

Такое напряженное состояние носит название **чистого сдвига** (происхождение этого названия разъяснено несколько ниже). Максимальное главное напряжение следует обозначить σ_1 , минимальное σ_3 ; по условию, $\sigma_1 = -\sigma_3$; промежуточное главное напряжение $\sigma_2 = 0$.

На рис. 3.5, б показана проекция элемента на плоскость, совпадающую с нулевой главной площадкой (отмечена на рис. 3.5, а точками). Для серии площадок, перпендикулярных плоскости чертежа, на основании формул (3.2), (3.3) и условия $\sigma_1 = -\sigma_3$ имеем:

$$\sigma_\alpha = \sigma_1 \cos^2 \alpha + \sigma_3 \sin^2 \alpha = \sigma_1 \cos^2 \alpha - \sigma_1 \sin^2 \alpha,$$

или

$$\sigma_\alpha = \sigma_1 \cos 2\alpha; \quad (3.4)$$

$$\tau_\alpha = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} \sin 2\alpha = \frac{\sigma_1 - (-\sigma_1)}{2} \sin 2\alpha,$$

или

$$\tau_\alpha = \sigma_1 \sin 2\alpha. \quad (3.5)$$

Максимальное для исследуемой серии площадок касательное напряжение определим, положив в формуле (3.5) $\alpha = 45^\circ$, $\max \tau_\alpha = \sigma_1$. Это напряжение максимально для данной точки тела, а не только для исследуемой серии площадок, так как эти площадки параллельны вектору σ_2 (см. с. 98 и 99).

Итак, при чистом сдвиге

$$\tau_{13} = \tau_{\max} = \sigma_1 = -\sigma_3. \quad (3.6)$$

Подставив в формулу (3.4) $\alpha = 45^\circ$ (или $\alpha = 135^\circ$), обнаружим, что $\sigma_{\alpha=45^\circ} = \sigma_{\alpha=135^\circ} = 0$, т. е. на площадках действия максимальных касательных напряжений нормальные напряжения отсутствуют; эти площадки показаны на рис. 3.5, б.

Чистый сдвиг — единственный случай плоского напряженного состояния, когда через точку можно провести две взаимно перпендикулярные площадки, на которых касательные напряжения максимальны, а нормальные напряжения отсутствуют.

Итак, наряду с определением

чистый сдвиг — это частный случай плоского напряженного состояния, при котором не равные нулю главные напряжения равны по значению и противоположны по знаку, —

возможно и другое определение, вытекающее из проведенного исследования:

чистым сдвигом называют такое плоское напряженное состоя-