











**Вискозное волокно**

[[править](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%92%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B7%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D0%BD%D0%BE&action=edit&section=0)]

Материал из Википедии — свободной энциклопедии

Перейти к: [навигация](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B7%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D0%BD%D0%BE#mw-head), [поиск](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B7%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D0%BD%D0%BE#p-search)

[](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Rayon_closeup_1.jpg)

[http://bits.wikimedia.org/skins-1.19/common/images/magnify-clip.png](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Rayon_closeup_1.jpg)

Вискозное волокно

**Виско́зное волокно́** (от латинского viscosus — клейкий) — искусственное целлюлозное волокно, получаемое переработкой природной [целлюлозы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D1%8E%D0%BB%D0%BE%D0%B7%D0%B0). Производится в виде текстильных и кордовых нитей и штапельного волокна.

Вискозное волокно является одним из первых искусственных волокон, нашедших практическое применение: процесс производства вискозного волокна был разработан в конце ХIХ века и с минимальными модификациями применяется по сей день. Процесс получения вискозного волокна состоит из следующих стадий:

* Получение из целлюлозы прядильного раствора — [вискозы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B7%D0%B0) ([ксантогената](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%81%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%B0%D1%82%D1%8B" \o "Ксантогенаты) целлюлозы)
* [Формование](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D1%85_%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%BD) мокрым методом нити продавливанием вискозы через [фильеры](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B0) в кислотную ванну с регенерацией целлюлозы
* Отделка и сушка

Вискозное волокно легко окрашивается красителями для натуральных волокон ([хлопка](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%BB%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%BA), льна), гигроскопично, что обуславливает высокие гигиенические качества ткани из него, и, благодаря доступности исходного сырья и реактивов, используемых в производстве, относительно недорого.

К недостаткам вискозного волокна относятся лёгкая сминаемость, значительная потеря прочности в мокром состоянии и недостаточная устойчивость к истиранию. Эти недостатки в той или иной степени могут быть устранены последующими модификациями и обработкой.

|  |
| --- |
| **Содержание**   [[убрать](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B7%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D0%BD%D0%BE)]   * [1 История](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B7%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D0%BD%D0%BE#.D0.98.D1.81.D1.82.D0.BE.D1.80.D0.B8.D1.8F) * [2 Ассортимент вискозных волокон](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B7%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D0%BD%D0%BE#.D0.90.D1.81.D1.81.D0.BE.D1.80.D1.82.D0.B8.D0.BC.D0.B5.D0.BD.D1.82_.D0.B2.D0.B8.D1.81.D0.BA.D0.BE.D0.B7.D0.BD.D1.8B.D1.85_.D0.B2.D0.BE.D0.BB.D0.BE.D0.BA.D0.BE.D0.BD) * [3 Получение вискозного волокна](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B7%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D0%BD%D0%BE#.D0.9F.D0.BE.D0.BB.D1.83.D1.87.D0.B5.D0.BD.D0.B8.D0.B5_.D0.B2.D0.B8.D1.81.D0.BA.D0.BE.D0.B7.D0.BD.D0.BE.D0.B3.D0.BE_.D0.B2.D0.BE.D0.BB.D0.BE.D0.BA.D0.BD.D0.B0) * [4 Описание технологии получения](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B7%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D0%BD%D0%BE#.D0.9E.D0.BF.D0.B8.D1.81.D0.B0.D0.BD.D0.B8.D0.B5_.D1.82.D0.B5.D1.85.D0.BD.D0.BE.D0.BB.D0.BE.D0.B3.D0.B8.D0.B8_.D0.BF.D0.BE.D0.BB.D1.83.D1.87.D0.B5.D0.BD.D0.B8.D1.8F) * [5 Технология получения вискозного волокна полунепрерывным способом](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B7%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D0%BD%D0%BE#.D0.A2.D0.B5.D1.85.D0.BD.D0.BE.D0.BB.D0.BE.D0.B3.D0.B8.D1.8F_.D0.BF.D0.BE.D0.BB.D1.83.D1.87.D0.B5.D0.BD.D0.B8.D1.8F_.D0.B2.D0.B8.D1.81.D0.BA.D0.BE.D0.B7.D0.BD.D0.BE.D0.B3.D0.BE_.D0.B2.D0.BE.D0.BB.D0.BE.D0.BA.D0.BD.D0.B0_.D0.BF.D0.BE.D0.BB.D1.83.D0.BD.D0.B5.D0.BF.D1.80.D0.B5.D1.80.D1.8B.D0.B2.D0.BD.D1.8B.D0.BC_.D1.81.D0.BF.D0.BE.D1.81.D0.BE.D0.B1.D0.BE.D0.BC) * [6 Новая технология получения вискозного волокна](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B7%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D0%BD%D0%BE#.D0.9D.D0.BE.D0.B2.D0.B0.D1.8F_.D1.82.D0.B5.D1.85.D0.BD.D0.BE.D0.BB.D0.BE.D0.B3.D0.B8.D1.8F_.D0.BF.D0.BE.D0.BB.D1.83.D1.87.D0.B5.D0.BD.D0.B8.D1.8F_.D0.B2.D0.B8.D1.81.D0.BA.D0.BE.D0.B7.D0.BD.D0.BE.D0.B3.D0.BE_.D0.B2.D0.BE.D0.BB.D0.BE.D0.BA.D0.BD.D0.B0) * [7 Примечания](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B7%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D0%BD%D0%BE#.D0.9F.D1.80.D0.B8.D0.BC.D0.B5.D1.87.D0.B0.D0.BD.D0.B8.D1.8F) * [8 Литература](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B7%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D0%BD%D0%BE#.D0.9B.D0.B8.D1.82.D0.B5.D1.80.D0.B0.D1.82.D1.83.D1.80.D0.B0) * [9 См. также](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B7%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D0%BD%D0%BE#.D0.A1.D0.BC._.D1.82.D0.B0.D0.BA.D0.B6.D0.B5) |

