

и поправки; программы становятся излишне универсальными и поэтому мало экономичными в конкретных расчетах; «машинные языки» приобретают «диалекты», и становится трудно переводить с одного диалекта на другой.

В области экспериментальных методов совещание особенно рекомендовало развивать такие направления, как метод замещения, метод измерения спектров (интегральных и дифференциальных), а также методы изучения температурных эффектов, отравления, выгора-

ния, шлакования, изменения изотопного состава горючего.

В заключение можно сделать вывод, что подобный широкий обмен мнениями по научным вопросам и сведениями о результатах экспериментов является стимулом дальнейшего развития, экономит большие средства и силы, позволяет более правильно выбирать направления исследований и с большей степенью надежности и точности вести проектирование реакторов.

П. П. Благоволит

Международный симпозиум по радиационной химии

В сентябре 1962 г. в Тихани (Венгрия) состоялся Международный симпозиум по радиационной химии, в работе которого приняло участие свыше 90 ученых из 9 европейских стран (Великобритании, Венгрии, ГДР, Польши, Румынии, СССР, Франции, ФРГ, Чехословакии).

На симпозиуме было сделано 50 докладов, посвященных важным проблемам радиационной химии. Основное внимание уделялось вопросам радиационной полимеризации (23 доклада). Отметим некоторые из этих сообщений.

А. Шапиро (Франция) привел экспериментальные данные по полимеризации в твердой фазе стирола, акрилонитрила, метилакрилата, метилметакрилата, винилкарбазола и винилпирролидона. На основании полученных данных сделан вывод о механизме реакций, происходящих в твердой фазе. Для стирола и акрилонитрила свойствен ионный механизм полимеризации, для метилметакрилата и метилакрилата — свободнорадикальный механизм.

Д. Харди и др. (Венгрия) изложили результаты изучения процесса полимеризации цетилметакрилата, *N*-винилсукцинимида и *N*-винилкапролактама под действием γ -излучения в твердой и жидкой фазах в диапазоне температур от +60 до -195° С. Было выдвинуто предположение о том, что до температуры -21° С полимеризация цетилметакрилата, вероятно, идет по свободнорадикальному механизму, а ниже этой температуры — по ионному механизму.

Л. Киш, А. Н. Праведников и С. С. Медведев (СССР) исследовали радиационную полимеризацию акрилонитрила в растворе и блоке при низких температурах. Облучение проводилось от источника Co^{60} в электрическом поле с напряжением менее 12 в и температуре -60° С в атмосфере азота. Было установлено, что электрическое поле уменьшает скорость полимеризации мономера и молекулярный вес полимера в растворе и блоке. Авторы считают, что низкотемпературная радиационная полимеризация акрилонитрила осуществляется под действием изолированных ионов (в данном случае карбониев).

В. В. Воеводский (СССР) сделал на симпозиуме обзорный доклад о своих работах по исследованию свободнорадикальных превращений органических веществ, в том числе полимеров.

Несколько интересных работ было посвящено изучению процессов прививки. Я. Добо и А. Шокоди (Венгрия) изучали стационарную кинетику прививки стирола на тефлоне, предварительно подвергнутом γ -облучению. Было найдено, что иницирование и обрыв реакционных цепей определяются скоростью диффузии, но рост цепи идет независимо от этого фактора. Г. Рудекс (Франция) сообщил о работах по радиационной прививке тетравинилакридина на волокне из полихлорвинила. Л. Одор и Ф. Гелейи (Венгрия) сообщили о результатах

опытов по прививке некоторых мономеров к пленкам и волокнам полипропилена с помощью γ -облучения. Было показано, что скорость прививки к пленкам полипропилена, изготовленным методом экструзии без вытяжки, значительно больше, чем скорость прививки к волокну с упорядоченной структурой, полученному путем вытяжки. Г. Цепценфельд, Е. Низе и Л. Вуккель (ГДР) посвятили свое сообщение радиационной прививки нитрилакриловой кислоты к пленкам из полихлорвинила в атмосфере чистого азота.

