

месей известной концентрации либо создание других дефектов позволило бы изучать взаимодействие фокусонов с дефектами кристалла — проблему, весьма актуальную, в частности для исследования радиационных эффектов в металлах в условиях нейтронного облучения. Отметим также, что большой интерес представляют эксперименты по изучению электронной эмиссии под влиянием быстрых ионов. По-видимому, в этих исследованиях открывается возможность изучения плазмонов в металлах. Действительно, если первое столкновение быстрого атома происходит на глубине, превышающей длину термализации быстрых электронов, возникающих при первом столкновении, то последующий вынос энергии к поверхности может осуществляться либо фокусоном, либо плазмоном. Однако энергия фокусона составляет примерно  $100 \text{ эв}$ , так что на поверхности металла от фокусона к электрону может быть передана лишь энергия  $E \sim 100 \frac{m}{M} \text{ эв}$ , где  $m$  — мас-

са электрона, а  $M$  — масса атома, т. е. энергия порядка долей электронвольта, которая меньше работы выхода электрона из металла. В то же время энергия плазмона, как правило, превышает работу выхода электронов из металла. Однако большинство плазмонов сильно взаимодействует с электронами проводимости и длина их миграции мала. Исключение составляют длинноволновые плазмоны, которые слабо взаимодействуют с электронами и обладают большими длинами миграции. Вопрос этот представляет интерес и требует прежде всего теоретического изучения.

В работах, касающихся выделения газообразной фазы из пересыщенного твердого раствора осколков деления, обсуждалась развитая теория процессов зарождения, роста и движения газовых пор, обсуждались также специфические черты этих процессов в пористых и непористых материалах. Кроме того, обсуждались процессы коалесценции газовых пор, обусловленные их слиянием при движении и росте, а также в условиях малого пересыщения.

Большой интерес участников конференции вызвал доклад Дж. Виньярда, посвященный исследованию динамики радиационных повреждений в объемноцентрированной кубической решетке. Виньярд в своих предыдущих работах впервые с успехом использовал быстродействующие электронно-счетные машины для

изучения радиационных эффектов в металлах и фактически открыл новые пути развития теории. В его докладе были определены устойчивые конфигурации смещенных атомов, зависимость пороговой энергии смещения атома от направления смещения, параметры фокусона и, в частности, скорость диссипации его энергии и т. д. В целом картина радиационных нарушений в объемноцентрированной решетке оказалась качественно подобной картине для гранцентрированной решетки. Показанный в конце его выступления фильм еще раз убедительно продемонстрировал широкие перспективы, открывающиеся при использовании быстродействующих счетных машин.

Выступивший в прениях А. Зигер сделал несколько замечаний, связанных с его идеей о так называемых обедненных зонах, которые образуются в конце трека быстрого атома в кристалле. При замедлении такого атома, когда длина свободного пробега становится сопоставимой с постоянной решетки, могут создаться условия для образования фокусонов с переносом массы: выбитый в направлении плотноупакованного ряда атом замещает соседний и т. д. В результате возникает серия замещений, так что в конце пробега фокусона образуется внедренный атом, а в месте его рождения — вакансия. Если длина пробега таких фокусонов значительно больше, чем размер области в конце трека, где эти фокусоны зарождались, то образуется четко выраженная зона скопления вакансий, размер которой составляет примерно десяток постоянных решеток, причем внедренные атомы оказываются удаленными на значительные расстояния. Подобные дефекты, разумеется, более устойчивы, чем, например, дефекты Френкеля, и в результате взаимодействия с дислокациями сильно влияют на механические свойства металлов. Большой интерес представляет изучение времени жизни таких дефектов в деформируемых материалах, где при определенных условиях эти дефекты могут послужить местом зарождения газовых пор.

Такого рода общие конференции решено проводить регулярно — примерно один раз в три года, что, несомненно, принесет большую пользу для всех советских ученых, работающих в области физики твердого тела. Подробное изложение материалов конференции будет опубликовано в журнале «Успехи физических наук».

*В. Агранович*

## Совещание по радиационной химии

В целях ознакомления широких кругов инженерно-технических работников предприятий химической промышленности с новейшими достижениями в области применения мощных источников радиации при осуществлении химических процессов Государственный комитет по использованию атомной энергии СССР и Донецкий совнархоз в марте 1964 г. в г. Рубежном провели совещание по радиационной химии. В работе совещания приняли участие более 150 специалистов — производственников Рубежанского и Лисичанского химических комбинатов, Горловского азотно-тукового завода, Донецкого химического завода и других химических предприятий Донецкого экономического района.

Представители научных учреждений, ведущих работу в области радиационной химии, рассказали участникам совещания о возможностях использования ионизирующих излучений в химической технологии. Доклад об одном из важнейших направлений практиче-

ского применения радиационной химии — о радиационной полимеризации — сделал М. А. Брук (Научно-исследовательский физико-химический институт им. Л. Я. Карпова). Он изложил современные взгляды на механизм радиационной полимеризации. Первичные акты взаимодействия ионизирующих излучений приводят к возникновению ионов возбужденных атомов и молекул и лишь в результате вторичных процессов образуются радикалы, участвующие в полимеризации. Наряду с общепринятым до последнего времени радикальным механизмом полимеризации радиационная полимеризация некоторых мономеров при определенных условиях может проходить и по ионному механизму. Рассказывая о закономерностях и особенностях радиационной полимеризации, докладчик остановился на важнейших преимуществах радиационного метода иницирования полимеризации, отметил, что полимеры, полученные радиационным методом и не содержащие

примесей химических инициаторов полимеризации, отличаются от полимеров, полученных обычными химическими способами, более высокими качествами. Кроме того, отсутствие в реакционной среде химических инициаторов полимеризации делает процесс радиационной полимеризации более управляемым, регулируемым. Было показано, что радиационная твердофазная полимеризация позволяет полимеризовать мономеры, не полимеризующиеся никакими другими методами, а также получать кристаллические стереорегулярные полимеры (например, из триоксана и других циклических мономеров), обладающие специфическими свойствами, обусловленными особенностями их строения.

