

Нейлон

Нейлон – это название целого семейства синтетических полимеров, известных как «полиамиды». Нейлон был впервые произведен 28 февраля 1935 года, в отделе экспериментальных разработок фирмы DuPont. Нейлон – один из самых известных полимеров. Существует, наверное, не одна сотня объяснений названия "нейлон" (nylon). Так, в 1940 году Джон Экельберри из корпорации DuPont заявлял, что буквы "nyl" были произвольными, а суффикс "on" был скопирован с названий хлопка и вискозы (cotton, rayon). Позже в Дюпон заявили, что нейлон сначала должен был называться "No-Run", имелось в виду неразрушаемость ткани со временем. Однако, чтобы не заявлять бездоказательно такие свойства, да и чтобы само имя звучало лучше, придумали другое название. Есть также и версии с юмором, например, от первых букв слов из фразы "Now You've Lost, Old Nippon" (дословно «старый шёлк, теперь ты проиграл»). Имелась в виду, конечно, замена натурального шёлка искусственным дешевым материалом.

Нейлон – термопластичный материал, первое его коммерческое применение – зубные щётки. Но более известным является, конечно, применение нейлона для производства женских чулок (в 1940 году). Химически нейлон представляет собой группу повторяющихся элементов, связанных амидными мостиками (полиамиды). Нейлон был первым успешным искусственным полимером.