**[**[**править**](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%92%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B7%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D0%BD%D0%BE&action=edit&section=1)**] История**

Процесс регенерации целлюлозы из раствора при добавлении кислоты в ее концентрированный медноаммиачный (то есть содержащий сульфат меди и гидроксид аммония) водный раствор был описан англичанином Дж. Мерсером около 1844. Но первое промышленное применение этого метода, положившее начало промышленности медно- аммиачного волокна, приписывается Е.Швейцеру (1857), а дальнейшее его развитие — заслуга М.Крамера и И.Шлоссбергера (1858). И только в 1892 Кросс, Бевин и Бидл в Англии изобрели процесс получения вискозного волокна: вязкий (откуда название вискоза) водный раствор целлюлозы получался после обработки целлюлозы сначала крепким раствором едкого натра, что давало «натронную целлюлозу», а затем — дисульфидом углерода (CS2), в результате чего получался растворимый ксантогенат целлюлозы. При выдавливании струйки этого «прядильного» раствора через фильеру с малым круглым отверстием в кислотную ванну целлюлоза регенерировалась в форме вискозного волокна. При выдавливании раствора в такую же ванну через фильеру с узкой щелью получалась пленка, названная [целлофаном](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%BE%D1%84%D0%B0%D0%BD). Ж.Бранденбергер, занимавшийся во Франции этой технологией с 1908 по 1912, первым [запатентовал](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BD%D1%82) непрерывный процесс изготовления целлофана.

30 сентября [1902 года](http://ru.wikipedia.org/wiki/1902_%D0%B3%D0%BE%D0%B4) был [запатентован](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BD%D1%82) искусственный [шёлк](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D1%91%D0%BB%D0%BA) (вискоза).

В [СССР](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D1%8E%D0%B7_%D0%A1%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D1%82%D1%81%D0%BA%D0%B8%D1%85_%D0%A1%D0%BE%D1%86%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D1%85_%D0%A0%D0%B5%D1%81%D0%BF%D1%83%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D0%BA) первые производства вискозных волокон начали появляться в [1927 году](http://ru.wikipedia.org/wiki/1927_%D0%B3%D0%BE%D0%B4), в городах Мытищи, Ленинград, Могилёв и Клин[[1]](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B7%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D0%BD%D0%BE#cite_note-0). Проектирование предприятий велось проектным институтом [ГИПРОИВ](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%98%D0%9F%D0%A0%D0%9E%D0%98%D0%92)[[2]](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B7%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D0%BD%D0%BE#cite_note-1).

