



СЕРАФИМ НИКОЛАЕВИЧ ЖУРКОВ

(К 60-летию со дня рождения)

29 мая 1965 г. исполнилось 60 лет со дня рождения члена-корреспондента Академии наук СССР, заведующего лабораторией физики прочности Ленинградского физико-технического института им. А. Ф. Иоффе АН СССР — Серафима Николаевича Журкова.

С. Н. Журков широко известен своими работами по изучению физических основ прочности твердых тел различной природы, но исследования в области физико-механических свойств полимеров занимают в его деятельности особо видное место. Признанием выдающейся роли С. Н. Журкова в развитии науки о полимерах и явилось избрание его (в 1958 г.) членом-корреспондентом АН СССР по специальности «физика полимеров».

Начиная с 30-х годов, когда в достаточных количествах стали появляться синтетические полимеры, С. Н. Журков совместно с П. П. Кобеко, А. П. Александро-вым, Е. В. Кувшинским и другими сотрудниками Физико-технического института приступил к глубокому и интенсивному изучению столь интересных и перспективных в научном и практическом отношении объектов, какими являются полимеры.

Одно из основных свойств полимеров — их постепенный переход из твердого в жидкое состояние, или обратно (процесс расстекловывания или, соответственно, стеклования, отвердевания полимеров). Выяснение молекулярного механизма этого явления С. Н. Журков начал на основе феноменологического изучения влияния пластификаторов на температуру размягчения полимеров. Установленное С. Н. Журковым правило эквивалентности (однаполовинное смещение интервала размягчения и снижение времени релаксации при добавлении к полимеру эквимолекулярных количеств различных низкомолекулярных веществ) представляло собой большой практический и научный интерес. С практической стороны стало возможнымrationally выбирать пластификатор, предсказывая заранее его действие.

В научно-теоретическом отношении правило эквивалентности действия пластификаторов, широко известное как «правило Журкова», позволило ему сформулировать плодотворную гипотезу о механизме отвердевания полимеров как о процессе образования сравнительно прочных связей, скрепляющих в отдельных местах полимерные цепочки друг с другом. Образование подобных узлов происходит на боковых привесках макромолекул. Влияние пластификатора заключается в «экранировании» активно взаимодействующих боковых групп.

При дальнейшем развитии этой работы С. Н. Журков обратился к методам, дающим возможность получения более детальной информации о молекулярных процессах в полимерах. Здесь проявилась характерная для С. Н. Журкова черта: не ограничиваться лишь феноменологическими исследованиями, а доказывать реальность конкретных молекулярных процессов соответствующими микроскопическими экспериментами. С. Н. Журков проводит чрезвычайно изящные опыты по

измерению теплоемкости полимеров в интервале отвердевания (что позволяет рас-считать число «узлов») и, наконец, осуществляет прямое изучение молекулярных мостиков методом инфракрасной спектроскопии. Эти опыты полностью подтвердили гипотезу С. Н. Журкова о механизме стеклования полимерных веществ.

С конца 40-х годов начинается новый, весьма плодотворный период деятельности С. Н. Журкова — период изучения молекулярной природы механических свойств полимеров (так же как и других твердых тел).

Здесь большую роль сыграл характерный для С. Н. Журкова подход к рассмотрению различных процессов и явлений в твердых телах как к кинетическим, активацационным процессам. Такой глубоко физический и плодотворный подход, при котором учитывается решающая роль теплового движения в определении свойств твердых тел, всегда отличал физическую школу А. Ф. Иоффе. Важнейшей заслу-гой С. Н. Журкова следует считать включение в категорию термоактивационных явлений таких свойств полимеров, как прочность и деформируемость.

Изучение природы прочности полимеров опять началось с феноменологических исследований — изучения временной зависимости прочности (явления, известного и ранее, но которому не придавалось должного значения). Высокий эксперимен-тальный уровень исследований (чрезвычайно большой диапазон вариации таких характеристик, как долговечность образцов (10 порядков), а также напряжения и температуры) и обследование полимеров различного строения: аморфных и кри-сталлизующихся, неориентированных и ориентированных, позволили С. Н. Журкову надежно установить общие для «твердых» полимеров закономерности их раз-рушения: 1) разрушение полимеров осуществляется накоплением последователь-ных разрывов химических связей в полимерных цепях; 2) разрывы цепных моле-кул происходят термофлуктуационным путем. Это означает, что внешняя прило-женная к полимеру сила выполняет лишь подготовительную роль, несколько «раз-двигая» атомы вдоль цепи и снижая этим потенциальный барьер разрыва связей, а окончательное «рассоединение» атомов (следовательно, и основная работа разру-шения полимеров) выполняется за счет теплового движения. Внешняя сила при этом создает направленность процесса разрушения. Этот вывод, сформулированный С. Н. Журковым и для низкомолекулярных твердых тел, имеет особо важное зна-чение, так как радикально меняет прежние представления о механизме разруше-ния; 3) внешняя сила распределяется по макромолекулам неравномерно. Имеет место значительная локализация перенапряжений, где процесс разрушения идет наиболее интенсивно; 4) по крайней мере в частных случаях (ориентированные полимеры) пластическое течение полимеров (ползучесть) не есть реологический процесс, а связано также с разрывом молекулярных цепей.

Имея в виду микроскопическое подтверждение своих заключений о природе процессов разрушения в полимерах и стремясь к нахождению обоснованных путей повышения прочности, С. Н. Журков использует в работах своей лаборатории це-лы комплекс современных физических методов.

Для изучения структурных условий развития термофлуктуационного процесса разрушения, т. е. выяснения тех особенностей строения полимеров, которые обу-словливают перенапряжения и тем самым снижают прочность, в лаборатории С. Н. Журкова применены методы: электронной микроскопии, дифракции рентге-новских лучей под малыми и большими углами, поляризационной инфракрасной спектроскопии, ядерного магнитного резонанса, прецезионной дилатометрии. На основе данных всех этих методов установлены «слабые» места в полимерах (в част-ности, неупорядоченные, аморфные области в кристаллизующихся полимерах), где за счет несовершенства укладки полимерных цепей и создается перераспределение нагрузок. Ведется интенсивное изучение свойств этих «очагов разрушения». Именно на этом пути ожидается выяснение эффективных способов формирования такой структуры в полимерах, которая в дальнейшем обеспечит в большей степени реали-зацию теоретически возможных прочностных ресурсов полимеров. В связи с этим под руководством С. Н. Журкова ведется интенсивное изучение процесса ориента-ции полимеров методом их вытягивания (давно известного способа упрочнения по-лимеров, структурная сущность которого, однако, далеко еще не полностью ясна), осуществляются также поиски других способов получения высокоориентированных полимеров.

Таким образом, в уникальной по оснащенности разносторонней физической аппа-ратурой лаборатории, руководимой С. Н. Журковым, ведутся глубокие, тщатель-ные исследования физико-механических свойств полимеров. Важной отличительной чертой этих исследований являются направляемая С. Н. Журковым высокая целе-устремленность, проблемное единство и связанность работы всего этого арсенала технических средств.

Шестидесятилетний юбилей застает С. Н. Журкова в расцвете его творческих сил, на пути плодотворных исследований. Впереди новые работы и новые интерес-нейшие и неожиданные открытия.

Редакция журнала сердечно поздравляют Серафима Николаевича с его юбилейной датой и желают дальнейших творческих успехов и всяческого лич-ного благополучия.