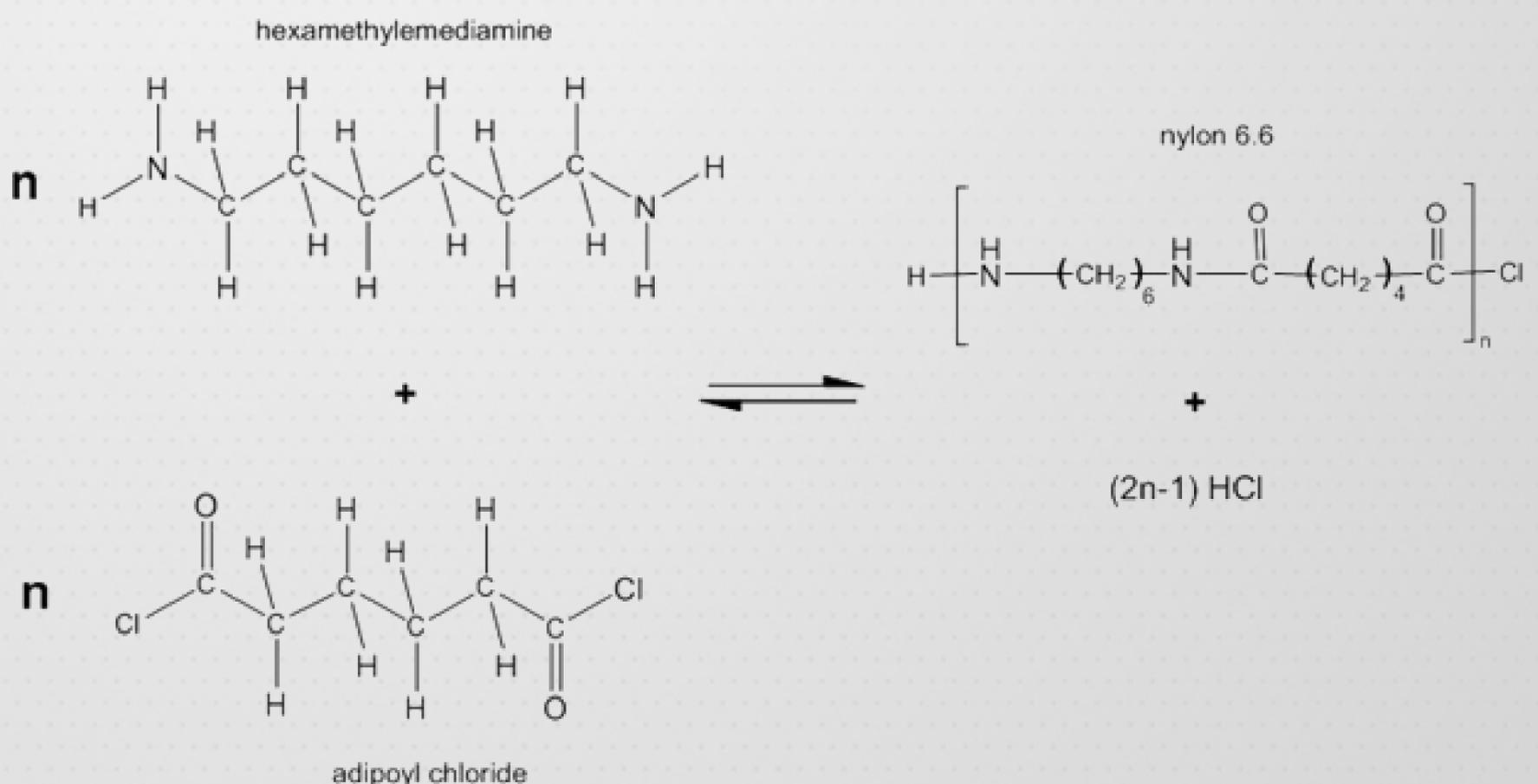


Схема синтеза нейлона 6.6

Технология производства нейлона

Существует две общепринятые технологии производства нейлона. В первой из них молекулы с группой $-COOH$ на каждом конце реагируют с амидной группой $-NH_2$ на каждом конце. Нейлон 6.6, который получается в результате такой реакции, называется по количеству атомов углерода, отделяющих две группы $-COOH$ и две группы аминов. Затем уже мономеры объединяются в длинные полимерные цепочки.

Второй подход к синтезу: у химического соединения $COOH$ находится на одном конце, а амины – на другом. Потом эта цепочка полимеризуется (образуются повторяющиеся участки $(-NH- n-CO-)_x$). Другими словами, нейлон 6 производится из вещества, содержащего 6 атомов (называемого капролактамом).

Цель разработки нейлона была ясна – заменить шёлк чем-то искусственным. Особенно актуальной эта задача стала во время второй мировой войны.

В DuPont запатентовали нейлон 6.6. Поэтому остальным фирмам пришлось придумывать свои материалы в обход патента. Так, в частности, компания BASF разработала полимер нейлон 6. Не будем вдаваться в химические подробности, а скажем лишь то, что свойства нейлона 6 и нейлона 6.6 практически идентичны (разве что температура плавления у него 220 градусов против 265 у нейлона 6,6, да и небольшие отличия в строении самого волокна – для применений в текстильной промышленности).

Нейлон используется не только в текстильной промышленности: из твердого нейлона делают музыкальные струны, механические детали и нейлон даже использовался в шинах автомобилей (во время второй мировой войны).

О каких же конкретных **преимуществах** одного нейлона перед другим можно говорить? **Нейлон 6.6** лучше защищает от солнца и лучше переживает непогоду. Он мягче на ощупь и плавится при большей температуре, чем нейлон 6. Он более износостойкий, а молекулярная структура его более компактна.

У **нейлона 6** такие преимущества: его легче красить, он медленнее обесцвечивается со временем. У него лучше сопротивляемость разрыву, он более упругий и лучше восстанавливает свои упругие свойства после растяжения.

Когда разогретый нейлон подвергается экструзии через поры на промышленной фильере, отдельные полимерные цепочки стремятся упорядочиться по вязкому потоку. А если к тому же охладить волокно после вытяжки, структуры волокон «уложатся» ещё лучше. Таким образом, во время вытяжки в волокно нейлон приобретает дополнительный запас предела прочности на разрыв. На практике, волокна нейлона зачастую производят на разогретых валиках на высоких скоростях.

Нейлон такой стойкий к внешним воздействиям, что его и **утилизировать** весьма непросто. При сгорании - дым и пепел очень вредны, содержат синильную кислоту. А разлагается нейлон (без сгорания) весьма долго. Поэтому на Западе, например, призывают отправлять одежду из нейлона на переработку – из неё получается тот же нейлон хорошего качества. Первые нейлоновые ткани, **защищенные полиуретаном**, были созданы с помощью термического присоединения слоя полиуретана к нейлону. Такая структура не произвела революцию среди тканей: грубое использование неизбежно приводило к деградации легко разрушаемого слоя полиуретанового покрытия. Как следствие – деламинация и промокший рюкзак. Сегодня же почти все нейлоновые материалы высокого класса получают методом холодной сварки с полиуретаном.

