

5-10 мм, школьной группы – до 20-25 мм, для девичьей допускается средний каблук до 40-45 мм. В детской обуви пяточная часть должна обхватывать пятку и быть устойчивой. В летней обуви допускается открытая пяточная часть при условии ее фиксации, обеспечении устойчивости стопы при ходьбе и удобном закреплении обуви на ноге.

В целях безопасности детей целесообразно **использование** сигнальных и (или) **световозвращающих элементов** в виде отделки, эмблем и т.п., позволяющих повысить видимость и определить местонахождение ребенка.

#### Список использованных источников

1. Гигиенические требования безопасности к детской одежде и обуви: СанПиН 2.4.7.16-4-2006. — Введ. 2006-01-06. — Мн.: Изд-во Министерства здравоохранения Республики Беларусь, 2006. — 28 с.

УДК 677.494

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫХ ВОЛОКОН В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

*С.А. Легченок*

*Учреждение «НИИ Белкоопсоюза», г. Минск, Республика Беларусь*

Синтетические волокна уже давно стали частью нашей повседневной жизни, однако одними из наиболее важных областей применения этих соединений являются легкая и текстильная промышленности.

Независимо от своего происхождения, все текстильные волокна являются высокомолекулярными соединениями, так как имеют большую молекулярную массу и полимерами, то есть состоящими из многократно повторяющихся звеньев. Свойства текстильных волокон зависят от их структуры. Молекулярная структура волокна (первичная структура) оказывает первостепенное влияние на формирование надмолекулярной и микроструктуры волокна. Природные полимеры (кроме фиброина шелка) отличаются от химических высокой степенью полимеризации. Это обуславливает ограниченную возможность приготовления прядильных растворов и расплавов определенной вязкости, позволяющих продавливать их через фильеры.

Надмолекулярная структура волокна носит фибриллярный характер. Внутри фибриллы структура неоднородна: участки с плотной, упорядоченной структурой – кристаллические, перемежаются с рыхлой, менее упорядоченной структурой - аморфной. Соотношение кристаллических и аморфных областей (степень кристалличности) определяет многие химические, физико-химические и физико-механические свойства волокон. Белящие агенты и красители диффундируют и сорбируются именно в аморфных зонах.

Гигроскопичность синтетических волокон ниже таковой природных волокон. Это одновременно недостаток (для тканей бытового назначения) и достоинство (для технических тканей). Низкая гигроскопичность обусловлена не только плотной упаковкой макромолекул, но и отсутствием или меньшим количеством гидрофильных групп. Следствием гидрофобности является плохая окрашиваемость и высокая электризуемость синтетических текстильных материалов. Отличительным свойством синтетических волокон является термопластичность - способность деформироваться при нагревании. При высоких температурах они переходят в высокоэластическое состояние, увеличивается их внутренняя поверхность (количество и размер пор). Таким образом, создаются условия для эффективного проникновения красителя вглубь волокна, что и используется в процессах

крашения. Недостатки синтетических волокон и, прежде всего, низкая окрашиваемость устраняются путём модификации волокон. Модификация предполагает введение в структуру полимера из основного мономера небольшого количества (до 15%) другого мономера.

Из синтетических полимеров полиолефины являются одними из наиболее доступных. Полипропилен, являясь представителем этой группы, а также волокно (нитрон), получаемое из него, химически инертны, имеют довольно простую молекулярную структуру (состоят только из углерода и водорода). Полипропиленовое волокно обладает комплексом ценных эксплуатационных свойств. Прочность волокна в сухом и мокром состоянии достаточно высока от 35 до 80 гс/текс. Удлинение полипропиленового волокна в сухом и мокром состоянии одинаково и составляет 30-40%, а для высокопрочного волокна - 12-15%.

Плотность полипропиленового волокна является наиболее низкой среди всех волокон и составляет 0,91 г/см<sup>3</sup>, поэтому изделия из полипропиленовых волокон являются наиболее легкими. Из 1 кг полипропилена можно получить 240000 м моноволокна диаметром 0,075 мм, то есть больше, чем из любого другого синтетического материала, применяемого для производства моноволокон. Малая плотность полипропиленового моноволокна сочетается с исключительной прочностью и высокими эластическими свойствами. В то же время полипропиленовое волокно более устойчиво к выцветанию и способно выдерживать без изменений воздействие более высоких температур (на 30°C), чем полиэтиленовое. Однако, до сих пор не решена проблема стабилизации защитных свойств полипропиленового волокна от ультрафиолетового излучения. Это ограничивает возможность его широкого использования в текстильной промышленности. Серьезными недостатками этого волокна являются также пониженная гигроскопичность (при использовании его для изготовления бельевых тканей), относительно плохая поверхностная окрашиваемость.

