

DOI 10.52350/2072215X_2021_3_37



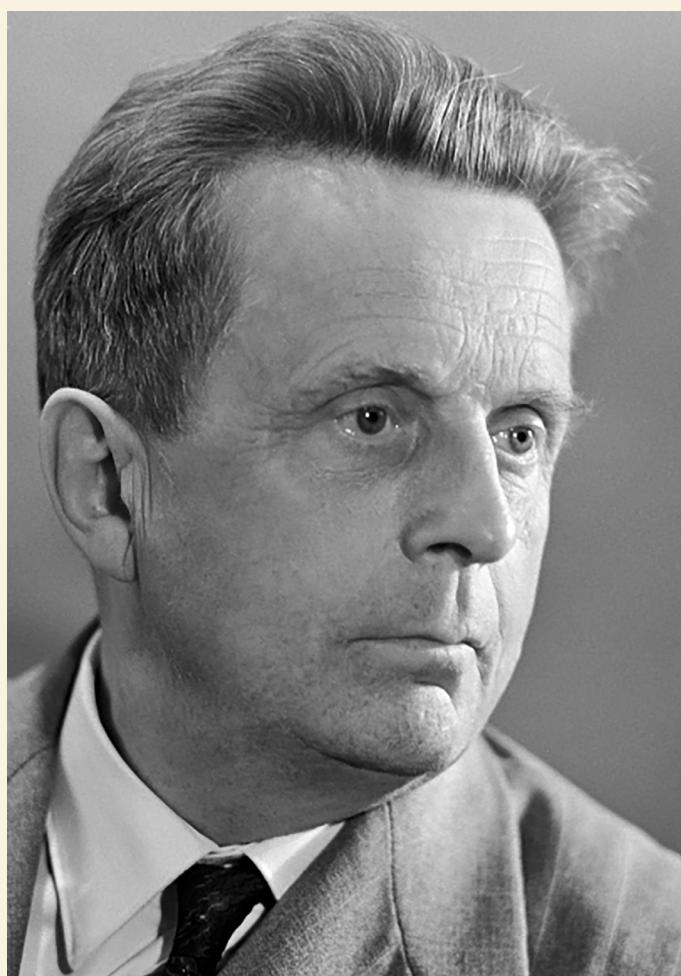
УЧЁНЫЕ, ОТКРЫТИЯ КОТОРЫХ ИЗМЕНИЛИ НАШУ ЖИЗНЬ. КУЗЬМА АНДРИАНОВИЧ АНДРИАНОВ

A.V. Dolgov, *Leading Engineer of Electrical Materials and Components Physics and Technology Department, NIU "MEI"*

А.В. Долгов, *ведущий инженер Кафедры физики и технологии электротехнических материалов и компонентов НИУ «МЭИ»*

Материал поступил в редакцию 15.03.2021

E-mail: dolgovav@bk.ru



Кузьма Андрианович Андрианов (1904–1978 гг.) – выдающийся русский учёный, химик, признанный мировым научным сообществом, создатель отечественной школы кремнийорганической химии, академик Академии наук СССР, лауреат четырёх Сталинских (1943, 1946, 1950, 1953 гг.) и Ленинской (1963 г.) премий, награждён звездой Героя Социалистического Труда, четырьмя орденами Ленина, орденами Трудового Красного Знамени и Красной Звезды, медалями.

Кузьма Андрианович Андрианов родился в крестьянской семье 28 (15) декабря 1904 года в деревне Кондраково Погорельского района Калининской области. После окончания в 1920 году сельской школы он работал делопроизводителем в Раковском волостном исполнительном комитете, с 1923 года учился в Ржевском педагогическом техникуме. В 1926–1930 годах К.А. Андрианов учился в Первом Московском государственном университете на химическом факультете. В студенческие годы (1927 г.) работал лаборантом в Московском областном земельном отделе (МОЗО). В 1929 году Кузьма Андрианович устроился в лабораторию Органических изоляционных материалов Всесоюзного электротехнического института имени В.И. Ленина (ВЭИ), где он работал до 1955 года, пройдя путь от лаборанта до научного руководителя отдела электрической изоляции. К.А. Андрианов был членом Учёного совета ВЭИ (с 1938 г.); членом Технического совета Народного Комиссариата электропромышленности СССР (с 1939 г.); с 1942 года по совместительству начальником и научным руководителем изоляционно-химической лаборатории Всесоюзного научно-исследовательского института электрохимии (ВНИИЭМ) и консультантом завода «Москабель»; с 1946 года руководителем лаборатории Всероссийского института авиационных материалов (ВИАМ), а с 1954 года работал в Институте элементоорганических соединений АН СССР.