Обзорный доклад Р. Робертса (Великобритания) был посвящен результатам последних работ в области радиационной химии, проведенных в Исследовательской лаборатории в Уонтиджке. Представляют интерес проводящиеся в лаборатории исследования по изысканию сенсбилизаторов процесса радиационной вулканизации каучуков с целью уменьшения необходимой дозы радиации. Установлено, что при введении 5% метилфенилдималенимида в экстрагированный натуральный каучук радиационно-химический выход *G* увеличивается с 19 до 46, а в присутствии 6% *N*-фенилмаленимида — до 70.

Я. Орсаг и З. Смигасевич (Польша) доложили о результатах изучения влияния на радиационную вулканизацию натурального каучука добавок солей цинка и кадмия. Облучение производилось γ -лучами от кобальтового источника в атмосфере азота. Показано, что вулканизация ускорялась тем сильнее, чем выше был атомный вес применяемой соли. При малых дозах образованию более плотных пространственных сеток способствуют цинковые соединения, а при больших дозах — кадмиевые.

Практический интерес представляет сообщение о возможности использования γ -облучения для получения регенерированной резины из изношенных покрышек, сделанное В. Зиелинским (Польша). При этом способе отпадает необходимость в операции выделения волокон при помощи кислот или щелочей, так как уже при сравнительно небольших дозах облучения целлюлозные волокна в воздушной среде сильно разлагаются, тогда как каучуковое вещество изменяется незначительно. Полученный радиационный регенерат с точки зрения механических свойств не хуже обычного.

В докладе З. Н. Тарасовой, В. Г. Козлова и Б. А. Догадкина (СССР) были приведены интересные результаты работ по исследованию вулканизации каучуков с применением серы и ядерных излучений. Установлено, что наличие серы способствует улучшению механических свойств радиационных вулканизатов, а их дополнительное облучение заметно повышает прочность, износостойкость и устойчивость к тепловому старению, снижает модуль внутреннего трения.

Значительное число докладов на симпозиуме было посвящено процессам радиационного старения (окисле-

ния, радиолитиза). Большое внимание вызвало сообщение А. С. Кузьминского и др. (СССР), посвященное вопросам радиационно-химических превращений резин. Изучалось одновременное действие γ -излучений и механических напряжений на свойства резин. Показано, что расположение вулканизатов в ряд по уменьшению скорости деструкции отличается от расположения по скорости структурирования. Были представлены данные о влиянии различных пространственных структур и саж, а также сенсibilизаторов на радиационное старение. Установлено, что антирады обладают избирательным действием главным образом на скорость структурирования.

Л. Вуккель, Л. Савченко и А. Зайдель (ГДР) осветили вопросы радиационного хлорирования и сульфохлорирования полиэтилена. Показано, что для тех и других реакций, осуществляемых в водной суспензии порошка полиэтилена и в вихревом слое, радиационно-химический выход достигает 10^4 , что указывает на цепной характер происходящих процессов. Еще большие значения радиационно-химических выходов получаются при суспензировании полиэтилена в смеси, содержащей алифатический галогенированный углеводород и агент, осаждающий продукт реакции. Скорость реакции исследовалась в зависимости от мощности дозы, температуры и скорости прохождения газа.

Интересное сообщение о действии различных видов излучения (α , γ , ультрафиолетового) на свойства полиэтилена сделал А. Чарлсби (Великобритания). Были рассмотрены все основные процессы, происходящие в полиэтилене под действием излучения: 1) сшивание, 2) деструкция, 3) увеличение трансвиниловой ненасыщенности. Сшивание полиэтилена производилось в присутствии сенсibilизаторов: бензофенола и гексахлорбензола. При разложении бензофенола образуется один радикал, а при разложении гексахлорбензола — два. Действие сенсibilизаторов оказалось одинаковым при ультрафиолетовом, электронном и γ -облучении. Поскольку при ультрафиолетовом облучении молекулярный механизм сшивания не может иметь места, автор приходит к выводу о том, что приписывание молекулярного механизма процессу действия излучений высокой энергии на ненасыщенность вызывает сомнение. Было

