

Содержание любого профиля должно быть конкретным и оригинальным. В В2С следует напоминать клиенту о своем присутствии 2-3 раза в неделю. В В2В допускается разреженная публикация постов – раз в неделю. Посты должны быть качественными и понятными целевой аудитории компании [5].

Важно помнить о том, что в В2В покупка совершается не спонтанно, а путем коллективного принятия решения и определения потребности. Поэтому социальные медиа больше направлены на повышение интереса целевой аудитории.

Заключение. Таким образом, социальные медиа становятся неотъемлемым инструментом взаимодействия с клиентами в условиях всемирной цифровизации. В зависимости от специфики деятельности организации важно продвижение на разных площадках. Отличительной особенностью ведения аккаунтов организаций является то, что в сегменте В2В допускается разреженная публикация постов (раз в неделю), а в В2С очень важно напоминать клиенту о своем присутствии 2-3 раза в неделю.

Среди белорусских организаций наиболее распространенной площадкой является YouTube. Далее следуют Facebook, Instagram, VK и Telegram. После сравнения платформ по заданным критериям было выявлено, что наиболее удобным для проведения маркетинговых мероприятий является Facebook.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. 25+ статистических данных и фактов о социальных сетях за 2023 год, которые вам нужно знать [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.websiterating.com/ru/research/social-media-statistics-facts/>. – Дата доступа: 10.02.2023.

2. 40+ статистических данных, фактов и тенденций Instagram на 2023 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.websiterating.com/ru/research/instagram-statistics/>. – Дата доступа: 12.02.2023.

3. Одноклассники составили портрет новых пользователей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ria.ru/20220328/odnoklassniki-1780503165.html>. – Дата доступа: 12.02.2023.

4. Digital 2022: Belarus [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://datareportal.com/reports/digital-2022-belarus>. – Дата доступа: 14.02.2023.

5. SMM-стратегия для В2В сектора [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://delement.ru/about/blog/smm-strategiya-dlya-V2V-sektora/>. – Дата доступа: 15.02.2023.

УДК 621. 793.

ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ЛАЗЕРНОЙ ОБРАБОТКИ НА СТРУКТУРУ УПРОЧНЕННОГО СЛОЯ

Девойно О.Г., Кардаполова М.А., Косякова И.М., Болдуева А.А., Касач Ю.И., БНТУ, г. Минск,

Резюме. Получены зависимости влияния режимов лазерной обработки серого чугуна X20 непрерывным CO₂-лазером на структуру зоны упрочнения. Структуры зоны упрочнения зависят от скорости движения лазерного луча и диаметра лазерного пятна. Результаты, полученные в данной работе, могут служить основой для технологических процессов упрочнения чугунных деталей.

Ключевые слова: серый чугун, лазерное легирование, карбид кремния, фазовый состав, твердый раствор, остаточный аустенит

Введение. Особенности метода лазерного легирования, определяющими его место среди различных методов поверхностного упрочнения, являются возможность концентрации высокой плотности мощности в локальной зоне поверхности, практически недостижимой другими методами, что позволяет достичь чрезвычайно высоких скоростей нагрева и охлаждения в тонком поверхностном слое и обеспечить формирование упрочняющего слоя с повышенным комплексом свойств за счет высокой степени метастабильности структуры; локальная обработка только поверхности заготовки без существенного

Лазерная закалка чугуна является эффективным процессом, широко применяемым для улучшения эксплуатационных характеристик деталей из чугуна.

Целью данной работы является выявление закономерности влияния режимов лазерной обработки на структуру зоны упрочнения.

Методика исследований

В качестве исследуемого материала был выбран серый чугун марки СЧ20. На рисунке 1 представлена структура серого чугуна СЧ20 в состоянии поставки. Чугун имеет пластинчатую форму графита и феррито-перлитную основу.

