

Состояние отечественной химии фторполимеров и возможные перспективы развития

В. М. Бузник

ВЯЧЕСЛАВ МИХАЙЛОВИЧ БУЗНИК — доктор химических наук, академик, главный научный сотрудник Института металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН. Область научных интересов: неорганические материалы, фторполимерное материаловедение, радиоспектроскопия твердого тела, инновационная реализация научно-технических разработок.

119991 Москва, Ленинский просп., 49, Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН, тел. (495)135-20-60, E-mail bouzник@ngs.ru

Введение

Политетрафторэтилен — базовый полимер класса фторполимеров — обладает рядом удивительных свойств: высокой химической стойкостью, нерастворимостью в большинстве известных растворителей, высокой гидро- и лиофобностью, прекрасными электроизоляционными качествами, рекордно низким коэффициентом трения, высокой климатической стойкостью, неподвержен старению, не токсичен, обладает биосовместимостью с живыми тканями. Набор этих свойств обеспечил применение политетрафторэтилена во многих отраслях науки, техники, промышленности, в медицине и быту. Дополнительное достоинство полимера — сохранение эксплуатационных характеристик в широком температурном интервале, от $-269\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+260\text{ }^{\circ}\text{C}$, что является большой редкостью для полимеров. Материал легко подвергается механической обработке, что позволяет достаточно просто изготавливать из него различные изделия.

Наряду с достоинствами политетрафторэтилен имеет ряд недостатков, ограничивающих его более широкое применение. Сдерживающие факторы можно разделить на три группы: технические, экологические и экономические. Технические факторы проявляются в хладотекучести материала (развитие пластической деформации под давлением при температуре значительно ниже температуры размягчения), в низкой теплопроводности, в малой износостойкости полимера при механическом воздействии, в слабой адгезии к поверхностям материалов и изделий. Экологические проблемы вызваны большим количеством отходов в производстве изделий из политетрафторэтилена и сложностями вторичной переработки отходов и их уничтожения. Экономический фактор выражается в высокой стоимости материала по сравнению с углеводородными полимерами, и это основное ограничение более активного практического использования политетрафторэтилена. По этой причине

политетрафторэтилен стараются заменить во всех возможных случаях, и материал используется лишь там, где невозможна его замена по функциональным соображениям.

Рынок и отечественное производство фторполимеров

Годовой выпуск фторполимеров не велик, порядка ста тысяч тонн, что составляет менее 0,1% мирового производства всех полимеров, однако в стоимостном выражении фторполимерный сегмент рынка значительный — более 2,5 млрд. долл. и имеет устойчивую тенденцию к росту. Основная доля производства фторполимеров приходится на политетрафторэтилен (60—80%). Стоимость фторполимерных продуктов сильно различается. Если для порошка политетрафторэтилена она составляет десятки долларов за килограмм, то для пленок типа «Nafion» цена вырастает до 50 тысяч долларов. Современная тенденция рынка фторполимеров состоит в устойчивом росте доли высокотехнологичных продуктов. Другая особенность нынешнего рынка — появление новых производителей, в частности компаний КНР, которые по объему производства политетрафторэтилена выходят на передовые позиции, завоевывая покупателей низкими ценами.

Ситуация относительно фторполимерного производства в России такова: имеются два основных производителя — ООО «Завод полимеров Кирово-Чепецкого химического комбината им. Б.П. Константинова» (г. Кирово-Чепецк) и ОАО «Галоген» (г. Пермь), входящих в один холдинг. Совместный объем производства фторполимеров составляет десятки тысяч тонн в год; ассортимент продуктов и изделий достаточно широкий, однако существенно уступает основным зарубежным производителям. Надо сказать, что технологические процессы, реализованные на этих предприятиях, были разработаны более тридцати лет назад и в значительной

мере исчерпали свои инновационные ресурсы. Назрела необходимость усовершенствования существующих технологических процессов с целью снижения себестоимости, энерго- и ресурсосбережения, расширения ассортимента производимых продуктов с включением высокотехнологичных и высокостоймых продуктов и изделий.

