Содержание

Природные и химические волокна………………………………………...…….3

Области применения химических волокон…………….………………………..5

Классификация химических волокон………………………………………..…..7

Управление качеством химических волокон…………………….…………...…9

Технологический процесс получения химических волокон……………...…..10

Гибкость производства……………………………………………...…………..14

Список используемой литературы…………………………………………...…15

Природные и химические волокна

Все виды волокон в зависимости от происхождения подразделяются на две группы – природные и химические. Среди природных различают органические (хлопок, лен, пенька, шерсть, натуральный шелк) и неорганические (асбестовое) волокна.

Развитие промышленности химических волокон находится в прямой зависимости от наличия и доступности основных видов сырья. Древесина, нефть, уголь, природный газ и газы нефтепереработки, являющиеся исходным сырьем для получения химических волокон, имеются в нашей стране в достаточных количествах.

Химические волокна уже давно перестали быть только заменителями шелка и других естественных волокон (хлопка, шерсти). В данное время они образуют совершенно новый класс волокон, имеющий самостоятельное значение. Из химических волокон могут быть изготовлены красивые, прочные и общедоступные товары народного потребления, а также высококачественные технические изделия, не уступающие по качеству изделиям из натуральных волокон, а во многих случаях превосходящие их по ряду важнейших показателей.

В текстильной и трикотажной промышленности химические волокна применяются как в чистом виде, так и в смеси с другими волокнами. Из них вырабатывают одежные, плательные, подкладочные, бельевые, декоративные и обивочные ткани; искусственные меха, ковры, чулки, белье, платья, верхнюю одежду, трикотажные и другие изделия.

Стремительное развитие производства химических волокон стимулируется рядом объективных причин:

а) производство химических волокон требует меньших капиталовложений для выработки единицы продукции, чем производство любого вида природного волокна;

б) трудозатраты, требуемые для выработки химических волокон, значительно ниже, чем в производстве любого вида природных волокон;

в) химические волокна обладают разнообразными свойствами, что обеспечивает высокое качество изделий. Кроме того, применение химических волокон позволяет расширять ассортимент текстильных изделий. Не менее важным является и тот факт, сто свойства природных волокон можно изменять только в очень узких пределах, в то время как свойства химических волокон, варьируя условия формования или последующих обработок, можно направленно изменять в очень широком диапазоне.

Области применения химических волокон

В зависимости от назначения химические волокна вырабатываются в виде мононитей, комплексных нитей, штапельного волокна и жгута.

Мононити – одиночные нити большой длины, не делящиеся в продольном направлении и пригодные для непосредственного изготовления текстильных и технических изделий. Мононити чаще всего используются в виде лески, а также для изготовления рыболовных сетей и мукомольных сит. Иногда мононити применяются также в различных измерительных приборах.

Комплексные нити – состоят из двух или более элементарных нитей, соединенных между собой скручиванием, склеиванием, и пригодные для непосредственного изготовления изделий. Комплексные нити, в свою очередь, подразделяются на две группы: текстильные и технические. К текстильным нитям относятся тонкие нити, предназначенные преимущественно для изготовления изделий широкого потребления. К техническим нитям относятся нити с большой линейной плотностью, используемые для изготовления технических и кордных изделий (авто- и авиашины, транспортерные ленты, приводные ремни).

В последнее время комплексные нити высокой прочности при разрыве и с минимальной деформацией при нагружении (высокомодульные) начали широко применяться для армирования пластиков, а высокопрочные нити со специальными свойствами – для изготовления дорожных покрытий.

Штапельное волокно, состоящее из элементарных нитей различной длины резки, до недавнего времени использовалось только для изготовления пряжи на хлопко-, шерсте- и льнопрядильных машинах. В настоящее время волокна с круглым поперечным срезом находят широкое применение для изготовления настенных и напольных ковров и верхнего слоя междуэтажный перекрытий. Волокна длиной 2 – 3 мм (фибриды) находят применение для изготовления синтетической бумаги.

Жгут, состоящий из большого числа продольно сложенных элементарных нитей, используется для изготовления пряжи на текстильных машинах.

Для изделий определенного ассортимента (верхний трикотаж, чулочно-насочные изделия и т.п.) вырабатываются текстурированные нити, которым путем дополнительной обработки придаются повышенная объемность, извитость или растяжимость.

Все вырабатываемые в настоящее время химические волокна по объему производства могут быть разделены на две группы – многотоннажные и малотоннажные. Многотоннажные волокна и нити предназначены для массовой выработки изделий народного потребления и технический изделий. Такие волокна вырабатываются в большом объеме на основе небольшого числа исходных полимеров (ГЦ, ЛЦ, ПА, ПЭТ, ПАН, ПО).

Малотоннажные волокна или, как их еще называют, волокна специального назначения, из-за специфических свойств вырабатываются в небольшом количестве. Они применяются в технике, медицине и ряде отраслей народного хозяйства. К ним относятся термо- и жаростойкие, бактерицидные, огнестойкие, хемосорбционные и другие волокна. В зависимости от природы исходного волокнообразующего полимера химические волокна подразделяются на искусственные и синтетические.