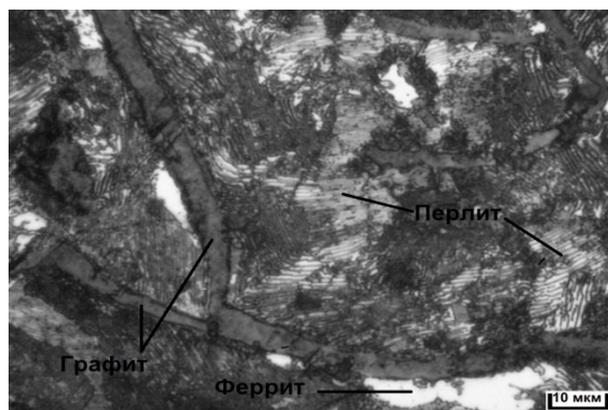


Рисунок 1 – Структура серого чугуна СЧ20, х500

Лазерное легирование проводили на непрерывном лазере Комета-2 мощностью $N = 1000$ Вт. В качестве легирующего компонента был выбран карбид кремния.

Математическое обеспечение исследований осуществлялось по методу полного факторного эксперимента [1], который относится к статистическим методам экспериментального проектирования и позволяет математически описать влияние отдельных факторов на функцию отклика.

Обсуждение результатов

При обработке чугунов лазерным излучением с оплавлением поверхностного слоя микроструктура зоны лазерного воздействия неоднородна по глубине. Во всех случаях зона лазерного воздействия состоит из зоны оплавления (заковки из жидкой фазы) и зоны заковки из твердой фазы, как было исследовано в работе [2].

В строении чугуна после лазерной заковки можно выделить зону оплавления и зону заковки из твердой фазы [3]. В зоне оплавления графит полностью растворяется в расплаве и после охлаждения в этой зоне формируется структура белого чугуна [4]. Структура зоны оплавления представляет собой мелкие дендриты аустенита, выросшие при кристаллизации расплавленного металла и окруженные дисперсным ледибуритом. У дендритов обычно видны оси первого и второго порядков, третьего – реже (в сущности, на их формирование просто не хватает времени – кристаллизация заканчивается). В общем, чем больше порядков видно, тем медленнее кристаллизовался сплав. Дендриты после обработки лазером имеют только ось первого и второго порядка, это говорит о высокой скорости кристаллизации сплава [5].

На рисунке 2 представлена микроструктура зоны оплавления после лазерного легирования карбидом кремния при различных режимах обработки.