Важной составляющей производства политетрафторэтилена должна быть технология вторичной переработки промышленных отходов в товарную продукцию. В настоящее время имеется несколько способов переработки. Один из них — термическое разложение отходов до газообразных продуктов, которые при определенных технологических режимах образуют ультрадисперсные порошки за счет нуклеативных и конденсационных процессов. Таким способом получают порошки политетрафторэтилена торговых марок «Форум» и «Флуrolит». Другой способ — механическая обработка на струйных мельницах порошкообразных отходов, предварительно подвергнутых облучению. Таким способом получают порошок марки «Томфлон». Возможна переработка отходов в товарные порошки политетрафторэтилена механоактивационным способом с помощью дезинтеграторов, а также методом лазерной абляции. Если учесть, что отходы для производителей фторполимеров являются побочным продуктом, а стоимость конечного продукта может существенно превышать цену промышленных порошков, то методы переработки оказываются вполне рентабельными.

Дальнейшие исследования в области развития технологических процессов получения фторполимеров должны быть направлены на поиск принципиально новых научно-технических подходов к синтезу этих материалов. Например, эффективным представляется производство фторполимеров на основе синтеза в среде сверхкритического диоксида углерода, что может обеспечить определенные технологические преимущества, в частности, непрерывность процесса по сравнению с современными загрузочными технологиями, а также даст возможность получать новые продукты. В этом направлении активно работает компания «Дюпон». В России в этой области работает лишь одна группа (представившая материал в данном номере). Отсутствие интереса отечественных производителей к новой технологии может привести к серьезному отставанию российской фторполимерной промышленности.

Важной задачей является расширение ассортимента продуктов, производимых на основе фторполимеров, в частности, композитов с различными наполнителями, включая наноразмерные. Проблема синтеза фторполимеров с наполнителями, имеющими наноразмеры, довольно сложна, поскольку растворные технологии здесь не применимы, а высокая вязкость расплавов фторполимеров затрудняет получение композитов с неагрегированными наполнителями. Один из путей синтеза композитов и улучшения их свойств, включая эксплуатационные, — обработка наполнителей химическими и плазмохимическими методами, что обеспечивает воз-

можность регулирования взаимодействия наполнителя со фторполимерной матрицей.

Зачастую новые продукты относятся к числу малотоннажных, и их производство на больших предприятиях может казаться малоэффективным. Поэтому закономерно появление малых инновационных предприятий, производящих один или несколько фторполимерных продуктов или изделий в небольших объемах. В настоящее время такие малые предприятия производят фторполимерные ультрадисперсные порошки, получаемые различными способами, в том числе с использованием отходов от производства политетрафторэтилена («Форум» — Институт химии ДВО РАН, г. Владивосток; «Томфлон», г. Томск; «Флуrolит», г. Москва). В Санкт-Петербурге функционирует предприятие «Экспресс-Эко», производящее фильтровальные материалы, и научно-производственная компания «Экофлон», выпускающая уникальные имплантаты из фторопласта 4Д. На базе больших крупных предприятий или научных институтов создаются малые инновационные фирмы, занимающиеся производством продуктов и изделий на основе фторполимеров, выпускаемых головным предприятием, или реализующие научно-технические разработки исследовательских институтов. Как следует из практики мировой рыночной экономики, такая ситуация является нормальной, и ее следует поддерживать, добиваясь взаимной выгоды для малых предприятий, крупных производителей, разработчиков фторполимеров. Малые предприятия могут стать полигоном для «обкатки» новых технологий и производства новых фторполимерных продуктов. Производя новый продукт, малые предприятия способствуют зарождению новых сегментов рынка и в случае успеха имеют шанс вырасти в крупные компании или передать производство на большие предприятия.