В зависимости от природы исходного волокнообразующего полимера химические волокна подразделяются на искусственные и синтетические.

Классификация химических волокон

Искусственные волокна вырабатываются на основе природных полимеров и подразделяются на гидратцеллюлозные, ацетатные и белковые. Самыми многотоннажными являются гидратцеллюлозные волокна, получаемые вискозным или медноаммиачным методом.

Ацетатные волокна получают на основе уксуснокислых эфиров (ацетатов) целлюлозы с различным содержанием ацетатных групп (ВАЦ и ТАЦ волокна).

Волокна на основе белков растительного и животного происхождения вырабатываются в весьма ограниченном количестве вследствие их низкого качества и использования для их производства пищевого сырья.

Синтетические волокна вырабатываются из полимеров, синтезируемых в промышленности из простых веществ (капролактама, акрилонитрила, пропилена и др.). В зависимости от химического строения макромолекул исходного волокнообразующего полимера они подразделяются на две группы: карбоцепные и гетероцепные.

К карбоцепным относятся волокна, полученные на основе полимера, основная макромолекулярная цепь которого построена только из атомов углерода, соединенных друг с другом. Наибольшее применение из этой группы волокон получили полиакрилонитрильные и полиолефиновые волокна. В меньшей степени, но все же в сравнительно больших количествах вырабатываются волокна на основе поливинилхлорида и поливинилового спирта. В ограниченном количестве вырабатываются фторосодержащие волокна.

К гетероцепным волокнам относятся волокна, полученные из полимеров, основные макромолекулярные цепи которых кроме азота углерода содержат атомы кислорода, азота или других элементов. Волокна этой группы – полиэтилентерефталатные и полиамидные – являются самыми многотоннажными из всех химических волокон. Полиуретановые волокна выпускаются в сравнительно небольшом объеме.

Особо следует отметить группу высокопрочных высокомодульных волокон технического назначения – углеродные, поучаемые из графитизированных или обугленных полимеров, стеклянные, металлические или волокна, получаемые из нитридов или карбидов металлов. Эти волокна применяются главным образом для изготовления армированных пластиков и других конструкционных материалов.

Управление качеством химических волокон

Химические волокна часто обладают высокой разрывной прочностью [до 1200 Мн/м2 (120кгс/мм2)], значит разрывным удлинением, хорошей формоустойчивостью, несминаемостью, высокой устойчивостью к многократным и знакопеременным нагружениям, стойкостью к действиям света, влаги плесени, бактерий, хемо- и термостойкостью. Физико-механические и физико-химические свойства химических волокон можно изменять в процессах формования, вытягивания, отделки и тепловой обработки, а также путём модификации как исходного сырья (полимера), так и самого волокна. Это позволяет создавать даже из одного исходного волокнообразующего полимера химические волокна, обладающие разнообразными текстильными и другими свойствами. Химические волокна можно использовать в смесях с природными волокнами при изготовлении новых ассортиментов текстильных изделий, значительно улучшая качество и внешний вид последних.

Технологический процесс получения химических волокон

Технологический процесс производства химических волокон, как правило включает три стадии. Исключение составляет только производство полиамидных, полиэтилентерефталатных и некоторых других волокон, где технологический процесс начинается с синтеза волокнообразующего полимера.

Первой стадией процесса является получение прядильного раствора или расплава. На этой стадии исходный полимер переводится в вязкотекучее состояние растворением или плавлением. В отдельных случаях (получение ПВС волокон) перевод полимера в вязкотекучее состояние происходит также в результате пластификации. Полученный прядильный раствор или расплав подвергается смешению и очистке (фильтрация, обезвоздушивание). На этой стадии для придания волокнам определенных свойств в прядильный раствор или расплав иногда вводят различные добавки (термостабилизаторы, красители, матирующие вещества и т. п.).

Вторая стадия – формование волокна – заключается в том, что полученный и подготовленный соответствующим образом прядильный раствор или расплав продавливается через отверстия фильеры в виде тонких струек, из которых образуются бесконечные элементарные нити при застывании расплава или охлаждения полимера из раствора, в результате испарения растворителя или действия коагулянтов.

В зависимости от числа отверстий в фильере (от одного до 100000 более) формуются мононити, комплексные нити бытового или технического назначения или пучок элементарных нитей (жгут), который затем режется на короткие отрезки (волокно) или перерабатывается в нерезаном виде.

Иногда элементарные нити из фильеры поступают на транспортер и выпускаются в виде волокнистого слоя (ватина).

Формование волокон является важнейшим этапом производства химических волокон, так как в процессе застывания расплава или высаживания полимера из раствора образуется надмолекулярная структура волокон с элементами определенных размеров и степени совершенства (фабриллы, сферолиты, кристаллиты) и с различной степенью их ориентации.

