

МОДИФИКАЦИЯ КОНСТРУКЦИИ ПОЛИМЕРНЫХ ДЕТАЛЕЙ КОРПУСА ЛАЗЕРНОЙ ГОЛОВКИ И ИХ ИЗГОТОВЛЕНИЕ НА АДДИТИВНОЙ УСТАНОВКЕ

Пьяе Пьое Ай (Университет ИТМО, Санкт-Петербург)

Научный руководитель – к.т.н., доцент К.П. Помпеев
(Университет ИТМО, Санкт-Петербург)

Преыдушие исследования показали, что для расширения технологических и функциональных возможностей вертикально-фрезерных обрабатывающих центров с ЧПУ в качестве инструментального оснащения целесообразно интегрировать в их состав лазерные головки (ЛГ) от волоконных лазерных установок, которые позволят проводить различные виды лазерной обработки заготовок без их передачи на другое оборудование. Обычно корпусные детали таких ЛГ изготавливаются из алюминиевых сплавов. Одной из важных задач при разработке конструкции корпусов ЛГ является задача снижения их металлоемкости. Применительно к корпусам ЛГ этого можно добиться путем замены алюминиевых сплавов на пластик, имеющий похожие механические характеристики. Это позволит, кроме снижения их веса, применить печать на аддитивной установке в качестве способа их получения, на которой можно изготовить меньшее количество более сложных по конструкции деталей, чтобы обеспечить меньшее количество их сопряжений между собой при сборке корпуса ЛГ. Одновременно с этим при переработке конструкции деталей корпуса ЛГ целесообразно обеспечить ее компактность.

Цель работы: модификация конструкции корпуса лазерной головки, обеспечивающей компактность ЛГ, с учетом возможностей аддитивного оборудования, позволяющего изготовить более сложные по конструкции детали корпуса из пластика, не нарушив при этом ее собираемости и ремонтпригодности.

В соответствии с этим и учетом возможностей аддитивного оборудования, а также при условии вынесения управляющей платы за пределы корпуса ЛГ была проведена модификация конструкции его деталей. В итоге это позволило уменьшить габаритные размеры корпуса ЛГ по его высоте и ширине, то есть обеспечить компактность ЛГ, а также сохранить ее собираемость и ремонтпригодность.

В тоже время снижение материалоемкости и изменение конструкции корпуса не должны привести к потере его прочности и жесткости, что в свою очередь не должно привести к недопустимому отклонению лазерного луча от вертикали, то есть отразиться на функционировании ЛГ. Поэтому был проведен сравнительный анализ прочности и жесткости корпуса ЛГ в САД-системе SolidWorks, в состав которого также входит САЕ-модуль. Для этого были разработаны варианты конструкции его деталей с выборками и ребрами жесткости и без них.

При проведении сравнительного анализа в САЕ-модуле САД-системы SolidWorks было учтено изменение закрепления ЛГ при ее установке в шпинделе станка, то есть для каждого варианта конструкции корпуса ЛГ проверялась его прочность под действием силы тяжести, возникающей из-за собственного веса, так как ЛГ будет закрепляется в шпинделе вертикального ОЦ в «подвешенном» состоянии. Результаты моделирования процесса деформации для вариантов корпуса ЛГ убедительно показали, что имеется возможность замены материала деталей корпуса ЛГ с дюралюминия Д16 на пластик. Кроме того использование выборок и

ребер жесткости в конструкции деталей корпуса ЛГ является очень эффективным. Тем самым можно существенно снизить (приблизительно в 3...4 раза) материалоемкость корпуса ЛГ.

В качестве материала, исходя из области его применения и возможностей имеющегося стороннего аддитивного оборудования, был выбран полиамид марки ПА 12. По технологии SLS (Selective Laser Sintering) на производственном 3D-принтере были изготовлены детали опытного образца корпуса ЛГ, которые после этого были подвергнуты окончательной постобработке.

В настоящее время ведутся работы, связанные со сборкой ЛГ и испытанием ее работы в составе лазерного маркировщика с ЧПУ для проверки сохранения ее функциональности.

Выводы

Таким образом, выполненная модификация конструкции корпуса ЛГ позволила сделать последнюю более компактной и легкой без нарушения ее собираемости и ремонтпригодности. Определены направления дальнейших работ. В конечном счете, интеграция лазерной системы в состав ОЦ позволит существенно расширить его функциональные возможности, дополнив их соответствующими лазерными технологиями.

Пьяе П.А. (автор) _____

Помпеев К.П. (научный руководитель) _____