Состояние современной отечественной фторполимерной химии

Фторполимеры относятся к высокотехнологичным продуктам, их производство налажено, как правило, в странах, обладающих высоким научно-техническим потенциалом. Невелико и количество фирм-производителей — их не более двух десятков. Создание технологий и производства фторполимеров требует определенного уровня развития химии полимеров, химии фтора, химической технологии в целом, химического машиностроения и других смежных областей. Такое сочетание имеет место далеко не во всех странах. Высокотехнологичный характер фторполимерной продукции выражается и в том, что ее производство тесно связано с научными исследованиями, нацеленными на постоянное совершенствование технологии, производство нуждается в непрерывном мониторинге технологических процессов и продуктов, а разработка новых высокотехнологичных продуктов требует повышенных материально-технических затрат. Как правило, основные производители фторполимеров имеют собственные аналитические и исследовательские структуры, но они

активно сотрудничают и со сторонними научными организациями и вузами, ибо сложно в одной организации вести исследования по всему спектру отмеченных вопросов.

Случайность открытия политетрафторэтилена и обнаружение неожиданных свойств материала во многом связаны с тем, что фторполимеры не имеют природных аналогов в отличие от углеводородных полимеров. Фторполимеры — искусственные материалы, типичный антропогенный продукт. Можно смело предполагать, что «лимит» случайности в изучении фторполимеров исчерпан, и для дальнейшего развития фторполимерного производства и фторполимерной химии, для создания новых наукоемких и высококачественных продуктов необходимы глубокие фундаментальные исследования во многих разделах химии и химической технологии.

Фторполимерная химия, являющаяся основой производства фторполимеров, наиболее развита в США, где были синтезированы впервые эти продукты и организовано их промышленное производство. Советский Союз, которому было отказано в продаже лицензии на производство политетрафторэтилена, был вынужден развивать собственные исследования и добился значительных успехов. Стимулом развития фторполимерной химии явилась необходимость в химически стойких материалах для производства ядерных продуктов. В середине прошлого столетия в СССР были развернуты активные исследования в ряде отраслевых научно-исследовательских институтов, например, в НПО «Пластполимер», в Государственном институте прикладной химии, в Научно-исследовательском физико-химическом институте им. Л.Я. Карпова и др. В этих организациях были разработаны отечественные технологии промышленного производства фторполимеров, которые впоследствии были использованы для организации производства фторполимеров в Китае. Активные исследования в области фторполимерной химии велись в институтах Академии наук: Институте физической химии РАН, Институте энергетических проблем химической физики РАН, Институте элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН, Институте нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева РАН и др. Были созданы выдающиеся научные школы, достаточно упомянуть школу акад. И.Л. Кнунянца, столетию которого была посвящена Седьмая всероссийская конференция «Фторполимерная химия» в Москве, проведенная в 2006 году.

Несмотря на семидесятилетний «возраст» фторполимерной химии, остается большое число невыясненных вопросов, в частности, до сих пор идут споры о количестве фазовых переходов в политетрафторэтилене и природе их происхождения. Причин тому несколько, но основная — сложность строения и вариабельность самоорганизации супрамолекулярных систем, к которым относятся фторполимеры. Для них характерна чрезвычайная чувствительность строения и свойств к технологии их получения, температурной предыстории, внешним воздействиям, что вызывает не только сложность синтеза, но и открывает значительные перспекти-

вы инновационного применения фторполимеров, поскольку даже слабое внешнее воздействие приводит к кардинальному изменению их свойств.

Можно выделить несколько направлений развития фторполимерной химии, значимых в академическом и прикладном отношениях: создание ультра- и нанодисперсных порошковых материалов, разработка растворных методов применения фторполимерных материалов, синтез сложных фторполимерных супрамолекулярных систем типа мембран, создание композитов с использованием наноразмерных наполнителей, модифицирование различными способами уже известных фторполимерных материалов, расширение круга функциональных фторполимеров и др.

Порошки политетрафторэтилена имеют свой сектор рынка фторполимерных материалов. Области применения порошков и свойства изготовленных из них изделий определяются размером и формой частиц порошка. Особый интерес представляет использование отходов производства политетрафторэтилена для выпуска порошковой продукции. В настоящее время существует ряд способов получения порошков с использованием термического, лазерного и радиационного воздействия.