С целью устранения этих недостатков полипропилен можно модифицировать разными методами, в частности введением в него специальных добавок - веществ с хорошими гидрофильными свойствами или содержащих реакционно-способные группы, необходимые для крашения, ультрафиолетовых стабилизаторов, морозостойких добавок при изготовлении ориентированных волокон.

Полипропилен обладает достаточно низкой гигроскопичностью, влагопоглощение составляет от 0,01 до 0,02% и имеет хорошие теплоизоляционные свойства а так же высокую скорость сушки. Полипропиленовое волокно - звукопоглощающее волокно, обладающее высокой термостойкостью и морозостойкостью (выдерживает до -70°C). Полипропиленовое волокно имеет неплохую пятностойкость, так как оно гидрофобно и не боится веществ на водной основе (вино, лимонад), однако маслянистые вещества (например, крем от торта или майонез) представляют для него серьезную опасность.

Полипропилен является единственным материалом, изначально обладающим антистатичностью, что позволяет не обрабатывать его антистатиком, но по мере загрязнения волокна утрачивают это свойство. Преимущество этого волокна также в его дешевизне: полипропилен дешевле полиамида, не говоря уже о шерсти.

К недостаткам полипропилена можно отнести низкую износостойкость и слабую пожаробезопасность. Полипропилен плавится уже при температуре 165°C и быстро изнашивается при интенсивном использовании.

Полипропилен, как материал для производства нитей и волокна, начинает пользоваться всё большей популярностью во всём мире благодаря своим высоким эксплуатационным характеристикам. Полипропиленовая нить – это экологически чистый материал, что позволяет использовать изделия из нее в контакте с пищевыми продуктами. Технология производства полипропиленовой нити предполагает возможность изготовления двух видов нити: фибрированная и мультифиламентная. Фибрированная полипропиленовая нить изготавливается на основе полимерных пленок, которые разрезаются из основного материала на ленты, а затем производится их ориентация или фибрилляция. Полипропиленовая

мультифиламентная нить формируется из полипропилена методом экструзии - механического процесса преобразования текучих расплавов полимеров в твердое состояние с необходимыми конечными физическими свойствами. Процесс экструзии является наиболее эффективным при производстве полимерных волокон за счёт непрерывности и более высокого процента выхода продукции. Мультифиламентные нити, которые в своей структуре имеют большое количество элементарных волокон, отличаются повышенной прочностью, одновременно придавая ткани мягкость и дополнительные сорбционные свойства. Такие характеристики мультифиламентных волокон имеют преимущественное значение в сравнении с фибрированными волокнами. На рисунке представлена схема экструзии мультифиламентных нитей.

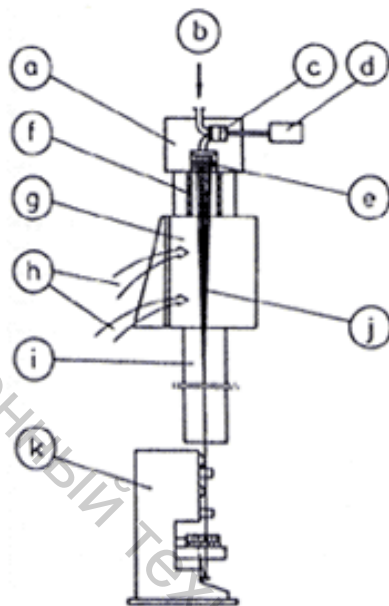


Рисунок — Схема экструзии мультифиламентных нитей, где:

a – прядильная головка; b – расплав полимера; c – насос; d – привод насоса; e – фильерная головка с фильтром и фильерой; f – тёплая камера (кожух), g – воздушная камера, h – воздух, i – прядильный канал, j – мультифиламенты, k – приёмная намотка

Широкое использование полипропиленовых нитей, в частности мультифиламентных, возможно для изготовления, как галантерейных лент, так и лент для биг-бегов, технического текстиля и мебельных тканей, защитной и спортивной одежды, а так же изделий медицинского назначения.

В настоящее время в Республике Беларусь мультифиламентные полипропиленовые волокна не производятся, хотя мировая и, в частности, российская текстильная промышленность, уже производит и применяет эти нити для изготовления текстильных изделий различного назначения, которые характеризуются повышенными свойствами теплозащиты, гипоаллергенностью и др. Эти факторы свидетельствуют о целесообразности создания в республике производств по выпуску данного вида волокна. При этом возможно использовать как существующие мощности, так и создавать новые.