

**УДК 621.785.5****Закономерности массопереноса углерода при цементации кобальтосодержащей стали ВНЛ-14**

Ковтун Дарья Владимировна

*Студент 4 курса**кафедра «Материаловедение»**Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана**Научный руководитель: А.Е. Смирнов,**кандидат технических наук, доцент, руководитель лаборатории химико-термической обработки УДЦ НУК МТ.*

В современном мире технологии аддитивного производства становятся все более распространенными и применяются в различных отраслях. Метод создания трёхмерных моделей, деталей или вещей путём послойного добавления материала даёт возможность изготовления изделий различных форм, состава, в особенности, назначений. Тем не менее для более эффективной и длительной работы деталей необходима дальнейшая обработка. Она подразумевает получение поверхностного слоя с высокой твердостью и вязкой сердцевины. Наиболее распространённым видом модификации свойств материала, полученного методом аддитивного производства, является проведение одной из способов химико-термической обработки.

На сегодняшний день селективное лазерное плавление (СЛП) является одним из самых распространенных в использовании технологий аддитивного производства. Оно основано на использовании энергии лазера для плавления и кристаллизации контура готового изделия в порошковом слое. Достигая заданной толщины, послойно получаем готовое изделие.

Цель данной работы - исследование структуры и зависимости массопереноса углерода при цементации стали ВНЛ-14 от метода СЛП.

Для достижения поставленной цели образцы из стали ВНЛ-14 были получены 2 методами СЛП: по направлению X, по направлению Z. Далее образцы подвергались вакуумной цементации и анализа диффузионных слоев. В таблице 1 представлен химический состав стали ВНЛ-14.

Таблица 1 – химический состав стали ВНЛ-14.

Co	Cr	Mn	Mo	Ni	Si	Nb	Al	W	C	S	O	N
8,99	12,65	0,27	4,24	5,16	0,1	0,1	0,182	0,015	0,02	0,01	0,06	0,01

Цементация проводилась в универсальной вакуумной установке. Насыщение углеродом происходило в течение 1, 2 и 4 часов при температуре 940 °С.

После металлографических процедур (шлифовки и полировки) шлифы стали ВНЛ-14 были подвергнуты травлению раствором хлорида железа. Состав данного травителя: FeCl<sub>3</sub> (5 г)+H<sub>2</sub>O (85 мл) +HCl (10 мл).

Исследования микроструктуры и анализ диффузионных слоев образцов проведены на металлографическом микроскопе OlympusGX51 при различных увеличениях, также с помощью него были получены фотографии.

**Литература**

1. Гуляев, А.П. Металловедение/ А.П. Гуляев . – М.: Металлургия, 1986. –544с.

2. Лахтин Ю.М., Арзамасов Б.Н.. Химико-термическая обработка: учебное пособие для вузов. М.: Металлургия. 1985 пятое