Способ синтеза порошков из газообразных продуктов, полученных пиролизическим переделом блочного полимера, широко распространенный в производстве неорганических порошков, включая наноразмерные, для фторполимеров поначалу не использовался, и причин тому несколько. В Институте химии ДВО РАН была показана принципиальная возможность получения ультрадисперсных порошков фторполимеров таким способом, разработаны оборудование и технологические режимы, позволившие в рамках опытного производства получать рентабельные продукты. Продукт «Форум», получаемый таким способом из промышленных отходов производства блочного политетрафторэтилена, имеет перспективы широкого практического применения, но пока достигнут коммерческий успех этого материала в качестве антифрикционных, противоизносных добавок к машинным маслам (продукт поступает на рынок автохимии более пятнадцати лет). Отметим, что этот порошковый материал имеет сложную иерархию самоорганизации и состоит из нескольких фаз политетрафторэтилена (низко- и высокомолекулярной), в чем его принципиальное различие от других промышленных продуктов.

Другой подход реализован для производства порошка марки «Томфлон». Его получают радиационной обработкой ускоренными электронами блочного политетрафторэтилена, точнее промышленных отходов. Облучение приводит к накоплению дефектов, которые в свою очередь инициируют появление микро- и макротрещин в полимере. При последующей механической обработке материала в струйных мельницах частицы разрушаются по этим дефектам. В результате образуются частицы в форме лент, по молекулярному строению они полностью соответствуют строению промышленных образцов политетрафторэтилена.

Одно из перспективных направлений развития фторполимерной химии и технологии — создание новых композиционных материалов на основе фторполимеров. Разнообразие наполнителей по химическому составу, размерам и форме частиц дает возможность получения огромного числа композиционных продуктов. Но как было указано выше, на этом пути возникает проблема введения наноразмерных наполнителей, не подвергнутых агломерации. Дело в том, что нерастворимость фторполимеров, являясь одним из их достоинств, вместе с тем есть и недостаток — исключается возможность использования растворных технологий для проведения различных синтетических процессов и нанесения тонких фторполимерных покрытий на поверхности материалов и изделий. Между тем возможность нанесения тонких регулируемых фторполимерных слоев позволяет решить основную сдерживающую проблему применения фторполимеров — высокую стоимость, но при этом важно, чтобы сама технология нанесения не была дорогостоящей.

При работе над проблемой нанесения фторполимерных покрытий исследователи изыскивали подходы к реализации растворной технологии. Расчет на растворные методы основывается на том, что они просты и эффективны в технологическом плане, и накоплен большой опыт их практического применения. Кроме того, для создания фторполимерных композиционных материалов применение растворных технологий принципиально важно, так как они позволяют вводить наполнители наноразмерного порядка.

Предложено несколько перспективных подходов, реализованных пока на исследовательской стадии. Первый заключается в синтезе фторполимеров, растворимых в сверхкритическом диоксиде углерода, что позволяет применить эту технологию как для получения новых материалов, так и для нанесения покрытий наноразмерной толщины. Таковыми оказались Teflon AF 2400 (сополимер 4,5-дифтор-2,2-бис(трифторметил)-1,3-диоксолана и тетрафторэтилена), выпускаемый компанией «Дюпон» и низкомолекулярная фракция продукта «Форум». Использование этих материалов позволяет получать тонкие фторполимерные покрытия толщиной от 2 нм. Столь тонкий слой сохраняет микро- и наношероховатость обрабатываемой поверхности. Это обстоятельство важно для создания сверхгидрофобных покрытий; их достоинства с точки зрения применения — высокая антиадгезионность и возможность самоочищения.