**[**[**править**](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%92%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B7%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D0%BD%D0%BE&action=edit&section=2)**] Ассортимент вискозных волокон**

Вискозные волокна вырабатываются трех основных видов:

* текстильная нить
* техническая нить
* штапельные волокна

**[**[**править**](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%92%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B7%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D0%BD%D0%BE&action=edit&section=3)**] Получение вискозного волокна**

[](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Fileuse_a_Viscose.JPG)

[http://bits.wikimedia.org/skins-1.19/common/images/magnify-clip.png](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Fileuse_a_Viscose.JPG)

Изготовление вискозного волокна

Вискозное волокно представляет искусственное химическое волокно из гидратцеллюлозы, то есть одной из структурных модификаций целлюлозы волокна из раствора. Гидратцеллюлоза отличается от природной целлюлозы повышенной гигроскопичностью, сорбционными свойствами и большей способностью к гидролизу, этерификации и окислению. Средняя степень полимеризации гидратцеллюлозы в вискозном волокне колеблется от 300 до 600, что соответствует молекулярной массе 49000—98000. При формовании вискозного волокна в нем образуются надмолекулярные структуры, тип которых зависит от условий формования (характеристик вискозной прядильной массы, состава осадительной ванны и др.). Физико-механические свойства вискозных волокон (ВВ) в значительной степени определяются структурой их наружной оболочки, в которой гидрат-целлюлоза содержит значительное количество поперечных связей, что придает волокнам повышенную прочность. Плотность ВВ составляет около 1,5 т/м . ВВ не термопластичны и могут кратковременно использоваться без снижения механических свойств при температуре 100—120 °C. Устойчивы к действию воды и неполярных органических растворителей (бензин, бензол), в которых не набухают. При действии концентрированных минеральных кислот при нормальной температуре и разбавленных кислот при нагревании, а также щелочей в присутствии кислорода воздуха подвергаются деструкции. Сильно набухают в разбавленных растворах щелочей и растворяются в медноаммиачном растворе. ВВ неустойчивы к действию микроорганизмов, которые вызывают их деструкцию. В зависимости от назначения ВВ производятся в виде непрерывных нитей (текстильных и особо прочных кордных) или штапельного волокна различного типа: обычной прочности, высокопрочного, извитого и полинозного (хлопкоподобного). Особую группу составляют модифицированные ВВ специального назначения: повышенной хемостойкости, ионообменные, бактерицидные, кровеостанавливающие и др., а также вискозная пленка. ВВ имеют хороший внешний вид, легко окрашиваются, обладают лучшими по сравнению с синтетическими волокнами гигиеническими качествами, отличаются достаточно высокими прочностными и усталостными характеристиками, относительно дешевы. Вследствие этого ВВ широко используются для производства текстильных тканей народного потребления и широкого ассортимента технических изделий. Вискозная пленка ([целлофан](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%BE%D1%84%D0%B0%D0%BD)) обладает высокой паро- и влагопроницаемостью, устойчива к действию жиров и масел, вследствие чего используется в качестве упаковочного материала. Производство ВВ состоит из двух последовательных стадий: получение прядильной массы — вискозы и формование волокна. В качестве сырья используется древесная целлюлоза, содержащая 95—99 % высокомолекулярной волокнообразующей фракции со степенью полимеризации 800—1100.

**[**[**править**](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%92%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B7%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D0%BD%D0%BE&action=edit&section=4)**] Описание технологии получения**

[](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Sponge-viscose.jpg)

[http://bits.wikimedia.org/skins-1.19/common/images/magnify-clip.png](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Sponge-viscose.jpg)

[Губка](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%83%D0%B1%D0%BA%D0%B0) из вискозы

[](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Cashmere-Silk-Viscose_paisley_shawl_with_fringe.jpg)

[http://bits.wikimedia.org/skins-1.19/common/images/magnify-clip.png](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Cashmere-Silk-Viscose_paisley_shawl_with_fringe.jpg)

[Ковер](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D1%80) из вискозы

Получение вискозы включает следующие операции:

