. А. Астапчик, В. С. Голубев, А. Г. Маклаков [и др.]. – Минск: Белорусская наука, 2008. – 252 с.

УДК 339.138

СПЕЦИФИКА ВИДЕОМАРКЕТИНГА В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

*М. Ю. Рапидов, студент группы 10504122 ФММП БНТУ,
научный руководитель – преподаватель А. А. Третьякова*

Резюме – машиностроительная отрасль может использовать видео-контент как эффективный маркетинговый инструмент для привлечения внимания целевой аудитории и повышения узнаваемости бренда. Однако, создание видео-контента должно быть только одним из компонентов маркетинговой стратегии, и для достижения успеха необходимо использовать все возможные инструменты и каналы маркетинга в сочетании с видео-контентом.

Resume – the engineering industry can use video content as an effective marketing tool to attract the attention of their target audience and increase brand