Особые свойства сверхкритической жидкости обеспечивают принципиальную возможность получения покрытий высокого качества. Большая подвижность молекул растворителя в сверхкритическом состоянии и растворяемого вещества позволяет наносить покрытия на внутренние поверхности материалов и изделий, имеющих открытые поры, и таким образом менять адгезионные свойства пористых материалов. Усовершенствование технологии получения сверхкритического CO₂ позволило разработать метод фторполимерного капсулирования парафинов и получать частицы парафина размером в несколько сотен микрометров с фтор-

полимерным покрытием толщиной в несколько микрометров. Такие материалы интересны как смазывающие вещества, а также для получения полимер-полимерных композитов. (Технология нанесения фторполимерных покрытий в среде сверхкритического диоксида углерода, а также строение супрамолекулярного фторполимерного покрытия изложены в соответствующем обзоре данного номера журнала.)

Возможности нанесения покрытий в среде сверхкритического диоксида углерода могут быть лимитированы емкостью реактора, где проводится эта операция, что не позволяет наносить покрытия на крупногабаритные изделия. Найдено оригинальное техническое решение: обработка поверхностей струей раствора фторполимера в сверхкритическом диоксиде углерода, исходящей из реактора. В таком варианте метод может быть применен для получения покрытия на изделиях любой формы и любых габаритов. Но как показали исследования, наносимый фторполимерный слой получается рыхлым, с плохой адгезией. Нахождение технологических способов превращения их в плотные покрытия хорошего адгезионного качества сможет существенно повысить эффективность применения фторполимерных материалов, получаемых методом с использованием сверхкритических жидкостей. В рамках применения данного метода проводится разработка способов получения гибридных (многокомпонентных) покрытий фторполимерами с различными наполнителями. В академическом плане интересно изучение степени деструкции низкомолекулярной фракции полимера при растворении его в сверхкритическом CO₂ с целью выяснения вопроса: сохраняются ли в целостности цепочечные макромолекулы низкомолекулярного фторполимера или они разрушаются на более мелкие фрагменты. В случае реализации второго варианта метод может быть использован для синтеза новых полимерных материалов при сочетании двух или нескольких растворимых реагентов.

Другая растворная технология получения фторполимерных покрытий основана на использовании растворов теломеров тетрафторэтилена в жидком растворителе, например в ацетоне. Сущность метода состоит в следующем. В жидкий ацетон вводится газообразный тетрафторэтилен, и полученная система подвергается облучению γ -радиацией, в результате радиационно-химических процессов генерируются различные фторсодержащие молекулы (см. обзор Д.П. Кирюхина с соавт. в данном номере). Основными, в количественном отношении, являются теломерные образования типа $\text{CH}_3\text{COCH}_2(\text{CF}_2\text{CF}_2)_n\text{H}$, где $n = 5-6$. При нанесении раствора теломеров на поверхность, ацетон испаряется и остается белый порошкообразный осадок. При нагревании осадка происходит отщепление ацетоновых концевых фрагментов, сопровождаемое образованием макромолекул, похожих на макромолекулы политетрафторэтилена, одновременно происходит расплавление порошка с формированием сплошного покрытия. Такая технология может быть использована для получения фторполимерных покрытий как на крупногабаритных изделиях, так и на мелких сыпучих продуктах. Количе-

ством наносимого теломера можно регулировать толщину покрытия, а температурной обработкой его качество. Покрытие хорошо наносится на поверхности любого химического состава (на металлы, керамику, стекло, древесину, полимеры, натуральные и искусственные ткани и волокна). Метод принципиально может быть использован для получения композиционных материалов на основе фторполимеров, реализация состоит в смешивании раствора теломеров тетрафторэтилена и различных наполнителей, растворимых в ацетоне.

Путем радиационных воздействий можно получать привитые фторуглеродные молекулы и фторполимеры на различных поверхностях. Суть метода состоит в образовании радикалов как на поверхности подложки, так и в прививаемых молекулах мономеров, находящихся в газообразной или жидкой фазе. Метод имеет то достоинство, что обеспечивает ковалентную связь фторсодержащих молекул покрытия с подложкой. Но он имеет и определенные сложности, поскольку прививка идет в зоне радиационного облучения, что ограничивает размеры обрабатываемых объектов и требуется соблюдение мер безопасности. Перспективным представляется сочетание различных технологий нанесения фторполимерных покрытий, в котором радиационно-прививочная технология создавала бы первый слой, прочно связанный с подложкой, на который будут наноситься последующие слои фторполимеров.