Технология плетения **rip-stop** дает дополнительные прочностные свойства нейлоновым тканям, используемым в рюкзаках. Rip-stop легко отличить от гладкой ткани по повторяющейся сетчатой структуре: при плетении ткани используются нити разной толщины. Более толстые нити дают дополнительную прочность и предотвращают расползание ткани, если рюкзак порвался в каком-то месте.

Robic

На rip-stop история улучшений нейлоновых тканей не заканчивается. Так, одной из самых интересных новинок за последнее время стала ткань из нейлоновых волокон **Robic**.



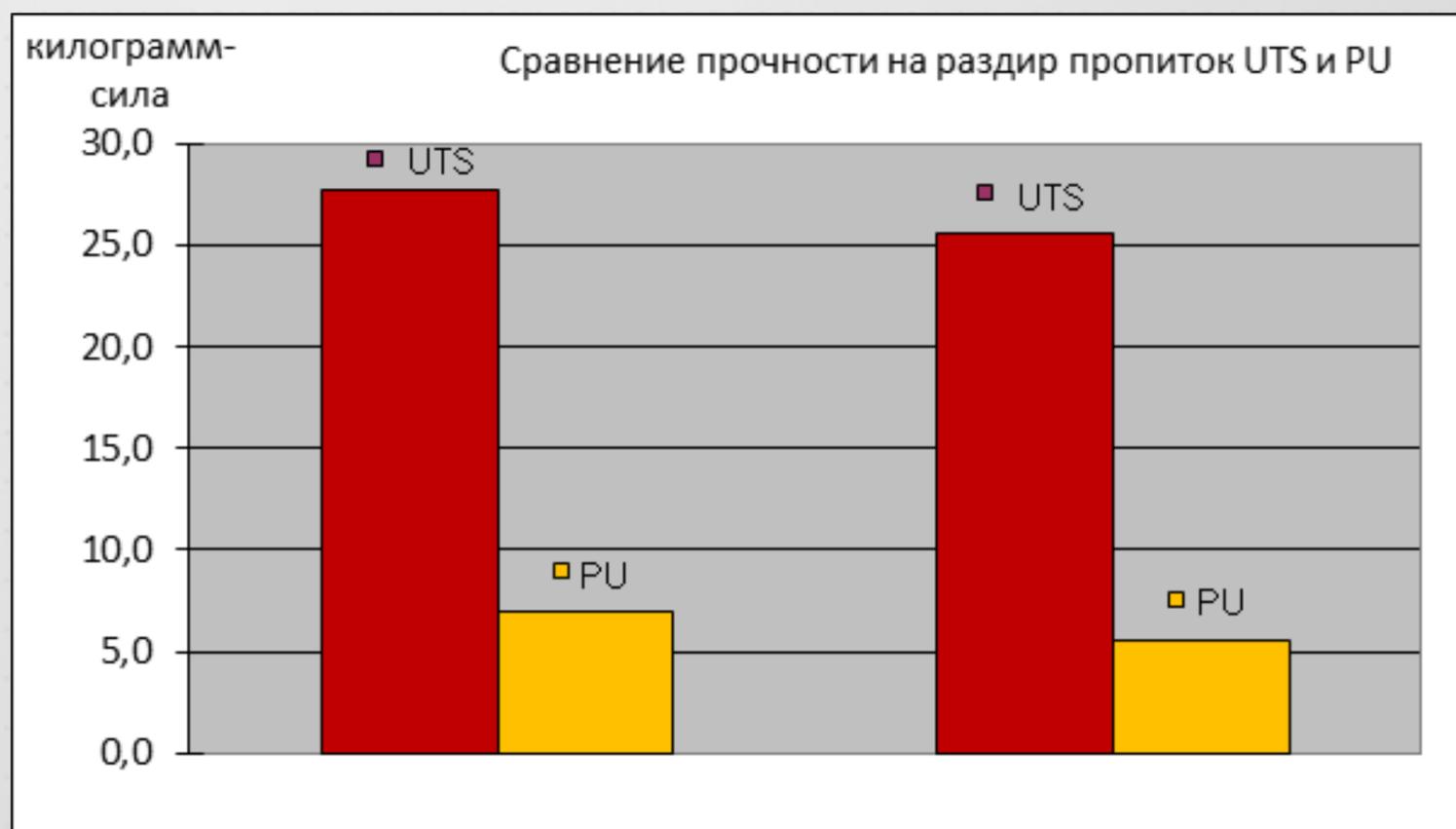
Технологически ткань Robic создана с учетом опыта производства тканей nylon 6 и nylon 6.6, это новая разработка компании MIPAN. У ткани Robic отличная сопротивляемость разрыву, она более прочная на раздир, чем классический нейлон и лучше восстанавливает свои свойства после растяжения. К тому же, у ткани Robic повышенная износостойкость по сравнению с нейлоном-6.

