

Исследование пошивочных свойств комбинированных швейных ниток линейной плотности 16,7 текс х 2 проводилось в условиях лаборатории кафедры «Конструирование и технология одежды» УО «ВГТУ» на плащевой ткани, содержащей 90% полиэфирных волокон и 10% нейлона. Анализ полученных результатов показал, что швы, выполненные разработанными нитками, обладают достаточно высокой разрывной нагрузкой как вдоль, так и поперек строчки, они эластичны и износостойки. Так как швейные нитки и ткань имеют одинаковую реакцию к действию тепла и влаги, то в результате влажно-тепловой обработки не наблюдалась усадка швов.

Пошивочные свойства обувных ниток линейной плотности 21 текс х 3 исследовались в условиях опытно-экспериментального предприятия УО «ВГТУ» на швейной машине 23 класса при стачивании верха кожаной обуви соединительными швами. Продоходимость опытных ниток на машине не вызывала затруднений. Прочность швов соответствует швам из армированных швейных ниток.

Таким образом, разработанная технология получения ниток по сокращенной системе прядения и кручения позволяет не только уменьшить затраты на производство продукции, но и получать нитки новой структуры с хорошими пошивочными свойствами.

Получены математические модели, описывающие зависимость физико-механических свойств ниток новой структуры от величины крутки в прядении ( $X_1$ ) и кручении ( $X_2$ ).

Для швейных ниток 16,7 текс х 2 они имеют следующий вид:

разрывная нагрузка

$$Y_1 = 1507,66 + 23,5X_1 + 44X_2 - 38,5X_1^2 - 56,5X_1^2X_2$$

коэффициент вариации по разрывной нагрузке

$$Y_2 = 4,3 - 1,35X_2 + 1,025X_1X_2 + 1,05X_1^2 + 0,799X_2^2 + 2,225X_1^2X_2 + 0,725X_2^2X_1$$

относительное разрывное удлинение

$$Y_3 = 13,8 + 0,6X_2 - 0,15X_1X_2 - 0,35X_1^2 - 0,7X_1^2X_2$$

истирание в петле

$$Y_4 = 445,6 + 122,5X_2 - 32,3X_1^2 + 10,17X_2^2 - 41X_1^2X_2 + 18X_2^2X_1$$

неравновесность нити

$$Y_5 = 21,66 - 8,33X_1 + 21,65X_2 - 6,3X_1X_2 - 4,2X_1^2 + 14,15X_2^2$$

Для обувных ниток 21 текс х 3 математические модели:

разрывная нагрузка

$$Y_1 = 2705,667 - 109,833X_1 - 185,33X_2 - 49,92X_1X_2 - 46,39X_1^2 + 102,75X_1^2X_2$$

коэффициент вариации по разрывной нагрузке

$$Y_2 = 5,999 + 0,354X_1 + 0,685X_1X_2 + 1,106X_1^2$$

относительное разрывное удлинение

$$Y_3 = 14,488 - 0,495X_2 - 0,346X_1X_2 + 0,968X_1^2X_2$$

По данной технологии наработана опытная партия швейных ниток 16,7 текс х 2 и обувных ниток 21 текс х 3.

## ПОЛУЧЕНИЕ ПОЛИПРОПИЛЕНОВОЙ ПРЯЖИ

*И.А. Малютина, А.Г. Коган*  
УО «Витебский государственный технологический университет»

В настоящее время в связи с дефицитом натурального сырья для текстильной промышленности, с требованием постоянного обновления ассортимента изделий и повы-

шением его разнообразия, возникает важная научно-техническая проблема создания новых высокопроизводительных технологических процессов получения пряж с использованием различных комбинаций натуральных и химических волокон.

Особое место на современном этапе развития сырьевой базы для текстильной промышленности принадлежит полипропиленовым волокнам и нитям, имеющим сегодня высокий спектр потребления – от уникальных медицинских изделий до товаров крупномасштабного спроса. В последнее время на ведущие позиции в области производства и потребления химических волокон выходят волокна и нити из полипропилена. Суммарные мощности по ним (включая спанбонд/мелтбонд, ковровый жгут, плочные нити и тому подобное) к концу 2001 года оцениваются как около 7 млн. тонн. По этим показателям полипропиленовые волокна выходят на второе место в мире, вслед за полиэфирными и опережая полиамидные волокна. Практически во всех регионах мира разгорелся настоящий бум с их производством и потреблением. Они стали незаменимы во многих областях современного хозяйства, где из них изготавливают медицинские и гигиенические изделия, геотекстиль, нетканые материалы, канаты, спортивную одежду и многое другое. Опережающие темпы роста объема выпуска полипропиленовых волокон связаны с созданием новых предприятий по изготовлению этих волокон в развивающихся странах, а существенными преимуществами этих производств по энергоёмкости и стоимости сырья.

