

УДК621.373.8

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ЛАЗЕРНОГО СТАНКА НА ЛИНЕЙНЫЕ РАЗМЕРЫ ОБРАБАТЫВАЕМЫХ ДЕТАЛЕЙ

Шмонина В.Ю.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,  
г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: Мадвейко С.И. – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры ЭТТ

**Аннотация.** Представлены результаты исследования влияния мощности лазерного излучения и скорости резания на точность геометрических размеров получаемых заготовок.

**Ключевые слова:** лазерная резка, точность обработки.

**Введение.** Качество и производительность лазерной резки зависят от технологических параметров процесса, к которым в том числе относятся мощность лазерного излучения и скорость резания [1]. При правильном подборе режимов достигаются параметры заготовок, наиболее приближенные к заданным.

**Основная часть.** Лазерная резка проводилась на станке СМА1309-В-А. Лазерный станок предназначен для раскроя листовых материалов. Для проведения экспериментов использовался листовой пластик РММА толщиной 3 мм.

Для измерения геометрических размеров нарезались квадратные заготовки 10x10 мм, используя 9 различных режимов резки. Режимы отличаются скоростью и мощностью лазерного излучения. Режимы обработки приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Режимы для лазерных резки заготовок

$P, \text{Вт}$	20	28	36
$V, \text{мм/с}$			
6	$L_1$	$L_2$	$L_3$
13	$L_4$	$L_5$	$L_6$
20	–	$L_7$	$L_8$

При скорости  $V = 20$  мм/с и мощности  $P = 20$  Вт материал насквозь не прорезался, поэтому этот режим далее не рассматривается.

Для измерения размеров заготовок использовался инструментальный микроскоп и микрометр.

Для построения статистического ряда весь диапазон наблюдаемых значений длины заготовок был разбит на  $k$  интервалов  $i$  и для каждого из них определили значение частоты  $p_i$  по формуле [2]:

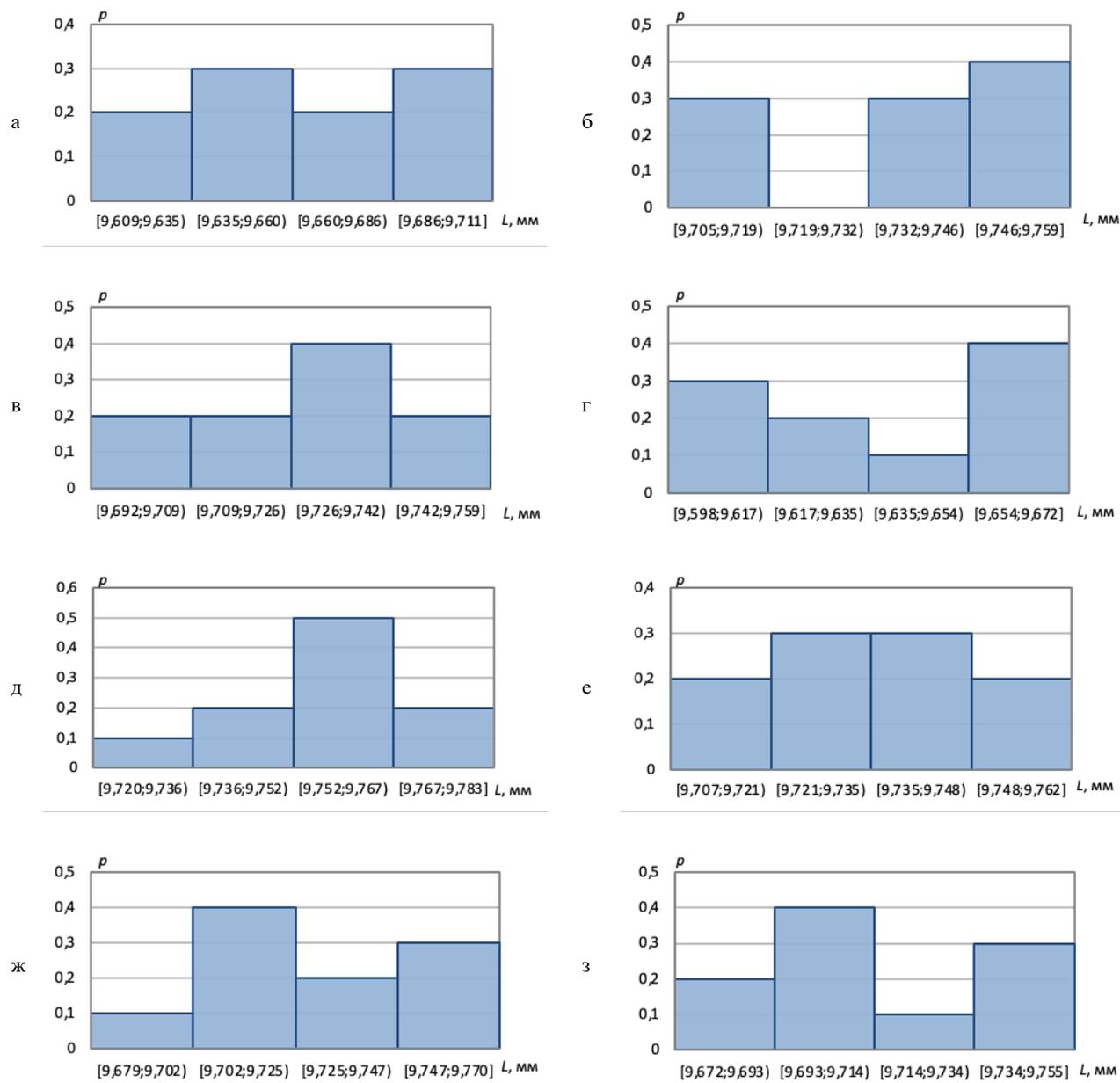
$$p_i = \frac{m_i}{n}; i = 1, 2, \dots, k; k \geq 4, \quad (1)$$