* Обработка целлюлозы 20%-ным раствором гидроксида натрия (мерсеризация) в течение 5—115 минут при температуре 45—60° С. При этом образуется аддитивное соединение целлюлозы с щелочью:(щелочная целлюлоза) (а) и алкоголяты целлюлозы (б). Одновременно с реакциями (а) и (б) при мерсеризации происходит набухание целлюлозы и растворение гемицеллюлоз, что способствует диффузии этерифицирующего агента внутрь волокна при последующем ксантогенировании щелочной целлюлозы.
* Отжим суспензии для удаления избытка раствора гидроксида натрия на отжимном прессе до степени отжима (отношение масс отжатой щелочной целлюлозы и суспензии) 0,33-0,36.
* Измельчение отжатой щелочной целлюлозы.
* Окислительная деструкция (предсозревание) щелочной целлюлозы за счет окисления ее кислородом воздуха на транспортере или в специальных аппаратах в течение 1,5 — 2 часов при температуре 50 — 60 °C. В процессе предсозревания степень полимеризации целлюлозы снижается до 400—600.
* Процесс ксантогенирования заключается в обработке щелочной целлюлозы сероуглеродом, при этом образуется новое химическое соединение — ксантогенат целлюлозы, способный раствориться в разбавленном растворе едкого натра.

Ксантогенирование щелочной целлюлозы осуществляется в герметически закрывающихся аппаратах периодического действия — ксантогенаторах. Ксантогенатор снабжен охлаждающей рубашкой, внутри него имеется горизонтальная мешалка, на корпусе загрузочные и выгрузочные люки, предохранительные клапаны. Подведены коммуникации для сероуглерода, воды, щелочи, азота, отсоса паров сероуглерода и создания вакуума.

В ксантогенатор загружается 2200 кг щелочной целлюлозы с помощью пневмотранспорта из бункер-весов. После загрузки щелочная целлюлоза доводится до начальной температуры ксантогенирования (18…22)°С ± 0,5 °C путем подачи в рубашку ксантогенатора летом переохлажденной, а зимой — речной воды. По достижении начальной температуры ксантогенирования в ксантогенаторе подается сероуглерод в количестве 30…36 % массы альфа-целлюлозы.

Начало подачи сероуглерода считается началом процесса ксантогенирования, который продолжается 60…75 мин. Когда процесс ксантогенирования закончен, в ксантогенатор через счетчик в количестве, определенном расчетом, подается растворительная щелочь, охлажденная до 5°С±1°С. Из расчетного количества 1000…1500 л растворительной щелочи оставляется для промывки ксантогенатора после выгрузки.

***Производство - капроновое волокно***

Страница 1

|  |  |
| --- | --- |
| [Схема производства капронового волокна.](http://www.ngpedia.ru/cgi-bin/findimg.exe?reg=1&text=032209245229236224032239240238232231226238228241242226224032234224239240238237238226238227238032226238235238234237224046) | Схема производства капронового волокна. |

*Производство капронового волокна* характеризуется непрерывностью основных процессов. [1]

*Производство капронового волокна* в СССР достигло значительных размеров и продолжает увеличиваться. [2]

В *производстве капронового волокна* выделяются пары и аэрозоль капролактама. Способ улавливания выбросов пока не разработан, и поэтому на больших заводах придется ( как и для динила) применять рассеивание вентиляционных выбросов, содержащих кап-ролактам, через высотные трубы или сжигать их. Однако при сжигании таких выбросов образуются окислы азота, ПДК для которых 0 085 мг / м3; в связи с этим может возникнуть необходимость улавливать их. Способы улавливания окислов азота разработаны; возможно даже получение из них азотной кислоты. [3]

В *производстве капронового волокна* из капролактама ( получается из фенола, бензола и др.) используют органический теплоноситель ( ВОТ); в процессе полимеризации получается полиамидная смола - капрон, которая при продавливании через фильеры застывает в виде профилированной ленты. Капроновое волокно и теплоноситель являются горючими веществами, поэтому большинство цехов производства капрона относится к взрывоопасным. [4]

