

УДК 53.084.823

Погрешности лазерной резки на станке с ЧПУ

Сердюков Егор Денисович

*Аспирант 1 курса**Кафедра станков**Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»**Научный руководитель: Ф.С.Сабиров**доктор технических наук, профессор кафедры станков*

Технологии лазерной резки и раскроя разнообразных материалов все шире применяются в различных отраслях промышленности. Повышаются требования к производительности и точности станков, реализующих эти технологии. Однако, при повышении скоростей подачи возникает волнистая поверхность, особенно при изменении направления движения лазерной головки по осям X и Y. На рис. 1 представлены примеры образования волнистости при резке фанеры (а) и стального квадрата размером 5x5 мм (б).

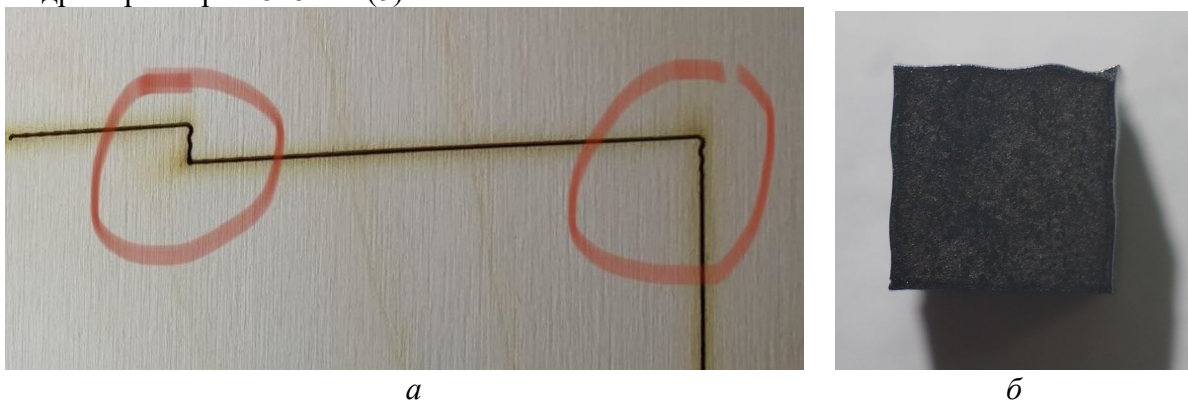


Рис. 1 Волнистость поверхности при лазерной резке фанеры (а) и стали (б)

Резка квадрата производилась на станке с ЧПУ Optimum Tube с подачей 1400 мм/мин и ускорением 0.98 мм/с^2 (0.1g). При заданном ускорении установившееся значение подачи будет после прохождения пути 0,56 мм. С помощью микроскопа NORGAU NVM-3020 был измерен период волны на поверхности детали от точки установившегося движения, который составил 1,78 мм по координате X и 2,68 мм по координате Y. При подаче 1400 мм/мин (23,3 мм/с) частота волны на гранях квадрата составляет 13,1 Гц по оси X и 8,7 Гц по оси Y.

Предположения, что на волнистость оказывают влияние привода перемещения по координатам не подтвердились, поскольку записи вибраций при движении головки не имели спектральных составляющих с полученными частотами и основные вибрации от приводов были значительно выше частот волнистости поверхности.

Предположения о колебаниях лазерной головки на собственных частотах упругой системы проверялись по методике [1] следующим образом. Датчики вибраций (акселерометры) крепились на корпусе головки в направлении осей X и Y. Динамометрическим молотком наносились удары по корпусу головки отдельно по тем же осям. Сигналы с динамометрического молотка и датчиков вибраций регистрировались, оцифровывались и обрабатывались с помощью программ, разработанных в МГТУ «Станкин» [2]. Результатом были амплитудно-частотные характеристики (АЧХ) упругой системы станка по упомянутым осям (рис. 2 и 3).

