ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 59421— 2021

Оптика и фотоника

ЛАЗЕРНАЯ НАПЛАВКА МЕТАЛЛИЧЕСКИМИ МАТЕРИАЛАМИ

Термины и определения

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2021

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Научно-исследовательский институт физической оптики, оптики лазеров и информационных оптических систем Всероссийского научного центра «Государственный оптический институт им. С.И. Вавилова» (ФГУП «НИИФООЛИОС ВНЦ «ГОИ им. С.И. Вавилова»), Обществом с ограниченной ответственностью Вятское машиностроительное предприятие «Лазерная техника и технологии» (ООО ВМП «ЛТиТ») и Обществом с ограниченной ответственностью «ИРС ЛАЗЕР ТЕХНОЛОДЖИ» (ООО «ИРС ЛАЗЕР ТЕХНОЛОДЖИ»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 296 «Оптика и фотоника»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 октября 2021 г. № 1111-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «РСТ», 2021

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Введение

Установленные в настоящем стандарте термины расположены в систематизированном порядке, отражающем систему понятий в области лазерной наплавки.

Для каждого понятия установлен один стандартизованный термин.

Приведенные определения можно при необходимости изменять, вводя в них произвольные признаки, раскрывая значения используемых в них терминов, указывая объекты, относящиеся к определенному понятию. Изменения не должны нарушать объем и содержание понятий, определенных в настоящем стандарте.

В стандарте приведены эквиваленты стандартизованных терминов на английском языке.

В стандарте приведен алфавитный указатель терминов на русском языке, а также алфавитный указатель эквивалентов терминов на английском языке.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Оптика и фотоника

ЛАЗЕРНАЯ НАПЛАВКА МЕТАЛЛИЧЕСКИМИ МАТЕРИАЛАМИ

Термины и определения

Optics and photonics. Laser cladding by metal materials. Terms and definitions

Дата введения — 2022—03—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает термины и определения понятий, применяемых в области лазерной наплавки деталей машиностроения, изготовленных из конструкционных сталей и цветных металлов.

Термины, установленные настоящим стандартом, рекомендуются для применения во всех видах документации и литературы в области лазерной наплавки, входящих в сферу действия работ по стандартизации и/или использующих результаты этих работ.

В приложении А приведена дополнительная информация для иллюстрации строения наплавленного слоя при лазерной наплавке.

2 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

Основные термины и определения

1

сварка (welding): Процесс соединения двух деталей и более, в результате которого получают неразъемное соединение материала(ов) заготовок, с помощью нагрева и (или) давления с применением или без применения присадочного материала.

Примечание 1 — Сварочные процессы могут быть использованы для наплавки и переплавки.

[ГОСТ Р 58904—2020, статья 2.1.1.1]

2 **лазерная сварка:** Сварка плавлением с использованием луча лазера в качестве источника энергии. laser welding

3

наплавка (surfacing): Наплавка материала на поверхность для получения необходимых свойств и (или) размеров.

[ГОСТ Р 58904—2020, статья 2.1.9.1]

4

наплавка сваркой (overlay welding): Наплавка с помощью сварки.

[ГОСТ Р 58904—2020, статья 2.1.9.2]

5 **лазерная наплавка:** Наплавка с помощью лазерной сварки. laser surfacing

Издание официальное

6

сварочный материал (welding consumable): Материал, используемый при выполнении сварного шва.

Примечание 1 — Этот термин включает в себя присадочный материал и вспомогательный материал.

[ГОСТ Р 58904—2020, статья 2.1.10.1]

7 **наплавочный валик:** Металл, наплавленный за однократное перемещение оптической наплавочной головки. — surfacing bead

Виды лазерной наплавки

8 **гибридная наплавка:** Наплавка с помощью сварки плавлением с использованием двух и более источников энергии. — hybrid surfacing

9 **лазерно-дуговая гибридная наплавка:** Наплавка с помощью сварки плавлением с одновременным воздействием луча лазера и электрической дуги. — laser-arc hybrid surfacing

10 **технологическая лазерная наплавка:** Лазерная наплавка с целью формирования на обрабатываемой поверхности слоя металла с заданными эксплуатационными свойствами, например износостойкостью, термостойкостью, коррозионной стойкостью и так далее, при изготовлении новых деталей. — technological laser surfacing

11 **восстановительная лазерная наплавка:** Лазерная наплавка с целью формирования на обрабатываемой поверхности слоя металла для восстановления исходных геометрических размеров или/и заданных свойств изношенных или поврежденных деталей. — restoring laser surfacing

12 **роботизированная лазерная наплавка:** Лазерная наплавка, выполняемая и управляемая роботизированным оборудованием. — robotic laser surfacing

13 **автоматическая лазерная наплавка:** Лазерная наплавка, при которой генерация луча лазера, подача присадочного металла и относительное перемещение луча лазера и изделия осуществляются механизмами без непосредственного участия человека, в том числе по заданной программе. — automatic laser surfacing

14

наплавка твердого слоя (hardfacing): Наплавка сваркой для увеличения износостойкости и (или) ударопрочности.