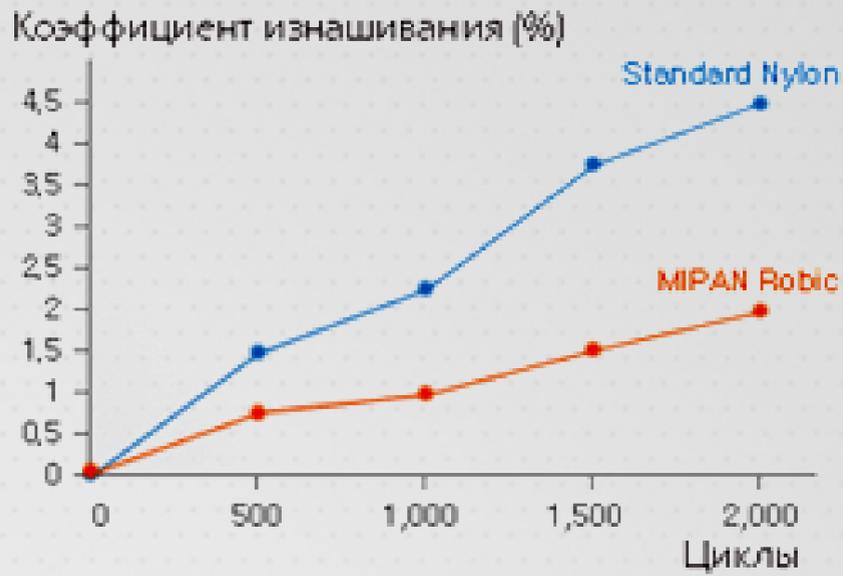
НПФ Баск использует ткань 100D Robic® Triple Rip 2000 мм с пропиткой UTS для своих **НОВЫХ рюкзаков серии Light**. Эта ткань состоит из тонких основных волокон, имеет 3 более прочные нити в составе rip-stop и имеет прочную пропитку, защищающую от сильного дождя (2000 мм H₂O). Материал усиления - 330D Robic® Kodra с пропиткой PU 2000 мм.



Пропитка UTS: аббревиатура расшифровывается как «Ultra Tearing Strength» (сверхвысокое сопротивление разрыву). Производится она из полисилоксанов. Пропитка существенно улучшает свойства ткани - увеличивается прочность на раздир, меньше скользит, не пахнет и меньше пачкается.

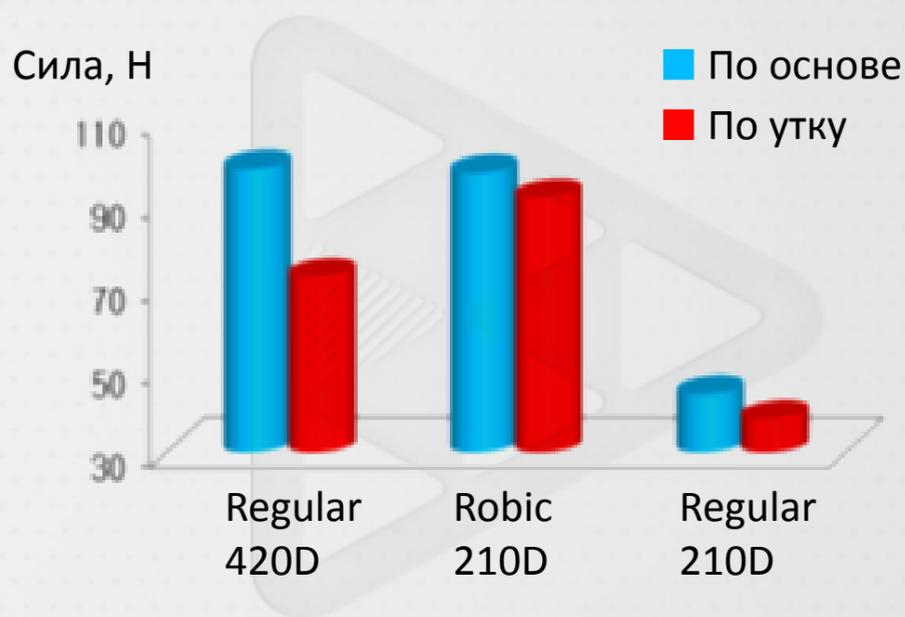
Сотрудники компании-производителя ткани приводят результаты тестов, проведенных в соответствии со стандартом ASTM D2261:



