

его чувствительностью к негидростатич. компонентам Д. в. в сжимаемой среде.

В твёрдой среде в аппаратах типа цилиндр — поршень (рис. 1, а) величина Д. в. может быть определена по действующей на поршни (пуансоны) нагрузке (с учётом трения и градиента Д. в. по оси камеры). В др. устройствах значит. часть нагрузки расходуется на

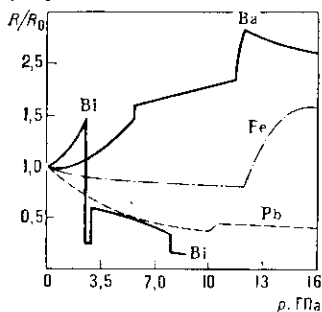


Рис. 2. Зависимость изменения электрического сопротивления с ростом давления некоторых металлов.

поддержку пуансонов и (или) уплотнение разёмов между ними, и поэтому величина квазигидростатич. Д. в. определяется только косвенными методами непосредственно в проводимом эксперименте или по предварит. градуировке камеры по нагрузке. Для этого используют скачки электрич. сопротивления (рис. 2), сопровождающие твёрдофазные превращения в т. н. реперных веществах: Bi, Tl, Ba, Sn (в диапазоне 2,5—10 ГПа); Ba, Sn, Pb, ZnS, GaAs (10—20 ГПа); ZnS, GaP, сплавы Fe—Co, Fe—V (20—50 ГПа); акустич. эмиссию при мартенситных полиморфных переходах (напр., в RbCl, KCl и их сплавах в диапазоне 0,6—2 ГПа), а также остаточные эффекты сжатия. При рентгеноструктурном анализе под Д. в. величину последнего определяют по изменению параметра кристаллич. решётки известного вещества [напр., NaCl (до 30 ГПа) и CsCl (до 40 ГПа) в интервале темп-р от -100 до +800 °С]. В аппаратах с алмазными пуансонами Д. в. оценивают по увеличению длины волны R-линии люминесценции рубина (~3,6 мкм/ГПа), прокальрированному до 30 ГПа по урнию состоянию для NaCl.

При значит. отличии упругих модулей твёрдого сжимаемого вещества и материала чувствит. элемента показания последнего могут быть завышенными, если его сжимаемость меньше сжимаемости среды, и заниженными, если сжимаемость среды меньше. Под воздействием темп-ры величина Д. в. в камере часто значительно отклоняется (из-за изменения объёма сжимаемой среды и изменения объёма камеры) от величины, установленной при комнатной темп-ре. Поправку на темп-ру получают фиксацией фаз Д. в., параметры образования к-рых известны. Применяемые методы измерения Д. в. являются, как правило, эмпирическими, основанными на экстраполяции опытных данных.

Для исследования веществ, находящихся под Д. в., применяются резистометрия, пьезометрия, дифференц. термич. анализ, рентгеноструктурный анализ, УЗ-измерения упругих свойств, магнитометрия. Используются также ЯМР и др. резонансные методы, методы, основанные на эффекте Мессбауэра, эффекте Холла, термоэдс, оптич. исследования (особенно в алмазных камерах типа приведённых на рис. 1, з) и др. При статич. Д. в. до

3—5 ГПа исследуются вещества в газообразном и конденсиров. состояниях, при ббльших Д. в. — в осн. твёрдые тела. Часто помимо изучения веществ непосредственно под Д. в. исследуют необратимые эффекты воздействия Д. в. после снижения его до атмосферного.

Область физ. исследований воздействия Д. в. на разнообразные объекты и процессы (гл. обр. в связи с проблемами физики конденсированного состояния) наз. физикой высокого давления. Термин «физика В. д.» введён П. У. Бриджменом (P. W. Bridgman) в назв. его монографии «The Physics of High Pressure» (1931). Техника и методы физики Д. в. применяются в химии, геофизике, технологии и т. д.