Технико-экономические показатели *производства капронового волокна* значительно улучшились. Так, на одном из заводов с 1948 по 1958 г. себестоимость капронового шелка снизилась почти в 6 раз, что было достигнуто в результате улучшения экономики производства исходного сырья - кап-ролактама, лучшего освоения технологии, снижения удельных норм расхода сырья и энергетических показателей, сокращения отходов сырья, более полного использования оборудования и совершенствования организации производства. Главные пути улучшения использования сырья в производстве капронового шелка состоят в уменьшении количества технологических стадий, преимущественно в химическом и крутильном цехах, повышении равномерности свойств полиамидной смолы путем перехода к непрерывному процессу производства в химическом цехе, снижении обрывности нити благодаря хорошему техническому состоянию оборудования, а также соблюдению параметров технологического процесса и повышению квалификации рабочих. [5]

Технологический процесс *производства капронового волокна* состоит из следующих операций: 1) растворения капролактама; 2) полимеризации капролактама; 3) выгрузки раствора полимера и его дробления; 4) экстрагирования и сушки крошки; 5) формования волокна капрон и 6) текстильной обработки волокна капрон, заключающейся в предварительной крутке, крутке с вытяжкой, промывке и сушке, перемотке и сортировке. [6]

В текстильных цехах *производства капронового волокна* эксплуатируется оборудование для вытяжки, крутки, перемотки нитей. В этих цехах принимаются специальные меры для снижения шума ( см. гл. [7]

Поли-е-капроамид используется преимущественно для *производства капронового волокна*, применяемого в текстильной промышленности, и для изготовления технических тканей. Помимо этого, из капрона изготавливаются детали машин ( зубчатые колеса, подшипники, крепежные детали) и электроизоляция. Он перерабатывается прессованием, экструзией, литьем под давлением. Для производства волокна используется прядение из расплава. [8]

У 45 % обследованных работниц *производства капронового волокна* описаны нарушение менструального цикла ( Мартынова и др.; Надеждина, Талакинаг. У работниц в период беременности выявлены сдвиги в периферической крови в виде тенденции к ретикулоцитозу, лейкопении, тромбоцитопении, а также нарушение антитоксической функции печени, понижение содержания белка и сахара в крови. Нарушений детородной функции не отмечено ( Надеждина), но, по другим данным, они имеют место. Возможно и проявление сенсибилизирующего действия К. [9]

Размеры и форма крошки в *производстве капронового волокна* имеют существенное значение и во многом определяют условия проведения основных технологических процессов ( экстракции и сушки крошки, формования волокна), а также качество полимера ( содержание низкомолекулярных соединений и влажность) и физико-механические свойства волокна. В производственной практике часто случается, когда из полимера с высокими волокнообразующим и свойствами получается волокно низкого качества, если из полимера недостаточно полно удалены изкомолекулярные соединения и влага или если крошка неоднородна по размерам и содержит значительное количество мелких частиц. [10]

Все остальные волокнистые отходы, получаемые в *производстве капроновых волокон*, а также отходы полиамидов, образующиеся в химическом цехе, могут быть переработаны: а) без разложения полимера до мономера или б) с разложением полиамида до мономера. [11]

Все остальные волокнистые отходы, получаемые в *производстве капроновых волокон*, а также отходы полиамидов, образующиеся в химическом цехе, могут быть переработаны без разложения полимера до мономера или с разложением полиамида до мономера. [12]

Отделочный агрегат типа О-И К применяют в *производстве капронового волокна* для отделки текстильной и кордной нити, намотанной на перфорированные бобины. Этот агрегат с успехом заменил неудобные в эксплуатации стационарные коллекторные отделочные аппараты. [13]

В текущем семилетии в Советском Союзе значительно расширяется *производство капронового волокна*. [14]

***Производство - капроновое волокно***

Страница 2

|  |  |
| --- | --- |
| [Литьевая головка.](http://www.ngpedia.ru/cgi-bin/findimg.exe?reg=1&text=032203232242252229226224255032227238235238226234224046) | Литьевая головка. |

Этими аппаратами оснащаются все отечественные новостроящиеся заводы по *производству капронового волокна*. [1]

Отделочный агрегат типа 0 - ИК2 применяется в *производстве капронового волокна* для отделки текстильной и кордной нити, намотанной на перфорированные бобины. [2]

