

водой. Анализ полученного изображения позволяет выявить изъяны стенок и стыков труб, обнаружить области образующихся засоров и расположение инородных предметов.

УДК 771.376

## ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВ И $p$ - $n$ ПЕРЕХОДОВ

Студенты гр.11312112 Гамезо А.А., Ананьева И.Р.

Канд. физ.-мат. наук, доцент Шадурская Л.И.

Белорусский национальный технический университет

При температурах вблизи комнатной концентрация носителей заряда меняется, в основном, за счет собственных переходов электронов из валентной зоны в зону проводимости. Поэтому для увеличения относительного изменения концентрации носителей заряда с изменением температуры необходимо использовать полупроводники с собственной электропроводностью  $\sigma_i$ .

Так как  $n_i \sim \exp\left(-\frac{\Delta E}{2KT}\right)$  (где  $n_i$  – собственная концентрация,  $\Delta E$  – ширина запрещенной зоны полупроводника,  $K$  – постоянная Больцмана), то сопротивление  $R$ , пренебрегая зависимостью  $\mu_n$  и  $\mu_p$  от  $T$ , можно записать в виде

$$R = R_\infty \exp\left(\frac{B}{T}\right), \quad (1)$$

где  $B = \frac{\Delta E}{2K}$ ,  $R_\infty$  - сопротивление полупроводника при  $T = \infty$ .

Для практического применения удобна формула:

$$R = R_0 \exp\left(\frac{B(T_0 - T)}{T_0 T}\right), \quad (2)$$

где  $R_0 = R(273^\circ K)$ .

В датчиках температуры используется начальный омический участок вольтамперной характеристики.

Статическое сопротивление диода можно записать в виде

$$R = \frac{U}{I_{\text{нас}}} = \frac{U}{A} \exp\left(\frac{\Delta E}{KT}\right) = R_\infty \exp\left(\frac{B}{T}\right), \quad (3)$$

где  $I_{\text{нас}}$  – обратный ток диода,

$B = \frac{\Delta E}{K}$ , что в два раза больше, чем для терморезистора. Отсюда следует, что зависимость обратного тока и сопротивления диода от температуры можно использовать в датчиках температуры.

Преимуществом диодных датчиков является высокая чувствительность и малый потребляемый ток.

Чувствительность кремниевого перехода составляет около  $2 \frac{\text{мВ}}{\text{град}}$ . Такой датчик работоспособен в диапазоне  $77 - 400$  К.