В разные годы К.А. Андрианов вёл активную преподавательскую деятельность: в Московском кожевенном институте (1930–1932 гг.) он руководил практическими занятиями по смолам и пластмассам; в 1933–1945 годах (с перерывом с 1941 по 1942 гг.) работал доцентом на кафедре пластмасс Московского химико-технологического института (МХТИ) имени Д.И. Менделеева и руководил практическими занятиями по курсу «Искусственные смолы и пластмассы», читал курс «Технология электроизолирующих материалов» (1933–1941 гг.). По читаемым курсам им были



написаны учебные пособия, рекомендованные для химических вузов. В Московском энергетическом институте (кафедра «Электроматериаловедения», позднее кафедра «Электротехнических материалов и кабелей») Кузьма Андрианович работал с 1941 по 1959 годы. Здесь им был создан курс «Химия диэлектриков». В 1944 году К.А. Андрианов защитил диссертацию «Исследование в области кремнийорганических смол и плёнообразующих веществ» на степень доктора технических наук. С 1959 года и до конца жизни Кузьма Андрианович заведовал кафедрой синтеза полимеров Московского института тонкой химической технологии имени М.В. Ломоносова (ныне Московский государственный университет тонких химических технологий им. М.В. Ломоносова). Организованная К.А. Андриановым кафедра выпускает специалистов, продолжающих развивать отечественную химию кремнийорганических соединений. Всего под его руководством было защищено более 150 диссертаций, многие ученики Кузьмы Андриановича стали возглавлять научные исследования, проводимые в разных институтах страны.

Первое органическое соединение, содержащее кремний, было получено ещё в 1845 году. Но, по понятиям современных химиков, кремнийорганическими соединениями считаются те, в которых наблюдаются связи углерод – кремний непосредственно или через атомы других элементов, таких, например, как кислород, водород, азот и т.д.

Кузьма Андрианович Андрианов поставил перед собой задачу получения нового искусственного диэлектрика, который совмещал бы в себе совокупность свойств, присущих плавленому кварцу (повышенная теплостойкость, хорошие электрические свойства) и полистиролу (высокая пластичность) с рабочими температурами порядка 200–250 °С и выше. Обладая научным задором, целеустремлённостью и настойчивостью в достижении цели, дела К.А. Андрианов делал быстро, не любил слов «нельзя» и «невозможно», действовал по принципу «сначала вяжемся в сражение, а потом посмотрим, что из этого получится», умел доводить свои разработки до промышленного исполнения. Изучая малопригодные технологические циклы производства веществ, он находил в них основу для усовершенствования с целью применения их в производстве.

Работы в области высокомолекулярных кремнийорганических соединений Кузьмой Андриановичем были начаты в 1935 году. Им была выдвинута идея создания полимеров, цепи молекул которых построены из кремния и кислорода, а не из кремния и углерода, эксперименты, по созданию которых, велись безрезультативно десятилетиями во всём мире. Обладая талантом синтетика и интуицией химика, Андрианов нашёл способ создания таких связей. В 1936 году за

исследование кинетики конденсации одноатомных фенолов с альдегидами ему была присуждена учёная степень кандидата химических наук и учёное звание доцента и старшего научного сотрудника. В 1937 году он впервые осуществил гидролитическую поликонденсацию полученных им алкил- и арилзамещённых ортоэфиров кремниевой кислоты и синтезировал полимер с главной органической цепью — Si—O—Si—, названный им полиорганосилоксаном.

В 1937 году К.А. Андрианов получил авторское свидетельство на способ получения кремнийорганических полимеров и опубликовал 4 статьи в журналах «Журнал общей химии» и «Промышленность органической химии». Публикации привлекли внимание американской компании «Дженерал Электрик», которая запатентовала в США способ получения полидиметилсилоксанов и пыталась запатентовать эту работу в других странах, в частности в Германии, агрессивно настроенной по отношению к Советскому Союзу. Немецкое патентное ведомство, ссылаясь на публикации К.А. Андрианова, методично отказывало американской стороне вплоть до начала Великой Отечественной войны. В результате последним пришлось изменить формулировку патента, выданного их компании. После публикации статей о кремнийорганических полимерах в США стало развиваться производство этих веществ, названных силиконами. История с патентованием стала известна после победы, когда документы фашист-





кой Германии попали в руки КГБ. К Кузьме Андриановичу возникло много вопросов по поводу «укрепления военной мощи фашистской Германии»... К счастью, для учёного эта история не имела печального финала.