Б. Л. Цетлин (Институт элементоорганических соединений АН СССР) сообщил о методе газофазной радиационной привитой полимеризации, позволяющей осуществлять прививку таких мономеров, как акрилонитрил, стирол, метакрилат, метилметакрилат и других, из газовой (паровой) фазы на искусственные и синтетические волокна, а также на минеральные материалы, на которые осуществлять прививку никакими другими методами не удается. Модифицированные таким способом волокнистые материалы обладают повышенной термо- и огнестойкостью, влагоустойчивостью и устойчивостью к действию микроорганизмов и гниению и хорошими адгезионными свойствами. Радиационная прививка на неорганическую основу открывает путь к получению совершенно новых материалов, например минерало-органических ионообменных сорбентов, отличающихся большой скоростью сорбции, малой набухаемостью, высокой радиационной стойкостью.

М. Т. Филишов (Научно-исследовательский институт Государственного комитета химической промышленности при Госплане СССР) сделал сообщение о радиационном сульфохлорировании некоторых органических

соединений, внедрение в промышленность которого позволит существенно упростить технологию ряда химических производств.

Конструкциям радиационных установок и их эксплуатации был посвящен доклад В. Б. Осипова (Всесоюзный научно-исследовательский институт радиационной техники Государственного комитета по использованию атомной энергии СССР). Докладчик подробно и доходчиво рассказал об устройстве экспериментальных установок для радиационно-химических исследований. Особое внимание присутствующих было обращено на различные способы обеспечения защиты персонала, обслуживающего радиационные установки, от действия ионизирующих излучений, на организацию дозиметрического контроля и устройство систем сигнализации, делающих эксплуатацию установок совершенно безопасной.

Представленные доклады были заслушаны с большим вниманием и вызвали живой интерес участников совещания.

После обсуждения докладов участники совещания ознакомились с цехами Рубежанского и Лисичанского химических комбинатов. В ходе обсуждения сделанных сообщений и при посещении химических заводов работники химических предприятий обратили внимание представителей научно-исследовательских институтов на технологические трудности в некоторых химических производствах, возможность устранения которых с помощью радиационных методов целесообразно было бы исследовать.

Совещание приняло развернутое решение, в котором предлагаются конкретные организационные меры по ускорению внедрения радиационных методов в химическую промышленность Донецкого экономического района.

Н. Сполосов

## Исследование в области переработки и захоронения радиоактивных отходов

В соответствии с двухсторонним соглашением в апреле 1964 г. в Великобританию выезжала делегация советских ученых по вопросам, связанным с переработкой и захоронением радиоактивных отходов. Программа визита предусматривала ознакомление с переработкой и захоронением твердых и жидких отходов средней и низкой удельной активности, остекловыванием высокоактивных отходов, удалением отходов в моря и океаны\* и с изысканиями новых методов переработки радиоактивных отходов.

В Харуэлле создан Национальный центр по приему и переработке твердых радиоактивных отходов средней и низкой удельной активности. Такие отходы состоят из оберточной бумаги, обтирочных материалов, битой посуды, старого оборудования и материалов, трупов животных и т. д. и поступают на установку в железных 100-литровых контейнерах. После ручной сортировки в перчаточных камерах твердые отходы передают на сжигание горючей части и прессование негорючих остатков.

Для сжигания построены две печи с газовыми форсунками, зола от которых направляется на захоронение. Прессование осуществляют на горизонтальных 80-тонных гидравлических прессах закрытой конструкции, обеспечивающей почти полную герметичность. При сжигании объем отходов сокращается до 80 раз, а при прессовании от 6 до 40 раз в зависимости от вида отходов.

Захоронение осуществляется в бочках из-под нефтепродуктов. Перед наполнением отходами в бочку вставляют стержень с резиновой рубашкой, надувают ее сжатым воздухом и оставляется свободное пространство заполняют баритобетоном. После застывания бетона рубашку раздувают и легко извлекают стержень. В освободившееся пространство загружают концентрированные твердые отходы, после чего контейнер заливают бетоном до верхнего торца бочки и отправляют на захоронение в море. Производительность установок составляет 10 м<sup>3</sup> отходов в сутки.

Для выдержки относительно высокоактивных твердых отходов создано хранилище с цилиндрическими бетонными колодцами глубиной от 3 до 5 м и диаметром до 40 см. Кроме того, для отходов, содержащих короткоживущие изотопы, создан блок выдержки — бетонный параллелепипед с горизонтально расположенными стальными трубами. По мере выдержки кон-

\* Вопросы удаления радиоактивных отходов в море освещены в «Атомной технике за рубежом», № 8, 28 (1964).