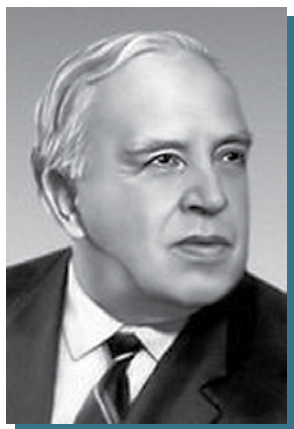


СОЗДАТЕЛЬ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ

К 120-летию со дня рождения академика П.А. Ребиндера



Петр Александрович Ребиндер (1898–1972)

Петр Александрович Ребиндер – один из крупнейших физико-химиков – родился 3 октября 1898 года в Петербурге. Семья Петра Александровича была тесно связана с русской интеллигенцией: по материнской линии он прямой потомок известного скульптора И.П. Мартоса и родственник академика В.И. Вернадского. Школьные годы Петра Александровича были связаны с Кисловодском, где в 1916 году он получил аттестат зрелости. Уже в это время у него проявились широкие интересы к естественным и гуманитарным наукам. С 1917 года П.А. Ребиндер учился в университете в Ростове-на-Дону, куда в военные годы был эвакуирован Варшавский университет.

В 1920 году началась трудовая деятельность П.А. Ребиндера – преподавание химии и физики в средней школе. В 1921 году он работал в химической лаборатории в Кисловодске. Там же в 1922 году была опубликована первая научная работа Петра Александровича, посвященная вопросам термодинамики.

В 1922 году П.А. Ребиндер переехал в Москву и поступил на физико-математический факультет Московского университета, который окончил в 1924 году. Еще студентом он начал систематическую научную работу в области поверхностных явлений. До окончания университета работал научным сотрудником Совета по изучению естественных производительных сил России при Академии наук.

В 1923 году начинается педагогическая деятельность Петра Александровича в высших учебных заведениях – он уделял ей много сил и внимания всю свою жизнь. С 1923 по 1941 год П.А. Ребиндер читал курсы общей и молекулярной физики, термодинамики, физической и коллоидной химии в Московском педагогическом институте им. К. Либкнехта. С 1929 года П.А. Ребиндер – профессор, а с 1930 года – заведующий кафедрой физической химии этого института. В 1930–1937 годах П.А. Ребиндер читал также курс теории флотации и физико-химии поверхностных явлений и дисперсных систем в Московском институте цветных металлов и золота. По приглашению Московского химико-технологического института им. Д.И. Менделеева П.А. Ребиндер в 1940–1941 годах возглавлял кафедру физической химии.

Большое влияние на формирование научного направления П.А. Ребиндера оказала его работа (1922–1932 гг.) в Институте физики и биофизики Академии наук СССР, руководимом академиком П.П. Лазаревым. Начав с должности научного сотрудника, П.А. Ребиндер быстро вырос до заведующего лабораторией молекулярной физики. Здесь получили развитие исследования поверхностного натяжения жидкостей, поверхностно-активных веществ, формируемых ими адсорбционных слоев и многочисленных связанных с ними эффектов (флотация, смачивание, стабилизация эмульсий и пен, моющее действие и др.). Развитию научной деятельности Петра Александровича способствовал высокий уровень коллектива института. В нем работали такие крупные ученые, как С.И. Вавилов, Б.В. Дерягин, М.П. Волаворич, с которыми П.А. Ребиндер сохранил дружеские отношения до конца жизни.

К концу 20-х годов П.А. Ребиндер уже был известен как крупный физик. В октябре 1929 года он получил от академика А.Ф. Иоффе приглашение заведовать лабораторией молекулярной физики в Физико-техническом институте (Ленинград). Это приглашение было свидетельством высокой оценки его научной деятельности.

В 1928 году Петр Александрович Ребиндер установил, что в водных растворах поверхностно-активных веществ (ПАВ) расщепление некоторых кристаллов (в том числе кварца и флюорита) протекает легче. Он объяснил, что обнаруженное им явление – это следствие понижения поверхностной энергии твердой фазы, то есть понижения работы, затрачиваемой на формирование новых поверхностей в ходе разрушения. Таким образом, было сделано открытие **адсорбционного понижения прочности**. Принципиальная схема эксперимента П.А. Ребиндера приведена на рис.1, а схема адсорбционно-расклинивающего действия молекул ПАВ – на рис.2.