При формовании волокон из прядильного раствора формуются пористые волокна. Размер и расположение капилляров и пор зависят от условий осаждения полимера из раствора и сильно влияют на сорбционные свойства волокон (крашение, водопоглощение).

В процессе формования волокна приобретают определенный комплекс физико-механических показателей (разрывная нагрузка, разрывное удлинение и др.), которые можно варьировать в довольно широких пределах, изменяя условия формования волокна.

Проводя формование волокон в свободном состоянии (без натяжения), можно получить мягкие и гибкие волокна с малой усадкой в воде или при нагревании. Такие волокна и нити из них сильно удлиняются при нагружении (обладают небольшим модулем деформации) и отличаются невысокой прочностью в продольном направлении.

При формовании волокон из прядильного раствора или расплава под натяжением или в условиях вытягивания резко изменяются физико-механические свойства волокон и нитей: возрастают прочность и модуль деформации, уменьшаются их гибкость и мягкость. Однако усадка в воде или при нагревании таких волокон возрастает.

Благодаря широким возможностям изменения условий формования из одного и того же исходного полимера можно получит волокна, сильно различающиеся по свойствам, что является одним из основных преимуществ химических волокон перед природными.

Метод формования существенно влияет на свойства получаемых волокон. Волокна, полученные из растворов, часто имеют поперечный срез изрезанной формы. Волокна, полученные из расплава, характеризуются повышенной плотностью упаковки макромолекул, гладкой поверхностью и круглым срезом. Получение волокон из расплава имеет ряд преимуществ, так как отпадает необходимость в использовании больших количеств растворителей и их регенерации. Кроме того, при этом способе значительно уменьшается выброс паров растворителя в атмосферу и попадание его в сточные воды, что имеет существенное значение для решения экологических проблем промышленности химических волокон.

Третьей стадией является последующая обработка свежесформированных волокон, к которой относится промывка, сушка, нанесение замасливающих и антистатических препаратов, тестурирование волокон, кручение и т.д.

На этой стадии происходит закрепление и совершенствование образующейся при формовании надмолекулярной структуры. Наибольшую роль в этом процессе играют дополнительное вытягивание, термообработка после отделки и сушка. Эти операции также существенно влияют на физико-механические и эксплуатационные свойства готовых волокон. В зависимости от условий вытягивания и термообработки значительно изменяются прочность, модуль деформации, усадка, устойчивость к многократным деформациям и другие характеристики волокон.

Помимо вышеперечисленных стадий получения химических волокон в ряде случаев технологический процесс дополняется четвертой стадией – модификацией волокна. Модификацию свежесформированных волокон можно проводить физическими и химическими методами. В результате модификации можно изменить химическое строение и структуру волокон (прививка боковых цепей различного состава, создание поперечных сшивок между макромолекулами), ввести различные добавки в состав волокон (красители, люминофоры, оптические отбеливатели, бактерицидные вещества и т.п.), изменить форму волокон (профилирование сечения, извитость, шероховатость, объемность и т.п.). Все это позволяет в широких пределах изменять свойства волокон и получать волокна с заранее заданными свойствами. Благодаря этому появляется возможность значительно расширить ассортимент изделий из химических волокон и получать волокна с определенными свойствами, необходимыми для той или иной отрасли переработки. При использовании различных методов модификации были поучены бактерицидные, хемосорбционные, огнестойкие, высокоэластичные, объемные, формоустойчивые и другие волокна.

Гибкость производства

Современный уровень научно-технического прогресса предполагает соблюдение **гибкости** организации производства.

Гибкость производства означает выпуск широкой номенклатуры продукции, унификацию технологического процесса, групповые технологии, быструю переналаживаемость оборудования.

Для настоящего периода характерно расширение номенклатуры химических волокон на основе существующих видов за счет улучшения их свойств. Применение химических волокон значительно увеличило объем производства и расширило ассортимент тканей и других текстильных изделий. Перспективными являются выпуск пиллингоустойчивых волокон с повышенной накрашиваемостью; волокон с пониженной горючестью, бактерицидных волокон и др. Ассортимент продукции совершенствуется за счет выпуска высокомодульных малоусадочных нитей для шинного корда, технических тканей, композиционных материалов и др.

В современных же условиях быстрого обновления номенклатуры продукции должна меняться и технология производства.

Развитие процессов получения химических волокон приводит к созданию весьма совершенных технологий получения волокон и волокнистых материалов с необходимыми функциональными характеристиками. Разрабатываются новыеметоды получения волокон на основе принципов биомиметики и генной инженерии. Биотехнологические процессы получения волокнообразующих мономеров и полимеров наименее энергоемки, экологически менее опасны по сравнению с традиционными химическими технологиями и позволяют получать заданные продукты с высокими выходами.

Список используемой литературы

1. Ряузов А. Н., Груздев В. А., Бакшеев И. П. Технология производства химических волокон: Учебник для техникумов. – М.: Химия, 1980. – с. 29-36
2. Юркевич В. В., Пакшвер А. Б. Технология производства химических волокон. М.: Химия, 1987. – с. 8-16