где  $p_i$  – частота, соответствующая  $i$ -ому интервалу,  $m_i$  – число наблюдений параметра, приходящихся на  $i$ -ый интервал.

Приближенное число интервалов определили по правилу Стёрджеса (формула 2) [3]:

$$k = 1 + 3.32 \lg n. \quad (2)$$

Число интервалов  $k = 4$ . На рисунке 1 представлены построенные гистограммы распределения размеров заготовок.



а – режим 1 (P = 20 Вт, V = 6 мм/с); б – режим 2 (P = 28 Вт, V = 6 мм/с);  
 в – режим 3 (P = 36 Вт, V = 6 мм/с); г – режим 4 (P = 20 Вт, V = 13 мм/с);  
 д – режим 5 (P = 28 Вт, V = 13 мм/с); е – режим 6 (P = 36 Вт, V = 13 мм/с);  
 ж – режим 7 (P = 28 Вт, V = 20 мм/с); з – режим 8 (P = 36 Вт, V = 20 мм/с);

Рисунок 1 – Гистограммы распределения размеров заготовок, полученных при различных режимах

Если рассматривать полученные данные, то можно заметить, что при использовании каждого режима резки среднее значение параметра  $L$  меньше заданного примерно на 0,3...0,4 мм. Это связано с тем, что при задании размеров заготовок в управляющей программе не учитывается ширина реза, т.е. заданный контур заготовок соответствует не крамкам получаемых заготовок, а пути движения лазерного луча, имеющего свою ширину. Полученные результаты могут помочь оценить точность обработки и скорректировать задаваемые размеры заготовок.

Наиболее приближенные к заданному параметру результаты получились при использовании режимов 2, 3, 5, 6, 7, 8. Из этих режимов, при режимах 2 (P = 28 Вт, V = 6 мм/с), 3 (P = 36 Вт, V = 6 мм/с) и 5 (P = 28 Вт, V = 13 мм/с) большая часть образцов имеют размеры, попадающие в два последних интервала, т.е. наиболее приближены к заданным размерам.

**Заключение.** Проведено исследование влияния мощности лазерного луча и скорости реза на точность размеров получаемых заготовок. Выделены наиболее оптимальные режимы

резки, при которых размеры максимально приближены к заданным. Полученные данные могут быть использованы при оптимизации процесса лазерного раскроя материалов на используемом лазерном станке.

**Список литературы**

1. Ананин В.Ф. Зависимость качества и производительности лазерной резки от технологических параметров процесса/ В.Н. Ананин// Вестник КГТУ им. А.Н. Туполева. – 2008. - №2 – С.19 – 21.
2. Боровиков С.М. Теоретические основы конструирования, технологии и надежности/С.М. Боровиков.– Минск : Дизайн ПРО, 1998. –336 с.
3. Закс Л. Статистическое оценивание/ Л. Закс.– Москва : Статистика, 1976. – 598 с.

UDC621.373.8

**INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF THE OPERATING MODES OF THE LASER CUTTER ON THE LINEAR DIMENSIONS OF THE MACHINED PARTS**

*Shmonina V.J.*

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus*

*Madveika S.I. – PhD, associate professor, associate professor of the Department of ETT*

**Annotation.** The results of the study of the influence of laser radiation power and cutting speed on the accuracy of the geometric dimensions of the resulting workpieces are presented.

**Keywords:** lasercutting, precision.