

Студент гр. 10МДХП Ястремская Я.Г.

Научный руководитель – Долинская Р.М.

Белорусский государственный технологический университет
г. Минск

Для изготовления одежды всегда старались пользоваться природными волокнами, получаемыми из хлопка, льна, шерсти некоторых животных, из нитей гусениц тутового шелкопряда. Но природные источники полностью удовлетворить все возрастающую потребность в тканях не могут. Впервые синтетические полиамиды для создания волокон были получены в 1862 г. (поли- α -бензамид) и в 1899 г. (поли- ϵ -капрамид), а их промышленное производство было налажено в 1938 г. в США. В СССР производство полиамидов начато в 1948 г. К полимерам, используемым для получения высококачественных волокон, предъявляется целый комплекс специфических свойств: прочностные и деформативные показатели, стабильность свойств волокон в широком интервале температур эксплуатации и т.д.

Капрон или капроновое волокно – бело-прозрачное, очень прочное вещество. Эластичность капрона на много выше шелка. Капрон - это полиамидное волокно. Капрон методом формования из расплава. Исходное сырье – производные аминокислот. Капрон можно рассматривать как продукт внутримолекулярного взаимодействия карбоксильной группы и аминогруппы молекулы ϵ -аминогексановой кислоты.

Упрощенно превращение капролактама в полимер, из которого производят капроновое волокно, можно представить следующим образом:

Капролактамы в присутствии воды превращаются в 6-аминогексановую кислоту, молекулы которой реагируют друг с другом. В результате этой реакции образуется высокомолекулярное вещество, макромолекулы которого имеют линейную структуру. Отдельные звенья полимера являются остатками 6-аминогексановой кислоты. Полимер представляет собой смолу. Для получения волокон её плавят, пропускают через фильтры. Струи полимера охлаждаются потоком холодного воздуха и превращаются в волоконца, при скручивании которого образуются нити. После этого капрон подвергается дополнительной химической обработке. Прочность капрона зависит от технологии и тщательности производства. Окончательно выделанный капрон бело-прозрачный и очень прочный материал. Даже капроновая нить, диаметром 0,1 миллиметра выдерживает 0,55 килограммов.

За рубежом синтетическое волокно типа капрон именуется перлон и нейлон. Капрон вырабатывается нескольких сортов; хрустально-прозрачный капрон более прочен, чем непрозрачный с мутно-желтоватым или молочным оттенком.

Наряду с высокой прочностью капроновые волокна характеризуются устойчивостью к истиранию, действию многократной деформации (изгибов). Капроновые волокна не впитывают влагу, поэтому не теряют прочности во влажном состоянии. Но у капронового волокна есть и недостатки. Оно малоустойчиво к действию кислот – макромолекулы капрона подвергаются гидролизу по месту амидных связей. Сравнительно невелика и теплостойкость капрона. При нагревании его прочность снижается, при 215⁰С происходит плавление.

Изделия из капрона, и в сочетании с капроном, стали уже обычными в нашем быту. Из капроновых нитей шьют одежду, которая стоит намного дешевле, чем одежда из натуральных природных материалов. Из капрона делают рыболовные сети, леску, фильтровальные материалы, кордную ткань. Из кордной ткани делают каркасы авто- и авиапокрышек. Шины с кордом из капрона более износостойчивы, чем шины с вискозным и х/б кордом. Капроновая смола используется для получения пластмасс, из которых изготавливают различные детали машин, шестерни, вкладыши для подшипников и т.д.

Волокно капрон широко используется в производстве крученых изделий – канатов, шнуров, веревок и т.д., что позволяет сэкономить природные материалы – хлопок и коноплю. Использование капроновых канатов вместо пеньки снижает расход сырья на 73%, уменьшает вес каната на 76%, затраты труда – на 73%, затраты электроэнергии – на 56%, а себестоимость продукции снижается на 40%. Использование волокна капрон вместо пеньки в канатах позволяет снизить капитальные вложения в 1,5 раза.

Целесообразность создания промышленности синтетического волокна капрон в:

1. высокой технико-экономической эффективности применения волокна,
2. возможности широкого использования волокна капрон в сочетании с другими материалами.

Применение химических волокон целесообразно не только в текстильной промышленности, но и в производстве разнообразных изделий технического назначения. Особое значение в Беларуси приобретают химические волокна в связи с наличием мощной автомобильной и тракторной промышленности и заводов по выпуску резинотехнических изделий.

Рассматривая современную ситуацию в области производства химических волокон, можно утверждать, что в технологии целого ряда уже существующих волокон происходят весьма существенные изменения. К таким изменениям принципиального характера для волокон, формируемых из расплава, следует прежде всего отнести переход к высокоскоростному формованию. Дело в том, что нити, получаемые при обычно использовавшихся скоростях формования (800 – 1200 м/мин), фактически представляют собой полуфабрикат и не могут быть непосредственно применены для получения изделий. Для доведения этих нитей до состояния, пригодного к текстильной переработке, должно быть использовано дополнительное технологическое оборудование. При формовании на высоких скоростях (4 – 6 тыс. м/мин) готовые к текстильной переработке нити получают в результате одностадийного процесса непосредственно на машине формования.

Одной из важнейших проблем производства химических волокон является создание волокон и нитей, применяемых для изготовления материалов, используемых в экстремальных условиях и прежде всего при высоких механических нагрузках и повышенной температуре. Такие материалы определяют развитие многих направлений современной техники (изделия авиационной, космической и электропромышленности, защитная противобаллистическая и негорючая спецодежда и др.). Следует отметить, что наиболее характерными чертами развития промышленности химических волокон на современном этапе является устойчивый рост общего объема их производства, а также изменение и расширение ассортимента выпускаемой продукции. Можно предположить, что будущее в промышленности химических волокон за предприятиями с гибкой технологией, способными быстро откликаться на изменяющиеся требования потребителей.

Таким образом, для получения волокна капрон надлежащего качества периодическим методом необходимо осуществлять переход к высокоскоростному формованию. Для этого нужно использовать дополнительное технологическое оборудование. Использование капронового волокна в производстве крученых изделий позволяет сэкономить сырье, снизить капиталовложения, уменьшить вес готового изделия. Свойства капроновых волокон и широкое их использование делают целесообразным их массовое производство.