Физические эффекты Д. в. В результате действия Д. в. происходит сжатие (уменьшение объёма) вещества. Уменьшение межатомных и межмолекулярных расстояний при сжатии приводит к изменению энергии межатомных и межмолекулярных взаимодействий, деформации молекул и электронных оболочек атомов, что неизбежно сказывается на всех физ. и хим. свойствах вещества. Термодинамически более выгодными становятся состояния и процессы, к-рые ведут к уменьшению объёма всей системы взаимодействующих веществ, находящихся под Д. в. (см. *Ле Шателье — Брауна принцип*). Напр., при статич. сжатии в пределах неск. ГПа значительно изменяются условия взаимной растворимости газов и жидкостей, плотность газов достигает плотности жидкостей при нормальных условиях, газы и жидкости при комнатной темп-ре затвердевают; мн. твёрдые тела образуют более плотные кристаллич. модификации.

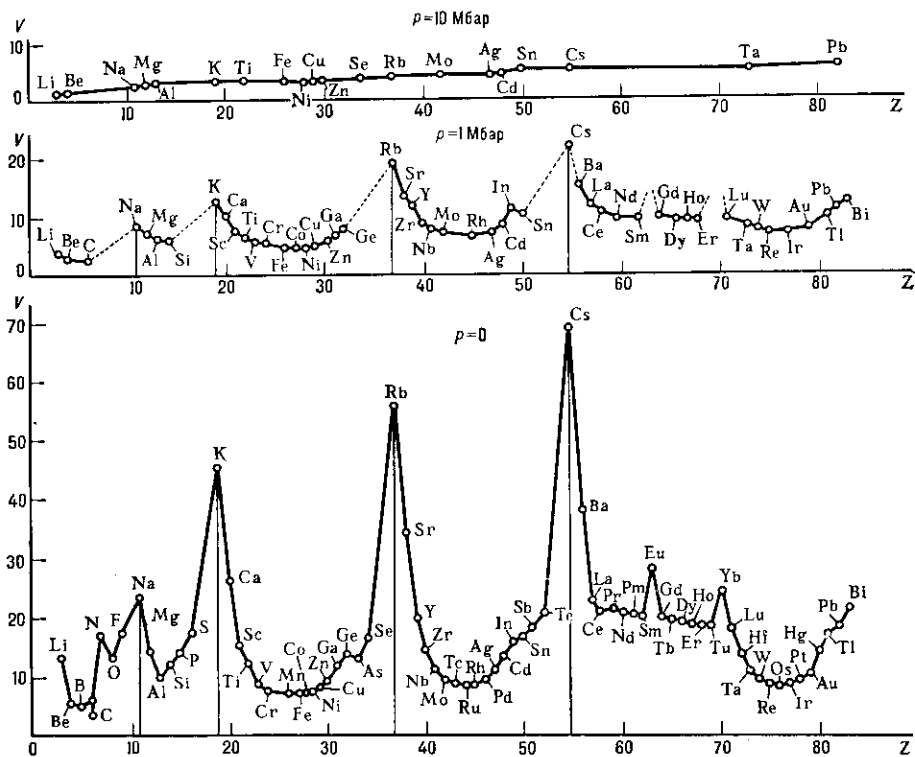


Рис. 3. Зависимость атомных объёмов V (в см³/г-ат) от атомного номера Z при нормальных условиях и высоком давлении в 1 Мбар и 10 Мбар (100 и 1000 ГПа соответственно).

При давлениях ~10<sup>3</sup> ГПа ожидают резкое уменьшение различий атомных объёмов хим. элементов (см. рис. 3), перестройка электронной структуры элементов с недоростроенными электронными оболочками (лантаноидов, актиноидов), переход диэлектриков и полупроводников в металлич. состояние.

При давлениях св. 10<sup>10</sup>—10<sup>11</sup> ГПа, когда плотность