Все вышесказанное имеет большое значение при создании непрерывных процессов *производства капронового волокна*, особенно при переходе к непрерывным способам демономеризации и формования волокна непосредственно из расплава, полученного при синтезе полимера. [3]

Внедрение новых прогрессивных решений в технологии и конструкциях машин по *производству капронового волокна* позволит уменьшить количество оборудования при строительстве новых предприятий примерно на 15 процентов. В результате этого будут достигнуты большая экономия капиталовложений и удешевление стоимости готовой продукции. [4]

Наряду с усовершенствованием технологического процесса одним из основных методов повышения экономической эффективности *производства капронового волокна* и снижения расхода основного вида сырья является регенерация капролактама из экстракционных вол и отходов полимера ( образующихся при формовании и дроблении ленты), а также из отходов волокна, получающихся при формовании и последующей обработке волокна. [5]

Ниже приводим несколько примеров технологических расчетов по определению расхода сырья и необходимого оборудования в *производстве капронового волокна*. [6]

|  |  |
| --- | --- |
| [Параметры воздуха в некоторых помещениях производства волокна лавсан.](http://www.ngpedia.ru/cgi-bin/findimg.exe?reg=1&text=032207224240224236229242240251032226238231228243245224032226032237229234238242238240251245032239238236229249229237232255245032239240238232231226238228241242226224032226238235238234237224032235224226241224237046) | Параметры воздуха в некоторых помещениях производства волокна лавсан. |

В производстве волокна лавсан технологические требования к влагосодержанию воздуха внутри помещений менее жесткие, чем в *производстве капронового волокна* ( табл. 2), исключение составляют температурные колебания воздуха, подаваемого для обдувки нитей в прядильных цехах; эти колебания, как и в капроновом производстве, не должны превышать 1 С. [7]

Помещения, в которых отсутствуют токсичные выделения и основной вредностью являются значительные избытки тепла, например крутильные цеха *производств капронового волокна*. [8]

|  |  |
| --- | --- |
| [Сушилка секторным ротором.](http://www.ngpedia.ru/cgi-bin/findimg.exe?reg=1&text=032209243248232235234224032241229234242238240237251236032240238242238240238236046) | Сушилка секторным ротором. |

На рис. 4 показана схема одной из таких сушилок, разработанной Институтом технической теплофизики АН УССР совместно с ВНИИСВ, для сушки капроновой крошки в *производстве капронового волокна* на Киевском комбинате искусственных волокон. [9]

|  |  |
| --- | --- |
| [Схема периодического способа получения смолы капрон.](http://www.ngpedia.ru/cgi-bin/findimg.exe?reg=1&text=032209245229236224032239229240232238228232247229241234238227238032241239238241238225224032239238235243247229237232255032241236238235251032234224239240238237046) | Схема периодического способа получения смолы капрон. |

Хотя этот способ к настоящему времени почти утратил свое значение и постепенно вытесняется непрерывным процессом, однако на некоторых капроновых заводах он еще применяется, и знание его необходимо для правильного понимания тенденции развития и совершенствования технологии *производства капроновых волокон*. [10]

Исходным сырьем для получения капронового волокна является капролакта м, представляющий белое кристаллическое вещество с температурой плавления 69 С. Технологический процесс *производства капронового волокна* включает следующие основные стадии: приготовление расплава капролактама, получение полимера - по-ликапроамида, формование, вытягивание, кручение и отделку волокна. [11]

Страницы: [1](http://www.ngpedia.ru/id334881p1.html) 2 [3](http://www.ngpedia.ru/id334881p3.html) [4](http://www.ngpedia.ru/id334881p4.html)

[.](http://www.ngpedia.ru/xid480096p2.html) © Copyright 2008-2012 by [Знание](http://www.ngpedia.ru/psogl.html)

***Производство - капроновое волокно***

Страница 3

При обследовании 300 работниц в *производстве капронового волокна* ( у половины рабочий стаж более 5 лет) выявлены повышенная гинекологическая заболеваемость и частые осложнения во время родов. В производстве того же волокна почти у трети из 453 обследованных рабочих сухость, трещины, шелушение кожи, ломкость ногтей, краснота, отечность, вызванные главным. [1]