Полипропиленовые волокна и нити обладают рядом специфических свойств, не присущих другим синтетическим волокнам: их сравнительно легко переработать; они обладают относительно низким удельным весом –  $0,95 \text{ г/см}^3$ , то есть легче воды; прекрасной устойчивостью к различным химикатам, кислотам, щелочам; хорошей стойкостью к истиранию; высокой изоляционной способностью; гидрофобностью (изделия из полипропиленовых волокон не требуют сушки); инертностью к воздействию микроорганизмов; высоким фитильным эффектом и др.

Другим важным преимуществом является относительная доступность и сравнительная дешевизна сырья.

Принципиальными отличиями полипропиленовых волокон от других являются:

- самая низкая плотность среди всех текстильных волокон –  $0,92 \text{ г/см}^3$ , что позволяет снизить массу полотен или изделий;
- наиболее высокая деформативность (низкий модуль деформации и высокое удлинение при разрыве) в том числе и для технических нитей. Они имеют высокие эластические свойства;
- волокна ограниченно смачиваются водой, не сорбируют влагу и не набухают в воде. Механические свойства в мокром состоянии не изменяются;
- относительно низкая температура плавления ( $176^\circ\text{C}$ ) и, соответственно, температура эксплуатации (в пределе при кратковременных воздействиях –  $110 - 115^\circ\text{C}$ );
- высокая химостойкость, биостойкость, биоинертность.

Структура полипропиленовых волокон имеет целый ряд отличительных особенностей:

- спиральная структура макромолекул, что обеспечивает достаточно высокую деформативность волокон;
- карбоцепная структура полимера, что дает устойчивость к воздействию активных химических и биологических сред;
- отсутствие полярных групп, что приводит к малым величинам межмолекулярного взаимодействия и относительно низкой температуре плавления. Этот фактор также вызывает отсутствие заметного взаимодействия с полярными жидкостями, в первую очередь с водой и тканями живого организма.

Отметим еще две весьма важные особенности полипропиленовых волокон.

Первая из них следующая. При изготовлении текстильных полотен и изделий из полипропиленовых волокон или их смесок с другими волокнами необходимо учитывать различие их плотностей и удельных объемов. Соответственно этому при замене различных видов волокон (нитей) полипропиленовыми или составлении смесок необходимо учитывать различие в удельных объемах волокон и для пересчета использовать объемный коэффициент замены.

Следует подчеркнуть, что обычно принятые в производстве принципы замены волокон и нитей или составления смесок по равенству линейных плотностей справедливы только при близких их плотностях (по старому – удельных весах). Более правильным, а в случае полипропиленовых волокон единственно правильным, является замена или составление смесок по принципу равных удельных объемов, что было рассмотрено только что. Это существенно меняет также и экономические расчеты, поскольку в них надо учитывать коэффициент замены и тогда фактический расход исходных волокон будет иным (ведь продаются и покупаются они по массе – весу, а должны применяться в текстиле по эквивалентным объемам). Поэтому в случае полипропиленовых волокон возможна значительная экономия, часто даже не смотря на разницу в ценах. Кроме того, снижается масса – вес изделий, что может иметь самостоятельное значение.

Вторая особенность. Для некоторых видов изделий весьма важной является уникальная особенность полипропиленовых волокон – низкая смачиваемость водой и высокая смачиваемость полярными жидкостями (в частности нефтепродуктами).

На кафедре «Прядение натуральных и химических волокон» Витебского государственного технологического университета проводятся изучения особенностей выработки полипропиленовой пряжи по аппаратной системе прядения с целью выбора оборудования и оптимальных технико-экономических параметров получения пряжи, обладающей наилучшими физико-механическими показателями. На ОАО «Витебские ковры» была получена полипропиленовая пряжа, линейной плотностью 250 текс. Полученная пряжа по своим физико-механическим показателям не уступает аналогичной капроновой пряже, но она менее объемна. Пряжа была проработана в ассортимент ковровых изделий. Полученное ковровое покрытие (тафтинг), с использованием полипропиленовой пряжи в качестве ворса, по своему внешнему виду сильно отличается от аналогичного изделия использующего капроновый жгутик в качестве ворса. Планируется разработать новый ассортимент ковровых изделий с использованием полипропиленовой пряжи.

Планируется получить пряжу из смеси полипропиленовых и нитроновых, капроновых, шерстяных волокон; разработать оптимальные смеси и исследовать полученную пряжу.

Внедрение полипропиленовых волокон в текстильную промышленность Республики Беларусь даст возможность значительно расширить ассортимент пряж и технических изделий без существенных капитальных вложений. На текстильных предприятиях Республики Беларусь будет освоен выпуск пряж, нитей и широкий ассортимент изделий с использованием полипропиленовых волокон.

### **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДИК ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАЗРЫВНОЙ НАГРУЗКИ ПРЯЖ КОЛЬЦЕВОГО СПОСОБА ПРЯДЕНИЯ**

**Д.Б. Рыклин**  
*УО «Витебский государственный технологический университет»*

В настоящее время, когда проблема экономного использования исходного сырья для производства текстильных изделий становится одной из наиболее актуальных,