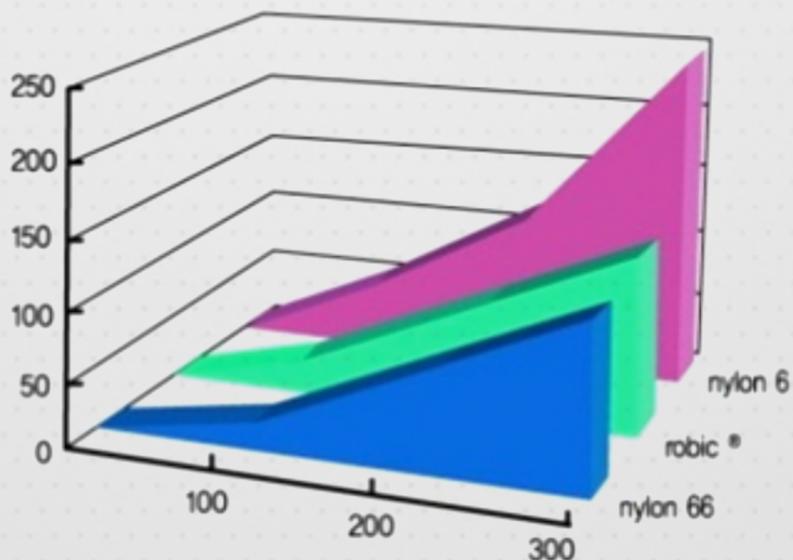


При разработке ткани Robic был важен компромисс между легкостью ткани и её прочностью. Robic® 210D оказался таким же по прочности, как и обычный нейлон с числом денье (а, значит, и весом) в 2 раза больше - 420. Поэтому из ткани Robic можно шить высококлассные рюкзаки для легкоходов, не жертвуя при этом их прочностью.

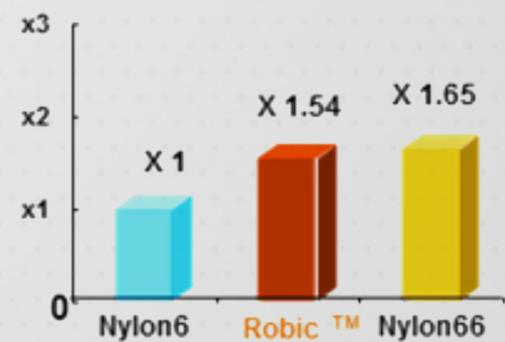
Прочность на раздир (ASTM D2261):



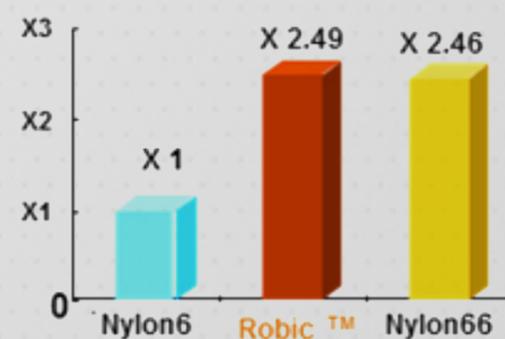
Ткани из волокон Nylon Robic выигрывают по основным показателям не только у обычных нейлонов, но и у тканей из Nylon 6 и оказались не хуже тканей из дорогого Nylon 6.6.



Сравнительный график на стойкость к истиранию (согласно EN ISO 12947)



Сравнительная таблица прочности на разрыв (согласно EN ISO 13934)



Сравнительная таблица прочности на раздир (согласно EN ISO 13937)