Химические волокна

Волокна, получаемые из органических природных и синтетических полимеров называются химическими волокнами. В зависимости от вида исходного сырья химические волокна подразделяются на *синтетические* (из синтетических полимеров) и *искусственные* (из природных полимеров). Иногда к химическим волокнам относят также волокна, получаемые из неорганических соединений (стеклянные, металлические, базальтовые, кварцевые). Химические волокна выпускают в промышленности в виде: 1) моноволокна (одиночное волокно большой длинны); 2) штапельного волокна (короткие отрезки тонких волокон); 3) филаментных нитей (пучок состоящий из большого числа тонких и очень длинных волокон, соединённых по средствам крутки). Филаментные нити в зависимости от назначения разделяются на текстильные и технические, или кордные нити (более толстые нити повышенной прочности и крутки).

**Историческая справка.** Возможность получения химических волокон из различных веществ (клей, смолы) предсказывалась ещё в 17 и 18 веках, но только 1853 англичанин Аудемарс впервые предложил формовать бесконечные тонкие нити из раствора нитроцеллюлозы в смеси спирта с эфиром, а в 1891 французский инженер И. де Шардонне впервые организовал выпуск подобных нитей в производственном масштабе. С этого времени началось быстрое развитие производства химических волокон. В 1896 освоено производство медноаммиачного волокна из растворов целлюлозы в смеси водного аммиака и гидроокиси меди. В 1893 англичанами Кроссом, Бивеном и Бидлом предложен способ получения вискозных волокон из водно-щелочных растворов ксантогената целлюлозы, осуществлённый в промышленном масштабе в 1905. В 1918 –1920 разработан способ производства ацетатного волокна из раствора частично омылённой ацетилцеллюлозы в ацетоне, а 1935 организованно производство белковых волокон из молочного казеина. Производство синтетических волокон началось с выпуска в 1932 поливинилхлоридного волокна (Германия). В 1940 в промышленном масштабе выпушено наиболее известное синтетическое волокно – полиамидное (США). Производство в промышленном масштабе полиэфирных, полиакрилонитрильных и полиолефиновых синтетических волокон осуществлено в 1954 –1960.

**Свойства.** 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 свойство 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 (таблица). Химические волокна можно использовать в смесях с природными волокнами при изготовлении новых ассортиментов текстильных изделий, значительно улучшая качество и внешний вид последних.

О с н о в н ы е с в о й с т в а х и м и ч е с к и х в о л о к о н

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид волокна | Плот ность  г/см3 | | | Прочность | | | | | | Удлинение, % | | | Набуха  ние в воде, % | Влагопо- глощение при 20 С и 65%относит влажности,% | |
| Сухого волокна кгс/мм2 | мокрого волокна | | волокна в  петле | | | сухого  волокна | мокрого  волокна | |
| % от прочности  сухого | | | | |
| И с к у с с т в е н н ы е в о л о к н а | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ацетатное (текст. Нить) | | 1.32 | 16-18 | | | 65 | | 85 | 25-35 | | | 35-45 | 20-25 | | 6,5 |
| Триацетатное  штапельн. волок. | 1,30 | | | 14-23 | 70 | | 85 | | | 22-28 | 30-40 | | 12-18 | 4.0 | |
| **Вискозные волокна:**  штапельн. обычное  штапельн.высокопрочное  штапельн.высокомодуль.  текст.нить обычная  текст. нить высокопрочн. | 1,52  1,52  1,52  1,52  1,52 | | | 32-37  50-60  50-82  32-37  45-82 | 55  75  65  55  80 | | 35  40  25  45  35 | | | 15-23  19-28  5-15  15-23  12-16 | 19-28  25-29  7-20  19-28  20-27 | | 95-120  62-65  55-90  95-120  65-70 | 13.0  12,0  12,0  13,0  13,0 | |
| **Медноаммиачные волокна:**  штапельное волокно  текст. нить | 1,52  1,52 | | | 21-26  23-32 | 65  65 | | 70  75 | | | 30-40  10-17 | 35-50  15-30 | | 100  100 | 12,5  12,5 | |
| С и н т е т и ч е с к и е в о л о к н а | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Полиамидные(капрон):**  текст. нить обычная  то же, высокопрочная  штапельное волокно | 1,14  1,14  1,14 | | | 46-64  74-82  41-62 | 85-90  85-90  80-90 | | 85  80  75 | | | 30-45  15-20  45-75 | 32-47  16-21 | | 10-12  9-10  10-12 | 4,5  4,5  4,5 | |
| **Полиэфирное(лавсан):**  текст. нить обычная  то же, высокопрочная  штапельное волокно | 1,38  1,38  1,38 | | | 52-62  80-100  40-58 | 100  100  100 | | 90  80  40-80 | | | 18-30  8-15  20-30 | 18-30  8-15  20-30 | | 3-5  3-5  3-5 | 0,35  0,35  0,35 | |
| **Полиакрилонитрил.**  **(нитрон)**  технич. нить  штапельное волокно | 1,17  1,17 | | | 46-56  21-32 | 95  90 | | 72  70 | | | 16-17  20-60 | 16-17  20-60 | | 2  5-6 | 0,9  1,0 | |
| Поливинилспиртовое  штапельное волокно | 1,30 | | | 47-70 | 80 | | 35 | | | 20-25 | 20-25 | | 25 | 3,4 | |
| Поливинилхлоридное  штапельное волокно | 1,38 | | | 11-16 | 100 | | 60-90 | | | 23-180 | 23-180 | | 0 | 0 | |
| **Полипропиленовое**  **волокно:**  текст. нить  штапельное волокно | 0,90  0,90 | | | 30-65  30-49 | 100  100 | | 80  90 | | | 15-30  20-40 | 15-30  20-40 | | 0  0 | 0  0 | |
| Полиуретановая нить  (спандекс) | 1,0 | | | 5-10 | 100 | | 100 | | | 500-1000 | 500-1000 | | - | 1,0 | |

