

Хоу Цзиньли уже сбился со счета считая неудачи.

Изначально его заинтересовали только отходы, полученные в ходе эксперимента по производству материала СГ-1.

По сравнению с обычными графеновыми материалами, этот на ощупь казался необычным.

Таковы выводы, которые он сделал из экспериментов. Он обнаружил, что причина, по которой этот продукт казался таким особенным, заключалась в том, что на его поверхности был слой пористого сетчатого барьера из аэрогеля.

В действительно, такой результат разочаровал его. В конце концов, пористые сетчатые аэрогели, изготовленные из графена, не особенно новая область исследования. Можно даже утверждать, что подобные материалы применялись и в электродных материалах.

Однако это первый исследовательский проект, на который он самостоятельно подал заявку в своей жизни. Это также первый исследовательский проект, над которым он работал после прихода в этот исследовательский институт, поэтому он не хотел так легко сдаваться.

Поэтому после того, как он выяснил, что пористый аэрогель сам по себе не имеет особой ценности, он продолжил проводить углубленные исследования по использованию его в других диспергирующих средах и изучению его дисперсной фазы и свойств.

Весь этот процесс был безнадежным.

Это даже заставило его усомниться во всей своей жизни.

К счастью, он не сдался.

Он использовал пористый сетчатый аэрогель в качестве упрочняющего агента. Он соединил его с керамикой из карбида кремния и произошло чудо!

Пористый сетчатый аэрогель не являлся особенно превосходным упрочняющим агентом по сравнению с другими материалами, по крайней мере в сравнении со сходными материалами

Однако его тепловые свойства привели Хоу Цзиньли в такое возбуждение, что он не мог не кричать в лаборатории.

Хоу Цзиньли немедленно закончил писать отчет об эксперименте и передал его в главный офис института.

На следующий день после сдачи, отчет попал на стол Лу Чжоу...

.....

Хотя многие интересные изобретения получались в результате несчастных случаев, этот случай оказался более неожиданным, чем обычно.

Лу Чжоу посмотрел на отчет и заинтересовался.

— Интересно.

Отчет делился на две части.

Первая часть посвящена получению пористого сетчатого аэрогеля.

«Используя оксид графена в качестве основного материала, приготовить 1-2 мл раствора оксида графена, затем добавить восстановитель, после чего перемешивать в течение 5-10 минут. После этого нагревать его при температуре 90-160 градусов по Цельсия в течение 30-45 минут, потом вынуть и сразу же положить в морозильную камеру на четыре часа. Потом вынуть и продолжить разморозку при высокой температуре в течение 5 часов. Наконец, вымыть его несколько раз и высушить... Это метод создания пористого сетчатого аэрогеля».

Вторая часть доклада ключевая часть всего эксперимента.

В эксперименте Хоу Цзиньли и его исследовательская группа использовали атомно-слоевое осаждение для химического соединения пористого сетчатого аэрогеля из графена с керамическим слоем из карбида кремния. Благодаря этому они смогли получить особый графеновый керамический композит.

Глядя на его микроструктуру, этот материал выглядел так, словно сотовый графеновый слой посередине соединялся с керамическим слоем, прочно связываясь молекулами между собой.

Согласно результатам высокотемпературных испытаний, в бескислородной среде этот графен-керамический композит способен выдерживать температуру до 3200 градусов!

Помимо отличных термостойких свойств, материал обладал еще небольшим коэффициентом расширения и также обладал хорошей теплопроводностью и анизотропными свойствами.

Это означало, что тепловая энергия могла легко передаваться через его поперечное сечение, но не в вертикальном направлении.

Кроме этого, он также обладал высокой прочностью на растяжение и сжатие, не говоря уже о стойкости к термическим нагрузкам.

Глядя на эти данные, этот материал можно считать превосходным.

Ян Суй посмотрел на заинтересованное лицо Лу Чжоу и спросил:

— Это тот материал, который вам нужен?

— Трудно сказать, — Лу Чжоу отложил отчет об эксперименте и откинулся на спинку кресла, прежде чем добавить, — но этот отчет дал мне новую идею.

— Идею?

— Ага, — Лу Чжоу кивнул и задумался, — Сначала я думал, что керамические материалы не подходят для первой стенки из-за плохих свойств рассеивания тепла. Но если посмотреть на это с другой точки зрения, то чем меньше теплопередача в перпендикулярном направлении, тем лучше.