Интересным и перспективным подходом к созданию фторполимерных материалов является модифицирование углеводородных полимеров и изделий из них путем прямого фторирования газообразными продуктами. Поскольку многие позитивные качества фторполимеров «работают» как поверхностные, разумно иметь гибридный материал, объем которого состоит из углеводородных полимеров, а поверхностный слой — фторполимерный. В этом случае решается экономическая проблема — используется изделие из менее дорогих углеводородных полимеров с приданием поверхности свойств, характерных дорогостоящим фторполимерам. Достоинство метода состоит в технологической управляемости процесса образования поверхностной пленки за счет вариации состава и давления газовой среды, продолжительности фторирования. Можно регулировать толщину слоя, его сплошность, гидрофильные, гидрофобные свойства поверхности, газопроницаемость полимерных изделий. В настоящее время показана применимость метода ко многим типам полимеров и эластомеров. Технология получения гибридных материалов доведена до промышленного применения, в частности, организовано малое инновационное предприятие «Интерфтор» (г. Томск) для реализации процесса фторирования полимерных пленок с целью повышения их адгезионных свойств.

В подавляющем большинстве фторполимеры используются как конструкционные, протекторные, трибологические материалы, в меньшей степени как функциональные, за исключением применения в качестве электроизоляционных материалов, однако это направление заслуживает большего внимания и требует про-

ведения более интенсивных исследований как в фундаментальном, так и прикладном отношении. Некоторые вопросы, касающиеся таких исследований, затронуты в обзоре К.П. Гриценко, приведенном в данном номере.

Консорциум как новая форма взаимодействия исследователей и производителей фторполимеров

Надо признать, что в последние десятилетия ситуация в отечественной фторполимерной химии и производстве фторполимеров изменилась в худшую сторону: сильно «ослабли» отраслевые институты, успешно работавшие в этой области, уменьшился объем научно-исследовательских работ. Уходит старшее поколение исследователей — носителей опыта, знаний и культуры фторполимерного производства и материаловедения, все это на фоне спада интереса молодежи к научной деятельности и промышленному производству. Во многом такая ситуация обусловлена системным кризисом, имевшим место в стране, приведшим к уменьшению спроса на новые фторполимерные продукты в отечественной экономике. Прежде всего это коснулось предприятий оборонного комплекса — основного потребителя высокотехнологичной продукции. Отечественные производители фторполимеров стали ориентироваться на экспорт продукции, однако зарубежный рынок высокотехнологичных продуктов, включая химические, сильно структурирован, и выйти на него очень сложно. По этой причине основными продуктами экспорта стали материалы невысокой стоимости. Производители фторполимеров, работавшие в условиях монополизма на отечественном рынке, столкнулись с конкуренцией не только за рубежом, но и внутри страны. Ужесточение конкуренции на рынке фторопластов потребовало изменения коммерческой политики основных производителей, совершенствование структуры сбыта. Было создано ООО «ДЕВЯТЫЙ элемент», обеспечивающее продвижение продуктов на рынок. В принципе эта структура может быть дилером малых инновационных предприятий, производящих фторполимерные продукты, поскольку у них возникают большие маркетинговые проблемы при продвижении продукта в силу ограничения их возможностей.

Появилась необходимость в новых формах взаимодействия производственных и коммерческих структур с научными организациями, а также потребовались иные подходы к кооперации самих исследователей. Возможной формой кооперации научных и производственных структур может быть консорциум — организационная форма временного объединения независимых предприятий и организаций с целью координации их предпринимательской деятельности. Внутри консорциума роли распределяются таким образом, чтобы каждый участник работал в той сфере деятельности, где он достиг наивысшего технического уровня при наименьших издержках.

