

кристаллической структуры для описания границ с произвольной разориентацией.

Важным этапом в развитии физических воззрений, основанных на концепции РСУ, явилась модель Брендона [6, 7]. На основе результатов, полученных с помощью полевой ионной микроскопии, он пришел к следующему заключению. Граница зерен, в случае если она имеет специальную разориентацию, стремится расположиться в пространстве таким образом, чтобы ее энергия была минимальна. Идеальным случаем является тот, когда специальная граница симметрична относительно плотноупакованной плоскости РСУ. Поскольку из-за кинетических причин это не всегда возможно, то граница приобретает фасетчатую структуру, располагаясь в пространстве таким образом, чтобы большая часть ее проходила по плоскостям РСУ с высокой плотностью узлов. Эта часть границы имеет малую ширину, пренебрежимо малые дальнедействующие упругие напряжения и соответственно минимальную энергию. Другая же часть границы располагается в плоскостях, составляющих некоторый угол с плотноупакованными плоскостями РСУ. Эта часть границы имеет разупорядоченную структуру, обладает большей шириной и большей энергией. Наличие в кристалле плотноупакованных плоскостей РСУ позволяет минимизировать энергию границы в целом.

Другой важный вывод, сделанный Бренденом в целом, касается случая, когда разориентация границы несколько отличается от специальной. Брендон с сотрудниками [6] установили, что если угол отклонения небольшой, то структура специальной границы сохраняется, а отклонение от специальной разориентации компенсируется введением в структуру специальных границ субграницы, состоящей из дислокаций (далее зернограницные дислокации, или ЗГД). Это позволяет сохранить участки с низкоэнергетичной специальной структурой и создает энергетически выгодную структуру в целом. В дальнейшем сетку ЗГД удалось наблюдать методами просвечивающей электронной микроскопии [8, 9] (см. также гл. 3 настоящей монографии).

Зернограницные дислокации обладают собственным вектором Бюргерса, отличным от вектора Бюргерса решеточных дислокаций (РД). Боллман [10] дал метод расчета векторов Бюргерса ЗГД в теории 0-решетки. Он показал, что векторы Бюргерса ЗГД являются векторами так называемой полной решетки наложений (ПРН). Построение ПРН можно провести следующим образом. Если рассмотреть наложение двух взаимно проникающих кристаллических решеток, развернутых на специальный угол θ_c , то окажется, что узлы этих решеток (совпадающие и несовпадающие) образуют характерный узор. Одну из этих решеток можно сдвинуть относительно другой таким образом, что характерный узор сохранится, но совпадающими станут другие узлы, а узлы, прежде совпадающие, уже совпадать не будут. Совокупность векторов, сохраняющих с точностью до трансляций узор неизменным, образует ПРН. Период ПРН меньше по сравнению с периодом кристаллической