Это открытие получило высокую оценку многих выдающихся ученых. Например, известный английский физик Дж. Бернал в своей книге «Общественная роль науки» (1939 г.) писал: «Основной качественной характеристикой научного творчества является его оригинальность, прежде всего, в выборе проблем... Таковы, например, работы Ребиндера, показавшего, что твердость – поверхностное явление, зависящее от окружающей среды. Эти работы научно освещают процессы, известные со времен каменного века, но ранее никогда не рассматривавшиеся в науке». Заслуги Петра Александровича в этой области отмечены также тем, что сейчас эффект адсорбционного понижения прочности в отечественной и мировой научной литературе называют «**эффектом Ребиндера**».

В 1942 году Петру Александровичу Ребиндеру была присуждена Государственная премия СССР по химии за научные работы: «Значение физико-химических процессов при механическом разрушении и обработке твердых тел в технике» и «Облегчение деформаций металлических монокристаллов под влиянием адсорбции поверхностно-активных веществ».

Фундаментальные экспериментальные, теоретические и прикладные исследования в этой области развивались ребиндеровской школой и рядом других научных центров. Универсальность проявлений эффекта Ребиндера как обратимого (некоррозионного) влияния среды на механические свойства твердых тел и материалов установлена для твердых тел всех типов, металлов и неметаллов, аморфных и пористых материалов. Степень проявления этого эффекта, как и сама его форма (охрупчивание, понижение прочности, вплоть до самопроизвольного диспергирования, пластифицирование) зависят от совокупности физико-химических условий (химической природы контактирующих фаз, реальной дефектной структуры твердого тела, характера напряженного состояния, температуры и др.). Знание этих факторов позволяет объяснить и предотвратить разрушительное действие среды или, напротив, использовать его в технологических процессах (обработка материалов, регулирование адгезии, трения и износа и др.).

В частности, при резании материалов широко применяются смазочно-охлаждающие жидкости (СОЖ) с ПАВ. Кроме охлаждающего или смазочного эффекта некоторые СОЖ с ПАВ могут снижать сопротивление пластическим деформациям в тонких поверхностных слоях обрабатываемого материала за счет эффекта П.А. Ребиндера. В качестве ПАВ применяют олеиновую кислоту, нафтеновую кислоту, окисленный петропатум и некоторые эфиры. К химически активным присадкам относятся сера, фосфор, четыреххлористый углерод и соединения, содержащие азот.

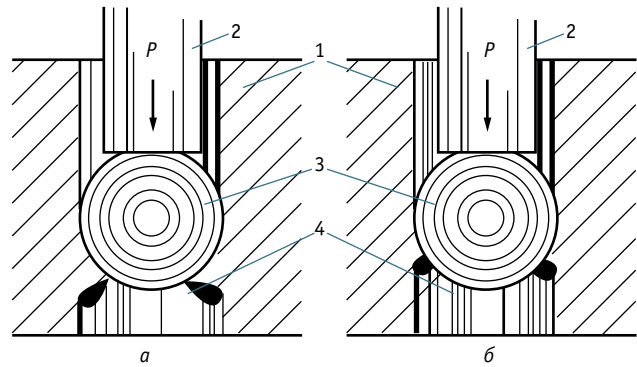


Рис. 1. Принципиальная схема эксперимента П.А. Ребиндера. Молекулы поверхности активной среды проникают в трещины и «раздвигают» их. Схема продавливания шарика без смазочного материала (а) и с окисленным парафином (б) (по данным П.А. Ребиндера); 1 – образец, 2 – пуансон, 3 – шарик, 4 – наплыв металла

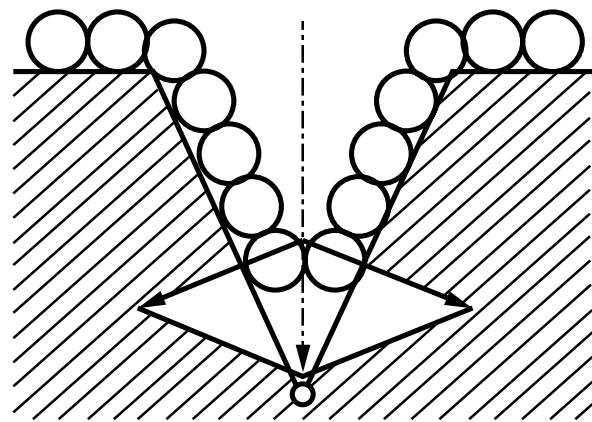


Рис. 2. Схема адсорбционно-расклинивающего действия молекул ПАВ

В 1933 году происходит официальное признание научных работ П.А.Ребиндера – его избирают членом-корреспондентом Академии наук СССР. В 1934 году ему присуждается степень доктора физико-математических наук без защиты диссертации, а в 1935 году, так же по совокупности научных заслуг, – степень доктора химических наук.