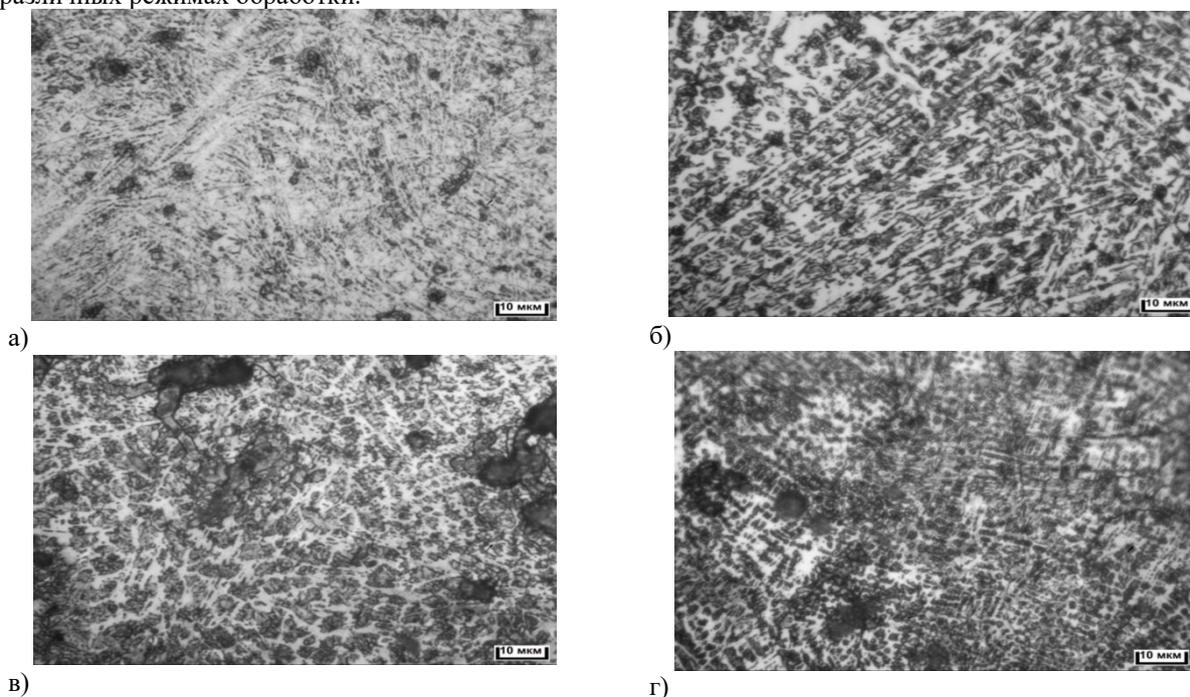


Рисунок 2 – Микроструктура зоны оплавления после лазерного легирования карбидом кремния при различных режимах обработки: а) $v=100$ мм/мин, $d=1$ мм, б) $v=100$ мм/мин, $d=2$ мм, в) $v=600$ мм/мин, $d=1$ мм, г) $v=600$ мм/мин, $d=2$ мм

Рассмотрим более подробно структуры в зоне оплавления после лазерного легирования карбидом кремния при различных режимах обработки.

После лазерного легирования при режимах $v=100$ мм/мин, $d=1$ мм исходная перлитная структура в матрице чугуна трансформировалась в мартенсит и насыщенный углеродом аустенит (рис. 2, а). Что подтверждают данные микротвердости - твердость игольчатого мартенсита $\approx 7750-5000$ МПа.

Структура в зоне оплавления при $v=100$ мм/мин, $d=2$ мм и $v=600$ мм/мин, $d=1$ мм (рис. 2, б, в) представляет собой мелкие дендриты аустенита, окруженные дисперсным ледебуритом. При данных режимах наблюдаются еще включения мартенсита, что подтверждается данными микротвердости - твердость игольчатого мартенсита $\approx 7750-5000$ МПа.

При режимах лазерной обработки $v=600$ мм/мин, $d=2$ мм (рис. 2, г) зона оплавления представляет собой мелкие дендриты аустенита, выросших при кристаллизации расплавленного металла и окруженных дисперсным ледебуритом. Из-за высокого тепловложения графитные включения полностью растворились, и в зоне оплавления их не наблюдается. Здесь наблюдается игольчатый мартенсит. Помимо этого здесь присутствует силициды железа (22,8 %), о чем свидетельствует фазовый анализ (рисунок 3, г).

