

для коэффициентов которой выполнены условия:

- 1) функции  $a(t)$  и  $c(t)$  – нечетные;
- 2) справедливо соотношение

$$b(t) + b(-t) = 2 + 2t(a(t) + c(t)),$$

эквивалентна вложимой [1, с. 47] автономной системе

$$\dot{x} = x^2 y, \quad \dot{y} = -xy^2, \quad (2)$$

и при этом отражающая функция [2, с. 62] обеих этих систем имеет вид

$$F(t, x, y) = (xe^{-2txy}, ye^{2txy})^T.$$

**Следствие.** Дифференциальная система (1) не имеет периодических решений, кроме  $x = 0, y = 0$ .

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Мироненко, В. И. Линейная зависимость функций вдоль решений дифференциальных уравнений [Текст] / В. И. Мироненко. – Мн. : Изд-во БГУ им. В. И. Ленина, 1981. – 104 с.

2 Мироненко, В. И. Отражающая функция и исследование многомерных дифференциальных систем [Текст] / В. И. Мироненко. – Гомель : Мин. Образов. РБ, УО «ГГУ им. Ф. Скорины», 2004. – 196 с.

*О. Г. Бондаренко (УО «ГГУ им. Ф. Скорины»)*

*Науч. рук. Д. Г. Пилипцов,*

*ассистент*

#### ВЛИЯНИЕ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ТВЕРДОСТЬ СТАЛИ

Проблемы современного машиностроения требуют создания и развития технологий, способных поднять на качественно новый уровень процесс изготовления деталей. К таким технологиям следует отнести лазерную обработку, получившую в последние годы интенсивное развитие. Применение лазерного оборудования в производстве позволяет существенно повысить точность обработки, осуществить операции, невыполнимые или трудно выполнимые традиционными методами, улучшить качественные показатели обрабатываемых деталей, сократить отходы материала при обработке, расширить круг обрабатываемых материалов. Возможность регулирования параметров лазерного излучения в широком интервале режимов позволяет разработать обширный ряд методов поверхностной и объемной лазерной обработки. Использование лазерной обработки позволяет направленно регулировать структуру поверхностного слоя, а следовательно и его свойства, такие как твердость, износостойкость, шероховатость. В металлообрабатывающей промышленности определение твердости материала являются наиболее распространенными из всех видов механических испытаний.

Лазерное излучение интенсивно нагревает поверхность материала до сверхкритических температур, а после прекращения действия излучения нагретый участок резко охлаждается за счет теплоотвода во внутренние слои металла, что приводит к образованию закалочных структур и повышению твердости поверхностного слоя. В основе технологии лазерной закалки лежит излучение ОКГ работающих в импульсном и/или непрерывном режимах. Преимущество импульсной лазерной закалки заключается в кратковременном и локальном воздействии на обрабатываемую поверхность металла, что позволяет избежать объемного упрочнения и как правило избавиться от изменения линейных размеров, обрабатываемой детали.

В данной работе была проведена импульсная закалка стали 12X18H10T. Обработка осуществлялась при помощи твердотельного лазера на Nd : YAG. Оптическая часть ОКГ и система накачки позволяли в широких пределах варьировать технологические параметры

излучения. При помощи твердомера DM 8 определена микротвердость образцов (по шкале Виккерса), закаленных при различных значениях длительности и энергии в импульсе. Установлено, изменяя параметры работы ОКГ можно достичь увеличение твердости стали почти в 2 раза по сравнению с исходной.

*А. Е. Бровкин (УО «ГГУ им. Ф. Скорины»)  
Науч. рук. В. И. Кондратенко,  
ст. преподаватель*

### НЕЛИНЕЙНАЯ МОДЕЛЬ СТАТИСТИКИ СВЕТОРАССЕЯНИЯ

В настоящей работе было произведено разложение индикатрисы светорассеяния на поверхности прозрачного изотропного образца в суперпозицию двух составляющих, соответствующих гауссовой и пуассоновской статистикам распределения неоднородностей.

$$\frac{I(\omega)}{I_{\max}} = \frac{A}{1 + B\omega^2} + (1 - A) \exp(-C\omega^2).$$

Также была определена оптимизационная процедура по отдельности для каждой из составляющих. Остаточная дисперсия для представления Лоренцевым контуром составила 14,4 %, для представления Гауссовым контуром – 6,3 %, для их суперпозиции – 0,29 %.

Таким образом, показано, что статистика распределения неоднородностей с большой достоверностью может быть представлена в виде суперпозиции гауссова и пуассоновского процессов, что согласуется с априорными представлениями о формировании рассеивающей поверхности. Вклад составляющих характеризуется весовыми коэффициентами, которые в рассмотренном эксперименте составили соответственно 62,6 % для Гауссовой и 37,4 % для Пуассоновской составляющих. На рисунке 1 представлены результаты аппроксимации индикатрисы светорассеяния.

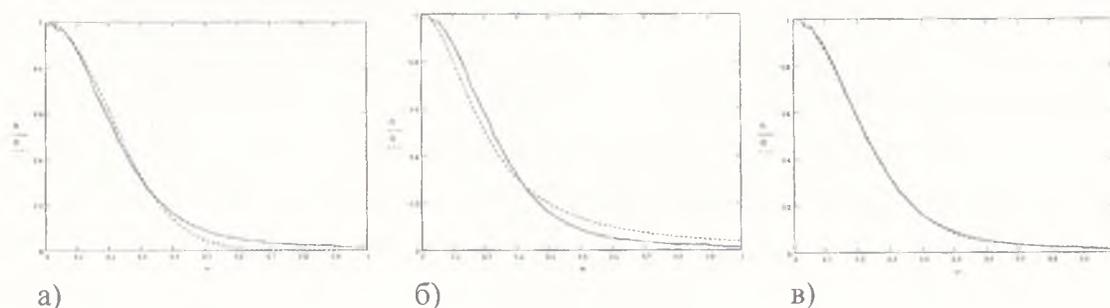


Рисунок 1 – Результаты аппроксимации индикатрисы светорассеяния:

- а) аппроксимация Лоренцевым контуром;
- б) аппроксимация гауссианой;
- в) аппроксимация суперпозиции Лоренцова контура и гауссианы

*М. Н. Васенда (УО «ГГУ им. Ф. Скорины»)  
Науч. рук. Н. Б. Осипенко,  
к. ф.-м. н., доцент*

### АЛГОРИТМ ПОСТРОЕНИЯ МОДЕЛИ РЕГРЕССИОННОЙ ЗАВИСИМОСТИ

В разрабатываемом программном приложении «Strand» реализованы модифицированные математические процедуры построения регрессионных уравнений с наложением ограничений, получаемых по результатам экспертной содержательной проверки выявляемых в процессе анализа взаимосвязей характеристик на реалистичность, на изменение коэффициентов.

Рассмотрим модифицированный алгоритм для построения мультипликативного