С целью повышения эффективности фундаментальных и прикладных исследований в российских научных организациях в области фторполимерных материалов, технологии их производства и практического приме-

ния по инициативе ряда академических институтов был создан Консорциум «Фторполимерные материалы и нанотехнологии». Консорциум призван содействовать подготовке специалистов по химии фторполимеров в отечественных университетах, инновационной деятельности научных организаций, работающих в области фторполимеров, и установлению контактов исследователей с промышленными предприятиями и деловыми кругами.

Деятельность Консорциума определяется широким кругом задач:

— проведение совместных исследований по синтезу, модифицированию, применению фторполимерных материалов, а также изучение их свойств, строения и применения; результаты совместных исследований публикуются в научных журналах, трудах конференций, обзорах, монографиях;

— координация действий участников по инновационной реализации результатов научно-технической деятельности, включая содействие в организации малых инновационных предприятий и выпуску высокотехнологичной продукции;

— содействие в получении участниками Консорциума патентов, ноу-хау по результатам исследований;

— совместное участие в конкурсах инновационных и инициативных проектов для получения финансирования на проведение исследовательской и инновационной деятельности;

— пропаганда и популяризация фторполимерного материаловедения, химии фторполимеров и самого Консорциума;

— содействие в подготовке молодых специалистов в университетах по профилю Консорциума и их привлечение к исследовательской работе;

— обеспечение взаимодействия академических организаций с промышленными и деловыми структурами, отраслевыми институтами России и зарубежья, работающими в области фторполимерных материалов и технологий;

— проведение научно-организационных мероприятий (семинаров, конференций, симпозиумов, круглых столов и т.д.).

Учредителями Консорциума стали: Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН (г. Москва); Институт проблем химической физики РАН (г. Черноголовка); Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН (г. Москва); Институт общей и неорганической химии им.

Н.С. Курнакова РАН (г. Москва); Институт нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева РАН (г. Москва); Институт энергетических проблем химической физики РАН (г. Черноголовка); ФГУП ГНЦ «Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов», ВИАМ (г. Москва). Впоследствии в состав Консорциума вошли: Институт химии ДВО РАН (г. Владивосток); Институт механики металлополимерных систем Национальной академии наук Республики Беларусь (г. Гомель); компания ООО «ДЕВЯТЫЙ элемент». В состав Консорциума входят академические и отраслевые институты, а также основные производители отечественной фторполимерной продукции и их коммерческие организации, это обеспечивает повседневный контакт между производителями, коммерсантами и исследователями, а также облегчает форму их взаимодействия.

В определенной степени Консорциум «Фторполимерные технологии и наноматериалы» – пилотный проект, предназначенный для отработки новых форм взаимодействия исследователей и производителей в рыночных условиях. Опыт создания Консорциума может быть полезным, поэтому имеет смысл остановиться на особенностях его организации. Организационно-правовая форма Консорциума — простое товарищество организацией-участников, без образования юридического лица, он не имеет собственного материального имущества. В случае коммерческой и инновационной реализации совместных проектов заключаются отдельные договора между организациями-участниками. Такая форма допускает соучастие субъектов разной формы собственности, исключает бюрократические сложности введения в состав участников иностранных организаций и не таит имущественных и финансовых угроз организациям-участникам. Управление Консорциумом осуществляется Координационным советом, который состоит из представителей, назначаемых организациями-участниками. Совет отчетывается перед Наблюдательным советом, состоящим из директоров организаций-участников, руководитель Наблюдательного совета — академик С.М. Алдошин. Оперативное управление Консорциумом осуществляется координатором, который избирается Координационным советом и является ему подотчетным, координатор — академик В.М. Бузник. При Консорциуме функционирует семинар, которым руководит академик А.Р. Хохлов. Документы, регламентирующие деятельность Консорциума: договор Простого товарищества организаций-участников, положение о Консорциуме, соглашение о взаимном неразглашении конфиденциальной информации. Консорциум открыт для вхождения в его состав новых участников.