[ГОСТ Р 58904—2020, статья 2.1.9.8]

15 **многослойная лазерная наплавка:** Лазерная наплавка, при которой наплавляемый слой выполняют по предыдущему наплавленному слою. — multiple-layer laser surfacing

16 **подслойная лазерная наплавка:** Лазерная наплавка, выполняемая сварочными материалами под наплавленный твердый слой. — sublayer laser surfacing

17 **лазерная наплавка углом вперед:** Лазерная наплавка, при которой направление подачи присадочного металла происходит под острым углом к направлению наплавки. — laser surfacing with electrode inclined under acute angle

18 **лазерная наплавка углом назад:** Лазерная наплавка, при которой направление подачи присадочного металла происходит под тупым углом к направлению наплавки. — laser surfacing with electrode inclined under obtuse angle

19 **лазерная наплавка снизу вверх:** Лазерная наплавка, при которой сварочная ванна перемещается снизу вверх. — uphill laser surfacing

Параметры процесса лазерной наплавки

20 **технологический режим лазерной наплавки:** Совокупность значений энергетических, оптических, механических, геометрических параметров технологического процесса лазерной наплавки. — technological regime of laser surfacing

21 **геометрические параметры процесса лазерной наплавки:** Все размеры и допуски для описания относительных положений лазерного луча, присадочного материала, валика, наплавленного слоя, оптической фокусирующей головки при лазерной наплавке. — geometric parameters of the laser cladding process

22 **коэффициент потерь при лазерной наплавке:** Коэффициент, выраженный отношением потерь металла при лазерной наплавке на угар и разбрызгивание к массе расплавленного присадочного металла. — laser surfacing loss ratio

23 **угар при лазерной наплавке:** Потери металла на испарение и окисление при лазерной наплавке. — laser surfacing burn

24 **коэффициент лазерной наплавки:** Коэффициент, выраженный отношением массы металла, наплавленного за единицу времени, к единице мощности луча лазера или суммарной мощности луча лазера и электрической дуги. — laser surfacing ratio

25

глубина проплавления (fusion penetration): Глубина расплавляемой поверхности основного металла.

[ГОСТ Р 58904—2020, статья 2.1.7.3]

26 **наплавленный слой:** Слой наплавленного металла, состоящий из одного наплавочного валика или более, выполненных с определенным коэффициентом перекрытия. — deposited layer

27 **перекрытие:** Часть наплавочного валика, переплавляемого соседним валиком при наплавке. — overlap

28 **коэффициент перекрытия:** Коэффициент, характеризующий отношение части перекрытия ширины наплавочного валика к ширине наплавочного валика. — overlap ratio

29 **твердый наплавленный слой:** Износостойкий, коррозионностойкий, твердый наплавленный металл, для которого в конструкторской документации установлено значение твердости. — hard-surfacing layer

30

перемешивание (dilution): Смешение расплавленного основного металла и наплавленного металла может быть выражено как отношение расплавленного основного металла к массе всего расплавленного металла.

[ГОСТ Р 58904—2020, статья 2.1.2.12]

31 **коэффициент перемешивания при лазерной наплавке:** Коэффициент, характеризующий долю расплавленного металла детали в наплавленном слое. — laser surfacing mixing ratio

32 **ширина наплавочного валика:** Расстояние между видимыми линиями сплавления наплавочного валика и нерасплавленным основным металлом. — surfacing bead width

33 **высота наплавочного валика:** Расстояние от поверхности основного металла до вершины наплавочного валика. — surfacing bead height

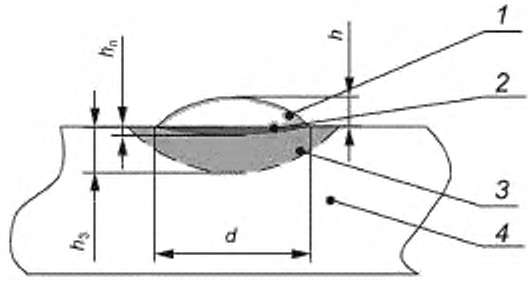
34 **коэффициент формы наплавочного валика:** Коэффициент, выраженный отношением ширины наплавочного валика к его высоте. — surfacing bead shape factor

Приложение А
(справочное)

Дополнительная информация для иллюстрации строения наплавленного слоя при лазерной наплавке

А.1 Геометрические параметры наплавочного валика

Геометрические параметры наплавочного валика приведены на рисунке А.1.