установлено, что образование трансвиниловой ненасыщенности при α - и γ -облучении происходит с одинаковым начальным радиационно-химическим выходом, но при α -облучении максимальная степень ненасыщенности значительно выше. Это объясняется тем, что при электронном или γ -облучении образуется в 4—6 раз больше атомов водорода, чем при α -облучении, что приводит к уменьшению влияния вторичных реакций водорода с двойными связями.

Заслуживает внимания методика исследования влияния излучения на межфазные явления при радиолитизе водных растворов, примененная С. Ионеску и А. Кэлушару (Румыния); внутренним излучателем служит золотой цилиндр, опускаемый в исследуемый раствор, что позволило производить измерения непосредственно под облучением.

Об исследованиях радиолитиза различных сернистых соединений рассказала Е. М. Нанобашвили (СССР). С помощью разнообразных аналитических методов было установлено, что сульфиды и роданиды в водных растворах при облучении окисляются до сульфатов. Органические соединения, содержащие серу (сероуглерод, меркаптаны, теофен и др.), претерпевают окислительный распад. В результате этого сульфидрильные группы либо образуют дисульфиды, либо окисляются до элементарной серы и ионов SO_4 . Изменение условий облучения ведет к изменению протекающих при нем окислительных процессов.

Ю. Л. Хмельницкий (СССР) изложил результаты исследований по радиационному окислению парафина в жидкой фазе кислородом воздуха. Показано, что скорость радиационного окисления парафина в начальном периоде процесса резко увеличивается и что доза облучения, превышающая некоторую определенную для данных условий величину, практически не влияет на скорость реакций.

В нескольких докладах были освещены вопросы использования газовой хроматографии для исследования радиационно-химических процессов.

Симпозиум в Тихани продемонстрировал возросший интерес к радиационной химии и возможностям практического применения ее достижений.

В. М. Пацкевич

Коллоквиум по конструированию и применению бетатронов

В ноябре 1962 г. в Бухаресте по инициативе Института атомной физики Румынской Академии наук состоялся Международный коллоквиум по конструированию и применению бетатронов в науке и медицине. В работе коллоквиума приняло участие более 30 ученых из ГДР, Румынии, Польши, Венгрии, Югославии и Советского Союза; было заслушано свыше 20 докладов.

В основном доклады были посвящены вопросам конструирования и изготовления бетатронов; в некоторых работах обсуждались результаты физических исследований, выполненных с помощью бетатронов, и отдельные вопросы дозиметрии; в двух докладах рассматривались вопросы применения этого типа ускорителей в медицине.

Наиболее обстоятельные и интересные доклады по конструированию бетатронов были представлены учеными из ГДР, Румынии и СССР, которые к началу работы коллоквиума накопили достаточно большой опыт в создании, запуске и эксплуатации подобных ускорителей.

Результаты физических исследований, выполненные с помощью бетатронов, были изложены югославскими и немецкими учеными.

Работу коллоквиума открыл директор Института атомной физики АН РНР академик Х. Хулубей.

Большой интерес вызвало сообщение проф. А. А. Воробьева (СССР); им был дан краткий анализ научных работ Томского политехнического института (ТПИ) по теории индукционного ускорения, разработке и конструированию различных типов индукционных ускорителей и путям их дальнейшего совершенствования. Докладчик остановился также на проводимых в ТПИ исследованиях по ядерной физике, физике твердого тела, дозиметрии, дефектоскопии и др. Он отметил необходимость повышения интенсивности излучения, генерируемого бетатронами, и упрощения их конструкции для того, чтобы эти ускорители смогли заменить установкам, в которых источниками ионизирующего излучения служат радиоактивные изотопы, получившие в настоящее время широкое распространение.