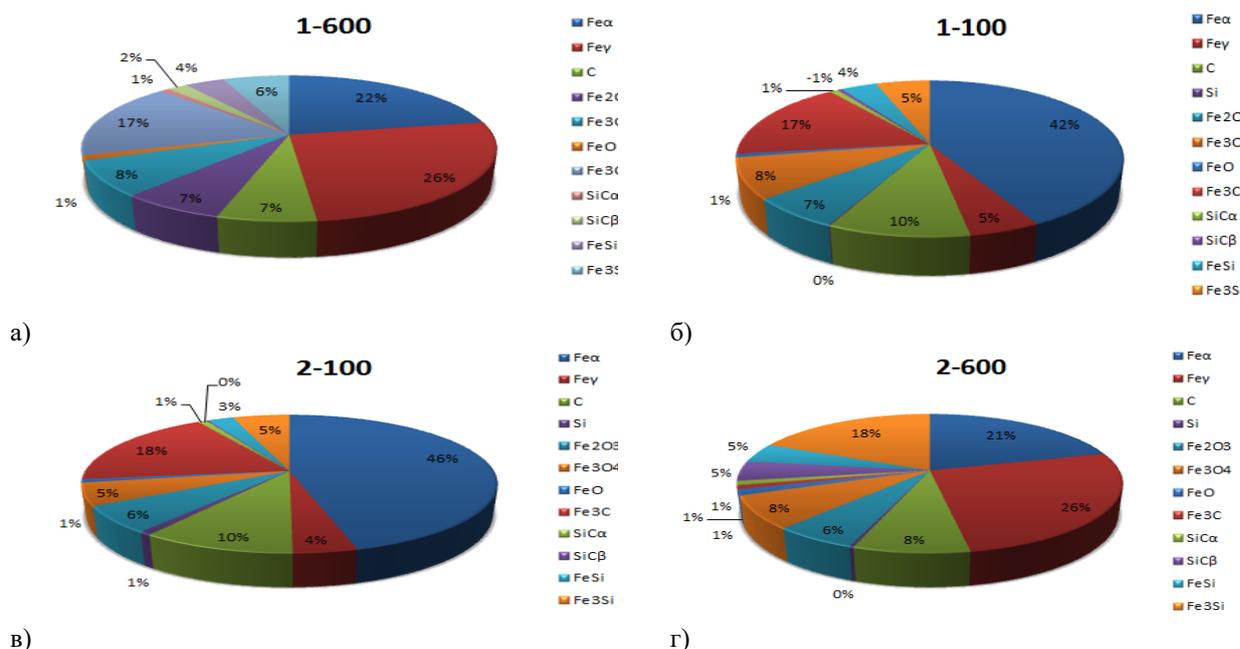


Рисунок 3 – Фазовый анализ после лазерного легирования карбидом кремния при различных режимах обработки: а) $v=600$ мм/мин, $d=1$ мм, б) $v=100$ мм/мин, $d=1$ мм, в) $v=100$ мм/мин, $d=2$ мм г) $v=600$ мм/мин, $d=2$ мм

Как видно из рисунка 2 и 3 на структуру зоны оплавления влияют режимы лазерной обработки. По методу полного факторного эксперимента были построены поверхности отклика, представленные на рисунках 4-5. На рисунке 4 представлено зависимости количества твердого раствора от режимов лазерной обработки.

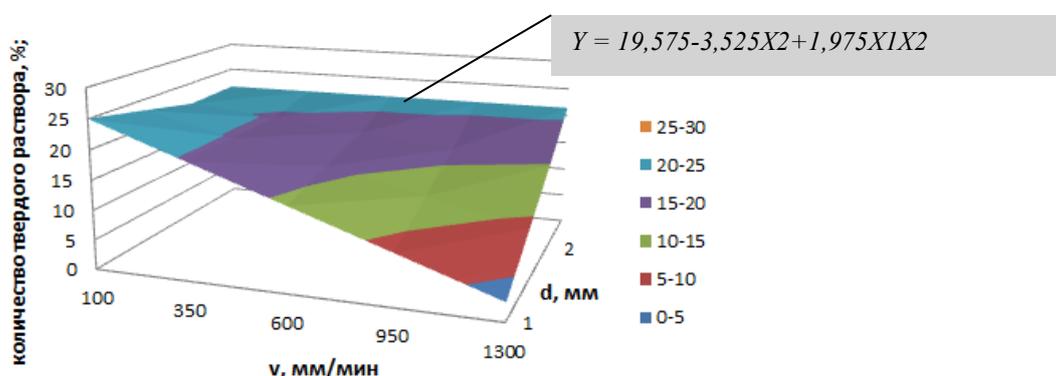


Рисунок 4 – Зависимость количества твердого раствора от режимов лазерной обработки

Как видно из рисунка, максимальное количество твердого раствора наблюдается при скорости перемещения луча 100 мм/мин и диаметре луча 1 мм. С увеличением скорости перемещения луча лазера количество твердого раствора уменьшается. На количество твердого раствора оказывает влияние скорость перемещения луча лазера, а диаметр лазерного луча оказывает минимальное значение.

Зависимость количества остаточного аустенита от режимов обработки представлена на рисунке 5.

