

В механике это свойство известно и носит наименование "эффект Пуассона", для численного описания которого вводится коэффициент Пуассона – отрицательное отношение поперечной деформации к продольной деформации.

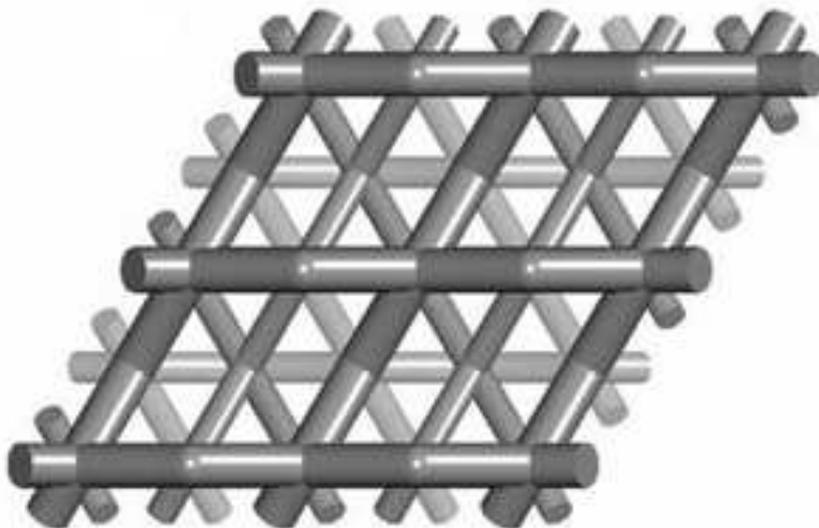
У «нормальных» и изотропных веществ коэффициент Пуассона положителен, а его типичные значения составляют несколько десятых.

Тем не менее существуют так называемые ауксетические материалы, у которых эта величина отрицательна.

Ученые из США и Бразилии обнаружили, что коэффициент Пуассона для бумаги, сотканной из углеродных нанотрубок, может менять свое значение с положительного на отрицательное – при правильном подборе соотношения в её составе многостенных и одностенных нанотрубок. При этом смешение двух компонентов при создании наноуглеродной бумаги значительно увеличивает её твердость, прочность и упругость.

Необычные свойства её проявляются при достижении массового содержания многостенных нанотрубок в 73%.

1. Чтобы объяснить такое значительное и необычное изменение свойств материала, учёные представили бумагу как наложение зигзагообразных нанотрубок или их пучков, связанных с соседними слоями в местах изгибов нековалентными связями. Модель использует три основных качества наноуглеродной бумаги: все углеродные волокна лежат практически в одной плоскости, ориентированы в ней случайным образом и могут свободно удлиняться при выпрямлении, которое приводит к изменению угла между пересекающимися нанотрубками. Для наглядности можно представить себе переплетение пучков волокон в виде раскосой системы распорок, применяемой в прочных несущих конструкциях – например, стеллажей для уже упомянутых винных бутылок. Такая конструкция обладает положительным коэффициентом Пуассона, если распорки могут изгибаться, если же они могут только удлиняться, тогда увеличение их длины приводит к отрицательному коэффициенту.



В нанометровом масштабе растяжение бумаги приводит к изменению угла между зигзагообразными пучками нанотрубок, что в принципе эквивалентно их изгибу. Это и является причиной увеличения коэффициента Пуассона.

2. Такие материалы хорошо было бы применять в качестве специальной фибры, способной существенно повысить прочность на изгиб. Кроме того, для некоторых материалов использование таких нанотрубок способно повысить такую важнейшую характеристику как истираемость.