— Почему?

— Из-за особенностей рекуперации нейтронов из жидкого лития, — Лу Чжоу улыбнулся, — Из-за теплопроводности композитов из углеродного волокна мы должны рассмотреть возможность добавления еще одного теплоизоляционного слоя между композитом из углеродного волокна и жидким литием. В противном случае 3000-градусная температура испарит литий, который мы будем использовать для восстановления нейтронов.

Разница в температуре первой стенки и слоя жидкого лития одна из главных трудностей в реакторе.

Теплопроводность не могла быть ни слишком слабой, ни слишком сильной. Глядя на это с этой точки зрения, углеродное волокно сильно отставало.

Напротив, анизотропные и тепловые характеристики этого нового материала весьма многообещающие. Слабая теплопередача в вертикальном направлении поперечного сечения может обеспечить достаточное время для вступления в действие внешнего охлаждающего устройства.

Что касается рассеивания тепла материалом, то это можно решить, вставив в конструкцию теплопроводящую трубу для отвода тепла, передаваемое в направлении поперечного сечения.

Несмотря на то, что Ян Сюй мало разбирался в термоядерном синтезе, объяснение Лу Чжоу было достаточно простым для его понимания.

Однако, хотя тепловую проблему решили, оставалась еще другая важная проблема.

— А как насчет нейтронного излучения? Это ведь самая важная часть, верно?

Лу Чжоу услышал его и вздохнул:

— Ты прав, это самое главное. Несмотря на то, что этот материал подходит во всех других аспектах, его способность противостоять нейтронному излучению... Мы должны проверить это, прежде чем узнаем.

И карбид кремния, и графен имели стабильные ядра. Ковалентная связь углерод-кремния была гораздо более стабильной, чем металлическая. Кроме того, проникаемость этих двух материалов для пучка нейтронов также значительная.

По крайней мере в теории.

На самом деле, повреждения от облучения нейтронами не только вызовут изменения в ядрах атомов и разрушит внутренние химические связи, но также вызовет разрушения физической структуры материала.

Все эти факторы нельзя рассчитать только с помощью теории, выводы можно сделать лишь экспериментально.

Единственная проблема заключалась в том, что...

Они не могли проверить это.

На лице Ян Сюя появилась болезненная улыбка, когда он сказал эвфемистически:

— Этот эксперимент не легкий.

Тест на нейтронное излучение одно из самых сложных испытаний материалов в области материаловедения.

Обычные радиационные эксперименты относительно просты, материал можно облучить, выпустив в него альфа-частицы.

Причина, по которой исследование материала первой стенки для управляемого термоядерного реактора трудное в том, что в мире не было никакого оборудования, которое могло бы провести такой тест.

В образец постоянно попадали нейтроны с энергией 14 МэВ, какое экспериментальное оборудование могло бы справиться с этим?

Обычный источник нейтронов даже не приблизиться к такой величине.

Даже АЭС Дайя-Бэй имела на два порядка хуже уровень радиации, чем у термоядерного реактора!

Что касается ускорителя...

Это бред. Никто никогда не слышал о прямом ускорении нейтронов. Если бы кто-то смог этого добиться, то стал бы королем мира теоретической физики.

Что касается косвенного ускорения, то это действительно возможно. Однако лучше просто получить энергию выстрелами альфа-частиц в металлическую фольгу. Единственным преимуществом первого в том, что пучок нейтронов имел более стабильную траекторию.

Думая обо всем этом, Лу Чжоу слегка постукивал пальцем по столу, осознавая, что загнан в угол.

Должен ли я снова заставить стелларатор STAR «страдать»?

Теоретически это возможно.

Но это ограничивает частоту экспериментов до одного раза в месяц, не слишком ли высока цена, которую нужно заплатить?

В конце концов, в Китае есть только один стелларатор.

Китайская национальная ядерная корпорация изучает, как построить свой собственный. Если единственное оборудование сломается, тогда все будет кончено.

Однако в голове Лу Чжоу внезапно появилась идея, и он хлопнул себя по лбу.

К черту!

Я думал только о том, чтобы использовать свой стелларатор, я забыл о токамаке!

Даже если время зажигания не большое, по крайней мере, они работают!

В Китае есть только один стелларатор, но много токамаков...

Внимание! Этот перевод, возможно, ещё не готов.

Его статус: перевод редактируется

<http://tl.rulate.ru/book/26441/1140762>