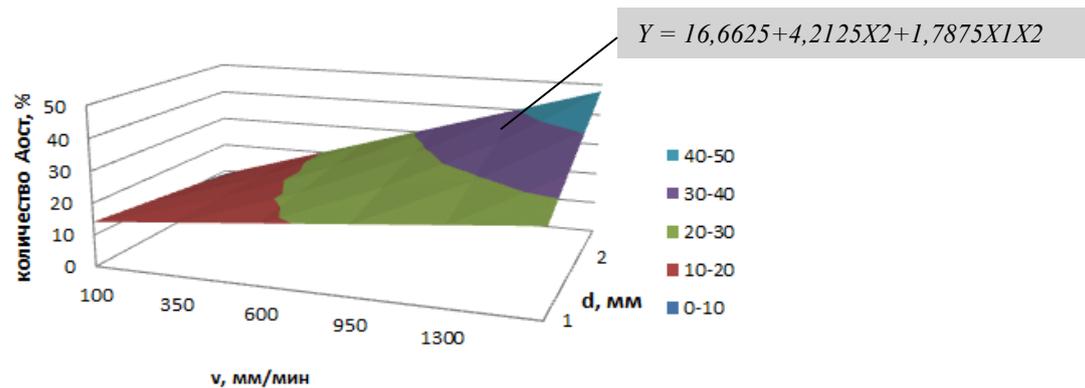


Рисунок 5—Зависимость количества остаточного аустенита от режимов лазерной обработки

На количество остаточного аустенита оказывает влияние в большей степени скорость перемещения луча лазера, а в меньшей – диаметр лазерного пятна. Как видно из рисунка 5, между количеством остаточного аустенита и режимами обработки существует положительная корреляция, т.е. с увеличением скорости обработки и пятна лазера увеличивается количество остаточного аустенита.

Заключение. Получены зависимости влияния режимов лазерной обработки серого СЧ20 чугунов с использованием непрерывного CO₂-лазера на структуру зоны упрочнения. Структуры зоны оплавления зависят от скорости перемещения луча лазера и диаметра лазерного пятна. Данные, полученные в ходе исследования, могут послужить основой технологических процессов упрочнения чугунных деталей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Новик, Ф.С. Математические методы планирования экспериментов в металловедении. Планирование промышленных экспериментов. – М.: 1971.с. 36
2. Девойно, О.Г. Исследование процесса лазерного легирования серого чугуна с использованием методов математического моделирования / Девойно О.Г., Кардаполова М.А., Косякова И.М. // Машиностроение и техносфера XXI века // Сборник трудов XXVIII международной научно-технической конференции в г. Севастополе 13-19 сентября 2021 г. – Донецк: ДонНТУ, 2021. – С. 150-154.
3. Девойно, О.Г. Формирование композиционного поверхностного слоя изделий из серого чугуна лазерным легированием силицидами / Девойно О.Г., Кардаполова М.А., Косякова И.М. // Научный форум: Технические и физико-математические науки: сб. ст. по материалам XLII междунар. науч.-практ. конф. – № 2 (42). – М.: Изд. «МЦНО», 2021. – С. 15-21.
4. Eugene Feldshtein. On the Microstructure, Microhardness and Wear Behavior of Gray Cast Iron Surface Layer after Laser Strengthening // Eugene Feldshtein, Oleg Devojno, Szymon Wojciechowski, Marharyta Kardapolava, Iryna Kosyakova // Materials 2022, 15, 1075. <https://doi.org/10.3390/ma15031075>
5. Упрочнение и легирование деталей машин лучом лазера / В.С. Коваленко, Л.Ф. Головкин, В.С. Черненко–К.: Техника, 1990. – 192 с.

УДК. 621.891.

ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРНЫХ И ТРИБОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ШЛИКЕРНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ЖЕЛЕЗА

канд. техн. наук, доцент О.В. Дьяченко, БНТУ, г. Минск

Резюме. Исследование влияния параметров лазерного переплава и дополнительного легирования на структурные и трибологические характеристики шликерных покрытий на железной основе.

Ключевые слова: шликерные покрытия, лазерный переплав, микроструктура, износостойкость

Введение. На состояние поверхности инструмента влияют факторы, такие как микроструктура и износостойкость. Одним из методов увеличения износостойкости поверхностных слоев деталей является нанесение покрытий с последующим лазерным оплавлением.

Для получения покрытий используются следующие материалы: самофлюсующиеся сплавы на основе железа, никеля и кобальта. Сплавы на основе никеля и кобальта характеризуются хорошей смачиваемостью, а также высокими физико-механическими свойствами (Namatani и др., 2002; Акэбоно др., 2006) такими как хорошей устойчивостью к износу. Основным недостатком данных сплавов является их высокая стоимость. Альтернативой данным сплавам могут послужить предложенные нами порошковые композиции на основе железа. Их стоимость при тех же свойствах значительно ниже [1 - 4].