

меры. Деформируемый материал подбирается с учетом только его механических характеристик.

Само измерение основано на определении расстояния, преодолеваемого ультразвуковыми волнами на пути от излучателя до объекта. Оно изменяется в зависимости от приложенного извне усилия. При этом, естественно, необходимо знать скорость распространения звуковых волн в среде, из которой изготовлен датчик.

Как известно, на поверхности раздела двух сред с различными акустическими сопротивлениями возникают отражения, коэффициент которых  $R$  равен:

$$R = \frac{Z_2 - Z_1}{Z_2 + Z_1},$$

где  $Z_1$  и  $Z_2$  — акустические сопротивления соответственных сред распространения.

Для поверхности раздела «силиконовый каучук—воздух»  $R \approx -100\%$ . Знак «минус» означает, что отраженный сигнал находится в противофазе по отношению к исходному. Для пары «силиконовый каучук—железо»  $R \approx +95\%$ , т. е. сигналы совпадают по фазе. Информация о фазе отраженного сигнала служит важной характеристикой материала, с которым датчик входит в контакт. Толщина датчика весьма мала, и для получения высокой разрешающей способности необходимо использовать ультразвук высокой частоты, т. е. малой длины волны.

Материалом для создания одного реального датчика [79] был выбран поливинилфторид. Обычно он поставляется в виде тонкой пленки. Он обладает пьезоэлектрическими свойствами, что позволяет использовать его для обнаружения инфракрасного излучения. По своим характеристикам он сравним с другими ма-

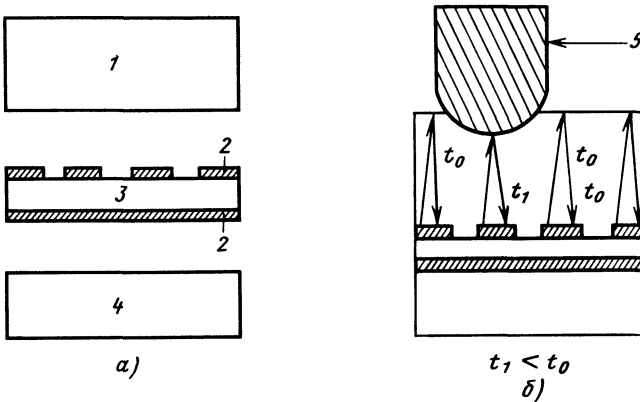


Рис. 4.5. Схема «искусственной кожи» на основе ультразвука:

$a$  — отдельные составные части;  $b$  — влияние захватываемого объекта; 1 — силиконовый каучук; 2 — электрод, 3 — слой поливинилфторида; 4 — подложка, 5 — захватываемый объект