27 декабря 1937 года Кузьма Андрианович подал заявку на «Способ получения искусственной смолы» и получил авторское свидетельство за № 55899, класс 39b, 22, 31 октября 1939 года. Это изобретение стало основным в открытии нового класса диэлектриков. Всего же изобретений у Кузьмы Андриановича было около двухсот. Пластические массы на смолах из кремнийорганических соединений имеют высокие электротехнические свойства и расширяют диапазон рабочих температур далеко за пределы термической стабильности органических продуктов. Благодаря работе по искусственным синтетическим смолам удалось полностью вернуть растительное масло в фонд народного потребления.

До К.А. Андрианова о материалах с рабочими температурами в районе 400 °С можно было только мечтать. Исследования коллективов с его участием позволили сделать материалы с более высоким коэффициентом теплостойкости. Так, в результате освоения смолы нового вида – поливинилформальдегида (материал «Винифлекс») – был создан эмаль-лак с повышенной адгезией к металлу, небывало высокой для того времени нагрево-, водо-, маслостойкостью и механической прочностью. Этот лак нашёл широкое применение в производстве эмальпроводов. На основе глифталевых смол были разработаны рецептуры клеящих и пропиточных теплостойких лаков для клейки стеклослюдяной изоляции и получения стеклотекстур. Кузьмой Андриановичем были получены первые металлоорганосилоксаны, после чего возникла химия этого нового востребованного класса кремнийорганических полимерных соединений.

Кузьмой Андриановичем были разработаны и массово производились (с 1937 г.) синтетические сильнополярные жидкие диэлектрики «совол» – «Советский ойл» и «совтол», обладающие высокой диэлектрической проницаемостью, хорошими электроизоляционными свойствами и негорючестью. «Совол» применялся в качестве пластификатора для получения лаков и кабельных оболочек (для замены свинца), а также искусственных смол и пластических масс. Применение «совтола» дало увеличение ёмкости статических конденсаторов на 55–60 %, уменьшение габаритов трансформаторов, увеличило их перегрузочную способность, снизило эксплуатационные расходы, значительно увеличило срок службы электротехнических изделий. После того, как стало известно об экологической неблагоннадёжности производства этих веществ, К.А. Андрианов разработал новый материал для их замены.

Усовершенствовав технологический цикл проведения реакции Греньяра, применив относительно

инертные органические растворители, Кузьма Андрианович сделал возможным получение кремнийорганических мономеров в промышленном масштабе. Технология была внедрена в Липецкой области (г. Даньков) на химическом заводе Даньковское АО «Силан», которому впоследствии было присвоено имя К.А. Андрианова. Там стали проводиться традиционные Андриановские конференции по химии кремнийорганических соединений.

В годы Великой Отечественной войны на вооружении бойцов Красной армии помимо противотанковых гранат были бутылки с зажигательной смесью. Но для их применения необходимо было поджечь запал. В условиях ближнего боя эти действия выдавали местоположение бойцов.

Московскими специалистами – изоляционщиками ВЭИ С.В. Шишкиным, А.К. Вандербургом – под руководством проф. К.А. Андрианова был найден удачный состав горючей самовоспламеняющейся жидкости, которая в закупоренном состоянии не представляла никакой опасности, но, будучи разбитой о броню противника, самовоспламенялась. В опытных цехах изоляционной лаборатории ВЭИ готовились тонны этой жидкости, исследовались и проходили анализ химической природы трофейные электроматериалы, используемые развитыми странами в военной технике, велись важнейшие работы по совершенствованию реактивных систем залпового огня.

Работы по кремнийорганике проводились в научных центрах по всей стране. К.А. Андрианов определял направление и характер проводимых исследований, применял полученные результаты для новых разработок.

В носящей имя К.А. Андрианова лаборатории кремнийорганических соединений Института элементоорганических соединений имени А.Н. Несмеянова РАН хранится слиток сверхчистого элементарного кремния, присланного из США. На полированной стороне слитка выгравирован русский текст: «Этой пластиной из чистого кремния мы отдаём дань изобретателю (отцу) силиконов К.А. Андрианову (1904–1978) действительному члену Академии наук СССР (от его друзей из компании Dow Coming Corporation, Midland, Michigan, USA).

Список литературы

1. **Дмитриев В.Г.** Лики науки. История ВЭИ и не только в документах и воспоминаниях. (1921–1971). Научно-исторический очерк. – М.: Три квадрата, 2011. – 362 с.

2. **Левицкий М.М., Завин Б.Г.** Отец химии силиконов. К 100-летию со дня рождения академика К.А. Андрианова // Вестник Российской академии наук. – 2004. – Т. 74, № 12. – С. 1106–1122.