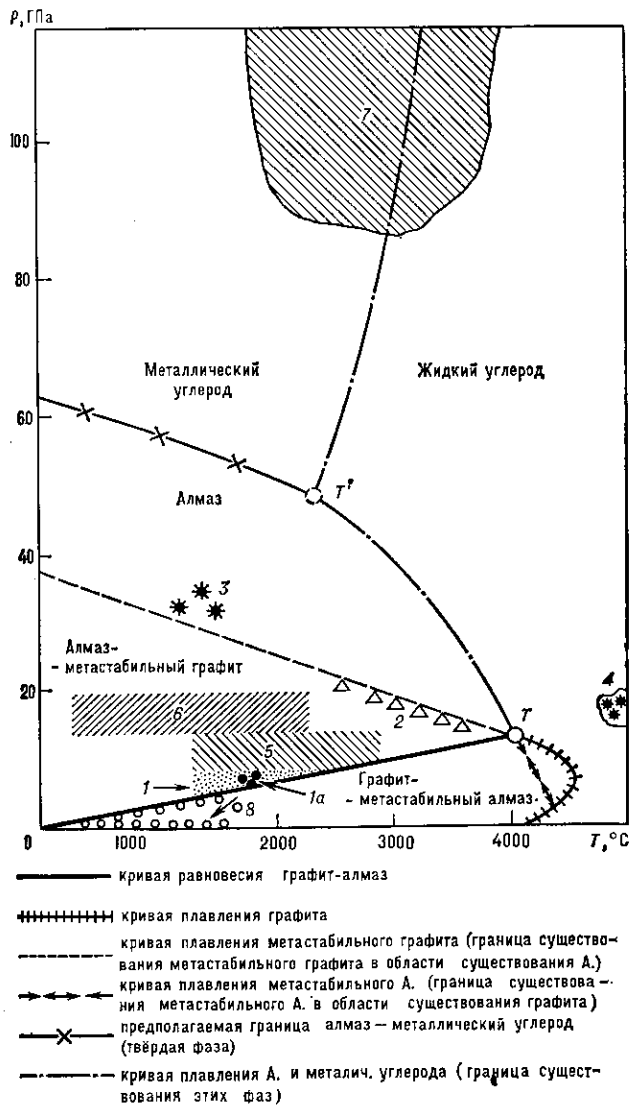


наличием примесей и включений, т. е. в конечном счёте условиями роста кристаллов.

Наиболее распространённая гипотеза генезиса природных алмазов утверждает их глубинное (магматич.) происхождение при давлениях св. 4 ГПа и темп-рах более 1000°C. Однако включения кальцита, кварца, барита, биотита, обнаруженные в А., ставят под сомнение единственность этой гипотезы.

Теоретич. предпосылки получения А. искусств. путём были научно обоснованы в кон. 30-х гг. 20 в. Синтетич. А. впервые воспроизводимо получен в Швеции



(1953), затем в США (1954) и СССР (1959). Наиболее распространён метод синтеза А. из графита при статич. давлениях *высоких*. Синтез происходит в области термодинамич. устойчивости А., т. е. при давлениях 4—10 ГПа и темп-рах 1000—2500°C, в присутствии металлов, выполняющих роль растворителей-катализаторов, в течение времени от 10—15 с до 1 ч (размеры получаемых монокристаллов от 0,1 до 1,5 мм по ребру октаэдра; более крупные А.—8—10 мм — выращивают на затравку св. 100 ч). По истечении времени синтеза для предотвращения обратного перехода А. в графит темп-ру резко снижают, и новая фаза фиксируется. Синтетич. А. образуются также при действии динамич. высокого давления ок. 30 ГПа и темп-ры ~3000°C и выше (размеры получаемых этим методом А.—10—30 мкм). В метастабильных для А. условиях при давлениях от неск. сотен ГПа до неск. Па и темп-рах 600—800°C синтез ведут из газовой фазы (метан, пропан, двуокись углерода и т. п.), как правило на затравку (эпитаксиальное наращивание). При статич. давлении более 11—13 ГПа и темп-ре выше 2500°C возможно превращение графит — алмаз без введения активирующих добавок, а также получение А. из расплава углерода (рис. 2). Синтетич. А. выпускают в виде микропорошков, монокристаллов, поликристаллич. структур (баллас, карбонадо), алмазных спеков и пластин с металлич. подложкой.

Первая классификация А., в основу к-рой положено содержание в нём азота, была предложена в кон. 30-х гг. и уточнена в кон. 50-х гг. В соответствии с этой классификацией большинство А. (~98%) относится к типу I — содержание азота до 0,2%. К типу II принадлежат А., содержащие не более 10^{-3} % азота. А. I и II типов подразделяются на подгруппы. А. подгруппы Ia содержат азот в непарамагнитной форме, А-дефекты и др. азотсодержащие дефекты сложного строения. А. подгруппы Ib содержат одиночные замещающие атомы азота. А. подгруппы Ia прозрачны до длин волн $\lambda \sim 320-330$ мкм, Ib — в области $\lambda > 500-550$ мкм и имеют максимум поглощения при $\lambda = 270$ мкм. А. II типа также делятся на две подгруппы: IIa (безазотные А.) и IIб (А., содержащие примеси, ответственные за полупроводниковые свойства, в частности В). Выделяют также А. типа III, к к-рому относят А., характеризующиеся наличием B_1 -дефектов. А. этого типа поглощают излучение в области $\lambda \sim 225-240$ мкм. А. I и II типов характеризует поглощение ИК-излучения в области $\lambda \sim 7-11$ мкм.

Физ. свойства А. связаны с его структурой и содержанием примесей, кол-во к-рых в природных А. достигает 5%, в синтетических 8—10%. В качестве структурных примесей достоверно зафиксированы N, B, Ni. В процессе синтеза можно легировать А. путём введения в шихту разл. добавок. Спайность граней А. по (111) совершенная. Критич. напряжение скалывания по (111)— $10,5 \pm 0,1$ ГПа, по (100)— $13,5 \pm 0,1$ ГПа. Предел прочности на сжатие кристаллов синтетич. А. без видимых включений 17—17,5 ГПа. А. имеет максимальную среди всех известных материалов твёрдость, к-рая превышает твёрдость корунда в 150 раз. Кристалл А. анизотропен, для разных граней его твёрдость различна [для грани (111) природного А.—110—135 ГПа, для (100)—56—60 ГПа; для грани (111) синтетического А.—91—101 ГПа, для (100)—60—68 ГПа].

Кристалл А., имеющий мин. кол-во примесей (А. «чистой воды»), прозрачен для излучения в видимой части спектра и встречается редко. Чаще всего А. окрашены в разл. цвета — от жёлтого до серого и чёрного. Синтетич. А. обычно зелёные. Введение примесей в исходную шихту позволяет изменять цвет синтетич. А.

Теплопроводность нек-рых А. при комнатной темп-ре выше теплопроводности меди в 4 раза; ср. её значение при 180°C (Вт/м·К) для А. типа Ia—800, для IIa—