

да обработки. Кроме того, примыкающие к границе следа участки слоя вследствие воздействия на них «хвостов» гауссова распределения удельной поверхностной мощности в пятне пучка и оттока тепла от следа могут нагреваться до температур, близких к температуре плавления. Эта тепловая нагрузка может вызывать изменения внутренней структуры слоя и соответствующие изменения его свойств [6.66]. Если нагрев ведут, сохраняя его адиабатический характер, то зоны, подверженные таким тепловым нагрузкам, ограничены полосой, примыкающей к следу обработки, ширина которой приблизительно равна ширине следа. У очень тонких слоев при оптимальных условиях обработки существенное значение имеет только нагрев слоя в краевой зоне. У нихромовых резистивных слоев этот нагрев изменяет температурные коэффициенты материала в сторону положительных значений. Этот эффект ощутим прежде всего в тех случаях, когда ширина резистивной дорожки такая же, как и ширина обнаженной полосы. Изменение температурного коэффициента сопротивления материала удовлетворяет эмпирическому выражению

$$\Delta\alpha_R = K \frac{n_L I_B}{U_B}, \quad (6.23)$$

где $\Delta\alpha_R$ — разность температурных коэффициентов сопротивления обработанного и не обработанного слоя; K — константа; n_L — число обработанных линий на 1 мм.

6.3.5.5. Экономические аспекты

Изготовление тонкопленочных резисторных сеток электронно-лучевым способом — лишь одно из возможных технологических его применений. Для него типично объединение формирования структуры и ее доводки в одну технологическую операцию [6.62, 6.67, 6.70, 6.71]. Таким образом, процессы, применяющие маски для получения нужных конфигураций элементов, заменяются программированным процессом удаления материала, и электронно-лучевая обработка глубоко вторгается в общую технологию и подготовку производства [6.76]. Ее применение становится выгодной альтернативой другим технологическим схемам при условии, что годовая производительность составляет не менее 10^6 — 10^7 сеток. В отношении производительности и технологической гиб-