В 30-е годы П.А. Ребиндер со своими учениками организует лабораторию молекулярной физики в Физическом институте АН СССР и лабораторию дисперсных систем в Институте прикладной минералогии. В 1934 году он организует отдел дисперсных систем в Коллоидно-электрохимическом институте АН СССР, впоследствии реорганизованном в Институт физической химии АН СССР. Этот отдел П.А. Ребиндер возглавлял более 35 лет.

Цикл исследований 30-х годов получил высокую оценку крупнейших ученых страны. Так, в 1939 году академик В.И. Вернадский писал П.А. Ребиндеру: «Дорогой Петр Александрович... Перед Вами в Ваши годы все Ваше будущее впереди. Продолжайте работать так, как Вы работали, и Вы достигнете всего». Это были пророческие слова.

Во время Великой Отечественной войны лаборатория Петра Александровича Ребиндера была эвакуирована в г. Казань. В Казанском государственном университете он читал общий курс коллоидной химии и специальный курс «Физико-химия поверхностных явлений». Там же он организует и возглавляет научные работы важного оборонного значения.

В 1942 году П.А. Ребиндера избирают заведующим кафедрой коллоидной химии Московского государственного университета. Петр Александрович руководил научной работой кафедры, читал общий курс коллоидной химии, кроме того, он вел специальные курсы по избранным главам физико-химии поверхностных явлений и дисперсных систем, а также по физико-химической механике. Эти лекции всегда собирали широкий круг научных работников и инженеров.

В 1946 году П.А. Ребиндера избирают действительным членом Академии наук СССР. Весь последующий период своей жизни Петр Александрович продолжает интенсивно и плодотворно работать, обогащая науку замечательными идеями и исследованиями.

П.А. Ребиндер вел активную научно-организационную работу. В 1958 году он организовал Научный совет АН СССР по физико-химической механике и коллоидной химии и возглавлял его до конца жизни. Он состоял членом бюро Отделения АН СССР по физико-химии и технологии неорганических материалов, был председателем Национального комитета СССР при Международном комитете по поверхностно-активным веществам; в течение ряда лет был членом экспертной комиссии ВАК по химии. С 1962 года был председателем Совета Московского дома ученых.

К науке и ее приложениям, к вопросам народного хозяйства он относился с огромным интересом, с подлинной страстью. Человек большой культуры, он любил и знал поэзию и историю, часто пользовался примерами из них, что делало его лекции и беседы особенно яркими и образными. Коллекционер-филателист и любитель редких книжных изданий – он любил показывать свои собрания, рассказывая о них много интересного.

Заслуги П.А. Ребиндера получили высокую оценку. За большой вклад в науку и промышленность, по случаю семидесятилетия, ему было присвоено высокое звание Героя Социалистического Труда с вручением ордена Ленина и Золотой медали «Серп и Молот». Он был награжден орденами Ленина, Отечественной войны I степени, Трудового Красного Знамени и многими медалями. Помимо Государственной премии СССР, он был награжден премией Академии наук СССР им. А.Н. Баха за выдающиеся работы в области химии.

Работы Петра Александровича получили широкое международное признание. Они высоко оценивались в зарубежной литературе. Наиболее значительные его монографии переведены на иностранные языки.

Многочисленные выступления П.А. Ребиндера по разрабатываемым им проблемам коллоидной химии за границей (в Болгарии, Румынии, Чехословакии, Венгрии, ГДР, США, Норвегии, Швеции, Дании, Финляндии, Китае, Франции, Испании, Японии) позволили ему установить научные и деловые контакты с крупнейшими учеными различных стран и широко представить советскую коллоидную науку.

Полную творческую активность П.А. Ребиндер сохранил до последних дней своей жизни.

Крупный вклад, внесенный П.А. Ребиндером в коллоидную химию, физико-химическую механику и смежные науки, оказал исключительно большое влияние на их развитие. Велико было и влияние его личности на окружающих: сотрудников, учеников и близких, которые навсегда сохраняют светлую память об этом замечательном человеке.

ЛИТЕРАТУРА:

1. <http://www.chem.msu.ru/rus/history/Rehbinder/11.html>
2. **Щукин Е.Д.** Влияние активной среды на механическую устойчивость и повреждаемость поверхности твердого тела // Вестник Московского университета. Сер. 2. Химия. 2012. Т. 53. № 1. С. 50–72.
3. **Васин С.А., Верещака А.С., Кушнер В.С.** Резание материалов: термомеханический подход к системе взаимосвязей при резании. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. 448 с.

Материал подготовил Сергей НОВИКОВ