





Прочность соединений, выполненных лазерной микропайкой, достигает оптимальных значений при 4,0–5,0 Дж (рис. 3).

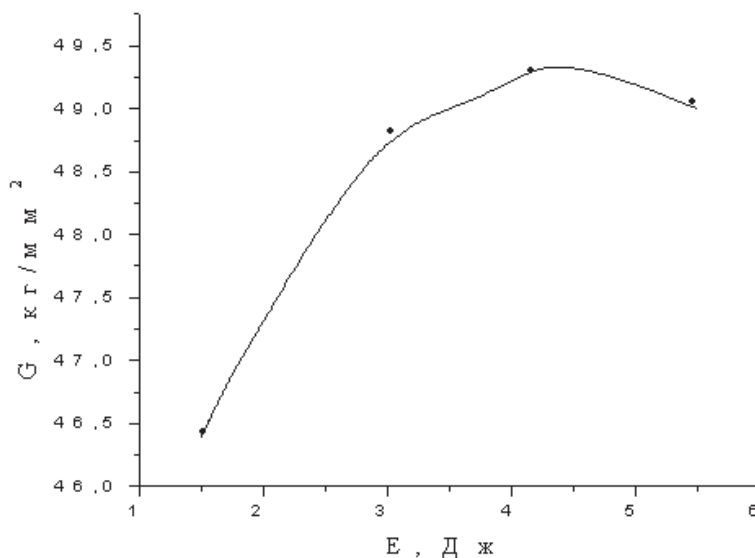


Рис. 3. Зависимость прочности соединений от энергии в импульсе.

Моделирование процесса нагрева лазерным излучением с помощью прикладного программного пакета MathCad 7 Pro в виде серии непрерывно действующих источников теплоты проведено на основе выражения, описывающего изменение температуры контактной площадки в 3-х мерном пространстве. Показано, что для расплавления материала контакта достаточно двух импульсов. В результате построения центрального композиционного ортогонального плана получено уравнение регрессии второго порядка, по которому построены сечения поверхностей отклика параметра оптимизации при частоте лазерного излучения 10 Гц, диаметре луча в зоне нагрева 1 и 2 мм, что позволило оптимизировать температурные режимы пайки соединений SMD компонентов.

Преимущества лазерного излучения, по сравнению с инфракрасным, заключаются в высокой локализации мощности в зоне нагрева, безынерционности воздействия, что позволяет вести нагрев импульсами малой длительности и точно дозировать энергию излучения в малой зоне термического влияния (0,25–2,0 мм). Лазерная пайка является бесконтактным процессом, что исключает внесение загрязнений в паяное соединение, что имеет место при использовании контактных способов пайки. Паяные соединения, выполненные лазерной пайкой, имеют глянцевую поверхность, хорошо сформированные галтели, отличаются повышенными прочностными свойствами. Возможность гибкого регулирования и точного дозирования подводимой энергии позволяет варьировать температуру и время пайки в широких пределах.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ланин В.Л. Электромонтажные соединения в электронике. Технология, оборудование, контроль качества / В.Л. Ланин, В.А. Емельянов. – Минск: Интегралполиграф, 2013. – 406 с.
2. Джюд М. Пайка при сборке электронных модулей / М. Джюд, К. Бриндли. Пер. с англ. – М.: Издательский Дом Технологии, 2006 – 416 с.
3. Аллас А.А. Лазерная пайка в производстве радиоэлектронной аппаратуры / А.А. Аллас. Под ред. В.П. Вейко и В.С. Новосадова. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2007. – 134 с.
4. Ланин В.Л. Лазерная пайка при сборке электронных модулей / В.Л. Ланин // Технологии в электронной промышленности. – 2007. – № 6. – С. 40–44.