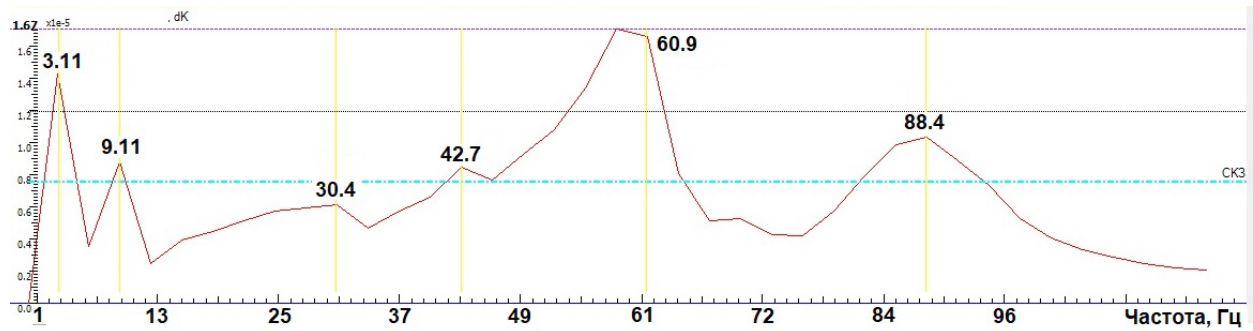


Рис. 2. АЧХ по виброперемещению лазерной головки по оси X-X

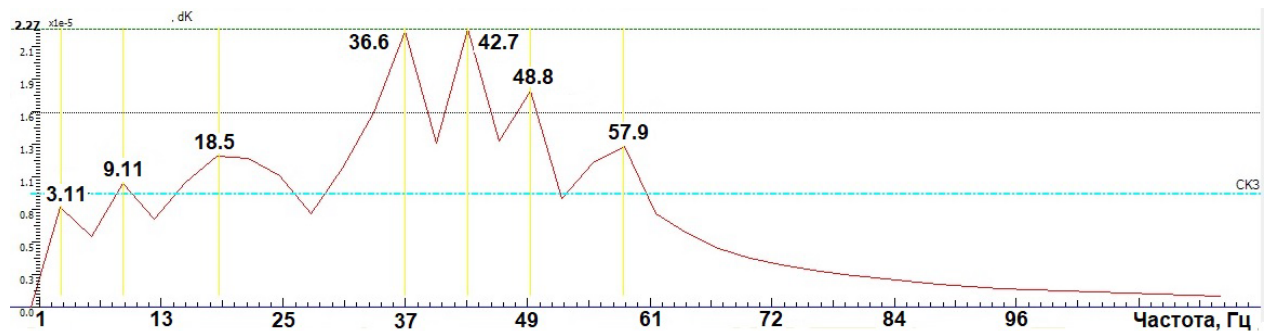


Рис. 3. АЧХ по виброперемещению лазерной головки по оси У-У

Анализ АЧХ показывает, что частотная составляющая 9,11 Гц близка к частоте волнистости 8,7 Гц, возможно на этой частоте и происходят колебания лазерной головки по оси У. Эта гипотеза требует подтверждения другими методами исследования.

Частота волнистости 13,1 Гц на АЧХ по оси Х в явном виде не проявилась.

Возможно причиной волнистости по оси Х являются качательные колебания лазерной головки. Проверка этого предположения требует более тщательного исследования, а именно определения форм колебаний каретки с лазерным модулем.

Литература

1. Кочинев Н.А., Сабиров Ф.С. Измерение динамических характеристик станков методом импульсного нагружения // Измерительная техника. 2009, № 6, с. 39-41.
2. Кочинев Н.А., Сабиров Ф.С., Козочкин М.П., Ривкин А.В., Садова Ю.А., Григорьева Е.Ю. Программный комплекс обработки и анализа вибрационных сигналов ExpDynaPro // Св-во о госрегистрации программы для ЭВМ № 2015610599. Зарегистрировано в госреестре 14.01.2015.