**Производство.** Для производства химических волокон из большого числа существующих полимеров применяют лишь те, которые состоят из гибких и длинных макромолекул, линейных или слаборазветвлённых, имеют достаточно высокую молекулярную массу и обладают способностью плавится без разложения или растворятся в доступных растворителях. Такие полимеры принято называть волокнообразующими. Процесс складывается из следующих операций:

1. приготовления прядильных растворов или расплавов; 2) формирования волокна;
2. отделки сформированного волокна.

*Приготовление прядильных растворов (расплавов)* начинают с перевода исходного полимера в вязкотекучее состояние (раствор или расплав). Затем раствор (расплав) очищают от механических примесей и пузырьков воздуха и вводят в него различные добавки для термо- или светостабилизации волокон, их матировки и т. п. Подготовленный т. о. Раствор или расплав подаётся на прядильную машину для формирования волокон.

*Формирование*  волокон заключается в продавливании прядильного раствора (расплава) через мелкие отверстия фильеры в среду, вызывающую затвердение полимера в виде тонких волокон. В зависимости от назначения и толщины формируемого волокна количество отверстий и их диаметр в фильере могут быть различными. При формировании химических волокон из расплава полимера (например, полиамидных волокон) средой вызывающей затвердевание полимера, служит холодный воздух. Если формирования проводят из раствора полимера в летучем растворителе (например, для ацетатных волокон), такой средой является горячий воздух, в котором растворитель испаряется. При формировании волокна из раствора полимера в нелетучем растворителе (например, вискозного волокна) нити затвердевают, попадая после фильеры в специальный раствор, содержащий различные реагенты, т. н. осадительную ванну («мокрый» способ формирования). Скорость формирования зависит от толщины и назначения волокон, а также от метода формирования. При формировании из расплава скорость достигает 600-1200 м/мин, из раствора по «сухому» способу – 300-600 м/мин, по «мокрому» способу – 30-130 м/мин. Прядильный раствор (расплав) в процессе превращения струек вязкой жидкости в тонкие волокна одновременно вытягивается (фильерная вытяжка). В некоторых случаях волокно дополнительно вытягивается непосредственно после выхода с прядильной машины (пластификационная вытяжка), что приводит к увеличению прочности химических волокон и улучшению их текстильных свойств.

*Отделка* химических волокон заключается в обработке свежесформованных волокон различными реагентами. Характер отделочных операций зависит от условия формирования и вида волокна. При этом из волокон удаляются низкомолекулярные соединения (например из полиамидных волокон), растворители (например из полиакрилонитрильных волокон), отмываются кислоты, соли и другие вещества, увлекаемые волокнами из осадительной ванны (например вискозными волокнами). Для придания волокнам таких свойств, как мягкость, повышенное скольжение, поверхностная склеиваемость одиночных волокон и др., их после промывки и очистки подвергают авиважной обработке или замасливанию. Затем волокна сушат на сушильных роликах, цилиндрах или в сушильных камерах. После отделки и сушки некоторые химические волокна подвергают дополнительной тепловой обработке – термофиксации (обычно в натянутом состоянии при 100-180 С), в результате которой стабилизируется форма пряжи, а также снижается последующая усадка как самих волокон, так и изделий из них вот время сухих и мокрых обработок при повышенных температурах.