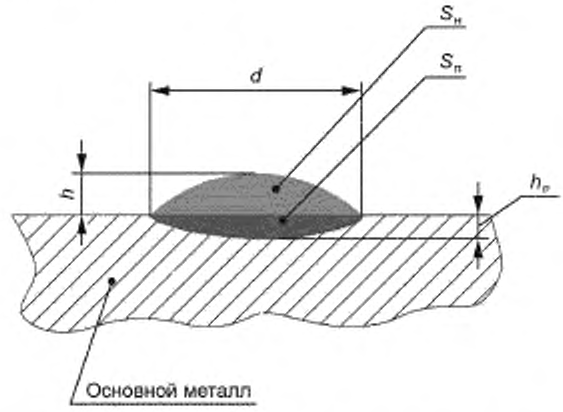


1 — наплавочный валик; *2* — глубина проплавления; *3* — зона термического влияния; *4* — основной металл; *d* — ширина наплавочного валика, мм; *h* — высота наплавочного валика, мм; $h_п$ — глубина проплавления, мм; $h_з$ — глубина зоны термического влияния, мм

Рисунок А.1 — Геометрические параметры наплавочного валика

А.2 Коэффициент перемешивания

Схема перемешивания при лазерной наплавке приведена на рисунке А.2.



h — высота наплавочного валика; $h_п$ — глубина проплавления, *d* — ширина наплавочного валика; $S_н$ — площадь сечения наплавленного слоя, $S_п$ — площадь сечения проплавления

Рисунок А.2 — Схема перемешивания при лазерной наплавке

Коэффициент перемешивания наплавленного металла с основой $\alpha_п$ вычисляют по формуле

$$\alpha_п = \frac{M_о}{M}, \qquad (А.1)$$

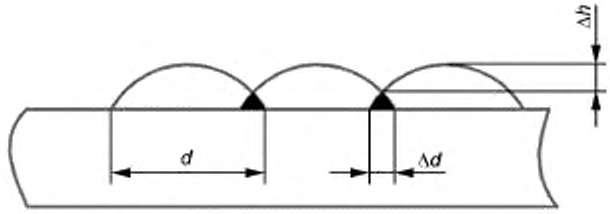
где $M_о$ — масса основного расплавленного металла;

M — масса расплавленного металла.

Коэффициент перемешивания $\alpha_п$ характеризует долю расплавленного металла детали в наплавленном слое.

А.3 Коэффициент перекрытия

Схема формирования наплавленного слоя приведена на рисунке А.3.



Δh — припуск на последующую механическую обработку; d — ширина наплавочного валика, Δd — перекрытие валиков

Рисунок А.3 — Схема формирования наплавленного слоя

Коэффициент перекрытия $K_п$ вычисляют по формуле

$$K_п = \frac{\Delta d}{d}. \quad (А.2)$$

Формирование наплавленного поверхностного слоя происходит способом наплавки отдельных валиков с определенным коэффициентом перекрытия.

Алфавитный указатель терминов на русском языке

валик наплавочный	7
высота наплавочного валика	33
глубина проплавления	25
коэффициент лазерной наплавки	24
коэффициент перекрытия	28
коэффициент перемешивания при лазерной наплавке	31
коэффициент потерь при лазерной наплавке	22
коэффициент формы наплавочного валика	34
материал сварочный	6
наплавка	3
наплавка гибридная	8
наплавка гибридная лазерно-дуговая	9
наплавка лазерная	5
наплавка лазерная автоматическая	13
наплавка лазерная восстановительная	11
наплавка лазерная многослойная	15
наплавка лазерная подслойная	16
наплавка лазерная роботизированная	12
наплавка лазерная снизу вверх	19
наплавка лазерная технологическая	10
наплавка лазерная углом вперед	17
наплавка лазерная углом назад	18
наплавка сваркой	4
наплавка твердого слоя	14
параметры процесса лазерной наплавки геометрические	21
перекрытие	27
перемешивание	30
режим лазерной наплавки технологический	20
сварка	1
сварка лазерная	2
слой наплавленный	26
слой наплавленный твердый	29
угар при лазерной наплавке	23
ширина наплавочного валика	32

Алфавитный указатель эквивалентов терминов на английском языке

automatic laser surfacing	13
deposited layer	26
dilution	30
fusion penetration	25
geometric parameters of the laser cladding process	21
hard-surfacing layer	29
hardfacing	14
hybrid surfacing	8
laser-arc hybrid surfacing	9
laser surfacing	5
laser surfacing burn	23
laser surfacing loss ratio	22
laser surfacing mixing ratio	31
laser surfacing ratio	24
laser surfacing with electrode inclined under acute angle	17
laser surfacing with electrode inclined under obtuse angle	18
laser welding	2
multiple-layer laser surfacing	15
overlap	27
overlap ratio	28
overlay welding	4
restoring laser surfacing	11
robotic laser surfacing	12
sublayer laser surfacing	16
surfacing	3
surfacing bead	7
surfacing bead height	33
surfacing bead shape factor	34
surfacing bead width	32
technological laser surfacing	10
technological regime of laser surfacing	20
uphill laser surfacing	19
welding	1
welding consumable	6

УДК 621.785:006.354 ОКС 25.200

Ключевые слова: оптика, фотоника, лазерная наплавка металлическими материалами, термины, определения

Редактор *Н.А. Аргунова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 12.10.2021. Подписано в печать 25.10.2021. Формат 60×84¼. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л 1 18.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «РСТ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru