

нологиям является довольно дорогостоящим, поскольку требует применения специальных зуборезных станков и инструментов.

Подобным образом, с помощью технологии листового ламинирования, можно получать изделия многих других типов, у которых при послойном построении не формируется ступенчатый рельеф. К таким изделиям относятся втулки, муфты, фланцы, диски, ступицы, короткомерные валы, рычаги, различные корпусные детали, гаечные ключи и т.д.

Список использованных источников

1. Толочко Н.К. Аддитивные технологии: проблема ступенчатого рельефа поверхности / Н.К. Толочко, О.В. Сокол // Агропанорама, 2019. №2. С. 12–16.

2. Толочко Н.К. Проблема ступенчатого рельефа при изготовлении шестерен по аддитивной технологии листового ламинирования / Н.К. Толочко, П.В. Авраменко, В.Б. Кравцов, Д.И. Копчик // Агропанорама. 2022. №1. С. 2–7.

УДК 621.77.04

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЛАЗЕРНОГО СТАНКА LASERCUT-1515-6-2-N-RT

Студент – Евтуха В.А., 19рпт, 3 курс, ФТС

Научный

*руководитель – Толочко Н.К., д.ф.-м.н., профессор
УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет», г. Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. Рассмотрены особенности применения универсального лазерного станка LASERCUT-1515-6-2-N-RT в учебно-ремонтной мастерской БГАТУ с учетом его возможностей осуществлять процессы лазерной обработки металлов.

Ключевые слова: лазерный станок, лазерная обработка, резка, термоупрочнение, наплавка.

В 2020 г. в БГАТУ в результате реализации ряда проектно-технологических решений был создан учебно-исследовательский корпус (УИК). Он расположен в п. Боровляны, на его первом этаже размещены производственные помещения учебно-ремонтной мастерской (УРМ), на втором – учебные классы.

При проектировании УИК были определены следующие направления осуществляемой в нем деятельности: 1) образовательная деятельность (подготовка специалистов в рамках получения высшего образования, по-

вышения квалификации преподавателей БГАТУ и специалистов производств) и 2) научно-исследовательская деятельность (проведение научно-исследовательских работ и сопровождение внедрения результатов).

Тематика осуществляемой в УИК деятельности связана с изготовлением и восстановлением деталей машин (преимущественно сельскохозяйственной техники). Технологическая цепочка, формируемая при осуществлении этой деятельности в УРМ, включает разнообразные процессы обработки металлов. Среди них значительное место отводится лазерной обработке, в том числе лазерной резке, лазерному термоупрочнению и лазерной наплавке. Все эти виды обработки осуществляются с помощью универсального лазерного станка LaserCUT-1515-6-2-N-RT, установленного в одном из помещений УРМ. Они могут быть задействованы на разных стадиях процессов изготовления и восстановления деталей. Так, лазерной резкой листового металла получают заготовки деталей, лазерным термоупрочнением обеспечивают повышение твердости и износостойкости поверхностей деталей, лазерной наплавкой восстанавливают изношенные детали, формируют на их поверхности упрочняющие покрытия.

Ниже рассмотрены преимущества этих видов лазерной обработки по сравнению с другими аналогичными видами обработки.

Лазерная резка позволяет делать контурный (фигурный) раскрой листовых заготовок из металлов разной толщины с малой шириной реза; обеспечивает точный рез с ровными краями, вследствие чего не требуется дополнительная финишная обработка. Компактное расположение выкроек на листе раскроя позволяет значительно экономить материал.

Лазерное термоупрочнение (лазерная закалка) является локальным поверхностным процессом, позволяющим обрабатывать не всю поверхность детали, а лишь ее отдельные участки, подверженные износу. Упрочнение лучом лазера происходит без оплавления поверхности и, как следствие, без ухудшения шероховатости.

Лазерная наплавка позволяет создавать наплавочные слои на отдельных участках поверхности с прочным сцеплением с основой. Наплавляемый материал может быть таким же, как материал основы, что позволяет восстанавливать целостность и форму изделия, либо отличным от него, что позволяет упрочнять обрабатываемую поверхность изделия.

Все виды лазерной обработки характеризуется большой производительностью, они реализуются при работе лазерного станка в автоматическом режиме.

Для более эффективного использования лазерного станка в УРМ в дальнейшем желательно так организовать проведение процессов лазерной обработки, чтобы станок, во-первых, работал при максимально возможной загрузке, т.е. при минимально возможных простоях, и, во-вторых, использовался в максимально возможном числе технологических процессов, осуществляемых в УРМ с участием всех других видов оборудования.

Список использованных источников

1. Лосев В.Ф. Физические основы лазерной обработки материалов: учебное пособие / В.Ф. Лосев, Е.Ю. Морозова, В.П. Ципилев; Томский политехн. ун-т. – Томск: Изд-во Томского политехн. ун-та, 2011. – 199 с.

2. Григорьянц А.Г. Технологические процессы лазерной обработки: учебное пособие для вузов / А.Г. Григорьянц, И.Н. Шиганов, А.И. Мисюров. Под ред. А.Г. Григорьянца. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. – 664 с.

УДК 621.77.04

ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ СТРУКТУРНЫХ СВОЙСТВ СОЖ НА ОБРАБОТКУ МЕТАЛЛОВ РЕЗАНИЕМ

*Магистрант – Петрутик И.М., змаг 20тс, 2 курс, ФТС
Научный*

*руководитель – Толочко Н.К., д.ф.-м.н., профессор
УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет», г. Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. Выполнен анализ современного состояния исследований закономерностей и механизмов влияния модифицирования водомасляных эмульсионных смазочно-охлаждающих жидкостей углеродными высокодисперсными материалами на процессы обработки металлов резанием.

Ключевые слова: смазочно-охлаждающие жидкости, углеродные модификаторы, обработка металлов резанием.

При обработке металлов резанием применяют водомасляные эмульсионные смазочно-охлаждающие жидкости (СОЖ) типа «масло в воде», которые модифицируют твердыми частицами углеродных высокодисперсных материалов, в частности, углеродными нанотрубками (УНТ) и графитом. Такие СОЖ представляют собой смеси суспензий и эмульсий, их называют суспензиями.

Экспериментально установлено, что введение углеродных модификаторов в водомасляные эмульсионные СОЖ оказывает положительное влияние на лезвийную обработку металлов, которое проявляется в снижении шероховатости обработанной поверхности [1]. Также установлено, что аналогичное влияние на лезвийную обработку металлов, т.е. снижение шероховатости обработанной поверхности, наблюдается с повышением дисперсности масляной фазы СОЖ.

Полученные результаты можно объяснить, исходя из известных предположений о механизмах влияния в отдельности углеродных модификаторов и повышенной дисперсности масляной фазы СОЖ на процессы обработки металлов резанием [1].