*Мировое производство* химических волокон развивается быстрыми темпами. Это объясняется, в первую очередь, экономическими причинами (меньше затраты труда и капитальных вложений) и высоким качеством химических волокон по сравнению с природными волокнами. В 1968 мировое производство химических волокон достигало 36% (7,287 млн. т) от объёма производства всех видов волокон. Химические волокна в различных отраслях в значительной степени вытесняют натуральный щёлк, лён и даже шерсть. Предполагается, что к 2000 году производство химических волокон достигнет 20 млн. т. в год и сравняется с объёмом производства природных волокон.

**Искусственные волокна**

Искусственные волокна это химические волокна получаемые из природных органических полимеров. К искусственным волокнам относятся вискозные волокна, медноаммиачные волокна, ацетатные волокна, белковые искусственные волокна. Вискозные и медноаммиачные волокна, состоящие из гидратцеллюлозы, называются также гидратцеллюлозными. Сырьём для производства вискозных, медноаммиачных и ацетатных волокон служит целлюлоза, выделяемая из древесины; медноаммиачные и ацетатные волокна часто получают из хлопковой целлюлозы (хлопкового пуха и подпушника). Для получения белковых волокон используют белки растительного и животного происхождения (например, зеин, казеин). Искусственные волокна формируют из растворов полимеров по сухому или мокрому способу и выпускают в виде текстильной или кордной нити, а также штапельного волокна. (Подробно о методах получения искусственных волокон см. Химические волокна.) к недостаткам вискозных, медноаммиачных и белковых волокон относятся значительная потеря прочности в мокром состоянии и лёгкая сминаемость. Однако благодаря хорошим гигиеническим свойствам, дешевизне и доступности исходного сырья производство вискозного волокна продолжает развиваться. Растёт также выпуск ацетатных волокон, обладающих рядом ценных качеств (насминаемость, хороший внешний вид). Белковые волокна вырабатываются в небольших количествах и выпуск их постепенно уменьшается.

Мировое производство искусственных волокон в 1968 составляло 3527,2 тыс. т

Впервые выпуск искусственных волокон в промышленном масштабе организован в 1891 году во Франции.

**Синтетические волокна**

Синтетические волокна это химические волокна, получаемые из синтетических полимеров. Синтетические волокна формируют либо из расплава полимера (полиамида, полиэфира, полиолефина), либо из раствора полимера (полиакрилонитрила, поливинилхлорида, поливинилового спирта) по сухому или мокрому методу.

Синтетические волокна выпускают в виде текстильных и кордонных нитей, моноволокна, а также штапельного волокна. Разнообразие свойств исходных синтетических полимеров позволяет получать синтетические волокна с различными свойствам, тогда как возможность варьировать свойства искусственных волокон очень ограничены, поскольку их формируют практически из одного полимера (целлюлозы или её производных). Синтетические волокна характеризуются высокой прочностью, водостойкостью, износостойкостью, эластичностью и устойчивостью к действию химических реагентов. Производство синтетических волокон развивается более быстрыми темпами, чем производство искусственных волокон. Это объясняется доступностью исходного сырья и быстрым развитием сырьевой базы, меньшей трудоёмкостью производства процессов и особенно разнообразием свойств и высоким качеством синтетических волокон. В связи с этим синтетические волокна постепенно вытесняют не только натуральные, но и искусственные волокна в производстве некоторых товаров народного потребления и технических изделий.

В 1968 мировое производство синтетических волокон составило 3760,3 тыс. т.

(около 51,6% от общего выпуска химических волокон). Впервые выпуск синтетических волокон в промышленном масштабе организован в середине 30-х гг. 20 в. в США и Германии.

**Список литературы:**

1. Технология производства химических волокон, Москва, 1965.
2. Характеристика химических волокон. Справочник, Москва, 1966.
3. Роговин З. А., основы химии и технологии производства химических волокон

3 издание, т.1-2, 1964

**Реферат по химии**

**ТЕМА: Химические,**

**Искусственные,**

**Синтетические**

**волокна.**

**Чернов Евгений 11«б».**

**Пермь 1999.**