Кроме того, в связи с развитием непрерывных способов *производства капронового волокна ряд актуальных вопросов*, относящихся к технологии получения полимера, целесообразно рассмотреть дополнительно. [2]

Те же выводы следуют и из анализа капитальных затрат. Выбор названных выше более экономичных методов синтеза капролактама положительно сказывается на удельных капиталовложениях *производства капронового волокна*. Но главной областью капитальных затрат является само производство волокна, на долю которого приходится около 75 % всех капиталовложений. [3]

|  |  |
| --- | --- |
| [Схема расположения оборудования.](http://www.ngpedia.ru/cgi-bin/findimg.exe?reg=1&text=032209245229236224032240224241239238235238230229237232255032238225238240243228238226224237232255046) | Схема расположения оборудования. |

Каждый из указанных процессов выполняется различными аппаратами и машинами. Система аппаратов и машин вискозного производства не похожа на ту, которая применяется в *производстве капронового волокна*. [4]

Полиамидные волокна, важнейшие из которых анид ( найлон), капрон ( перлон, силон), энант, составляют 50 % общего мирового производства синтетических волокон. Для *производства капронового волокна* измельченная смола в виде крошки отмывается горячей водой от остатков мономера и низкомолекулярных соединений и сушится. Такая смола может храниться длительное время. Для получения волокна крошку загружают в бункер, продувают азотом и плавят ари 270 - 280 С на серебряной решетке. Расплавленная масса продавливается через слой кварцевого песка и отверстия фильеры и в виде отдельных нитей вытекает в воздушную шахту, где они подвергаются 3 - 5-кратной вытяжке и застывают. Далее волокна проходят замасливатель и наматываются на бобины. [5]

Иногда деструкцию используют длк облегчения переработки лимера, вызывая ее искусственно. Например, при цриготпвле - и растворов целлюлозы последнюю подвергают окислительной - сгрукг ии, так как высокая степень полимеризации целлюлозы се переработку. В *производстве капронового волокна* ы поликапроамида и волокна подвергают полной гидролити - ДССтРУКции до мономера ( деполимеризации) с тем, чтобы капролактам и вернуть его в производство. [6]

Иногда деструкцию используют для облегчения переработки полимера, вызывая ее искусственно. Например, при приготовле-ии растворов целлюлозы последнюю подвергают окислительной деструкции, так как высокая степень полимеризации целлюлозы трудняет ее переработку. В *производстве капронового волокна* тходы пбликапроамида и волокна подвергают полной гидролити-дест РУкЦии Д мономера ( деполимеризации) с тем, чтобы капролактам и вернуть его в производство. [7]

Расплавы полиамидов обладают определенной памятью и могут частично сохранять ту структуру, которая была в исходном твердом полимере. Так как в *производстве капронового волокна* полимер находится в расплавленном состоянии довольно короткое время ( 6 - 10 мин), то можно ожидать частичного сохранения структуры исходного поликапроамида. [8]

Среди основных цехов, на долю которых приходится около 70 % общей трудоемкости, наибольшие затраты труда имеют место в крутильных и перемоточных цехах. Большие затраты труда в производстве капронового шелка являются результатом сложной схемы производства, повышенной обрывности шелка и недостатков в организации производства и труда. Отсюда основное направление снижения трудоемкости *производства капронового волокна* состоит в упрощении схемы технологического процесса, автоматизации процессов и сокращении числа текстильных операций. [9]

Вытянутые нити могут быть использованы после некоторых дополнительных обработок в качестве штапельного волокна. Этот способ использования отходов наиболее целесообразен. Все остальные волокнистые отходы, получаемые в *производстве капроновых волокон*, а также отходы полиамидов, образующиеся в химическом цехе, могут быть переработаны; а) без разложения полимера до мономера или б) с разложением полиамида до мономера. [10]

Важный резерв снижения себестоимости капронового волокна состоит в - повышении производительности труда. Уровень затрат только по статье Заработная плата основных производственных рабочих, как показано выше, достигает почти / 4 всех расходов. В то же время трудовые затраты в самом *производстве капронового волокна* весьма высокие, что требует повышения технического уровня производства. [11]

При прохождении расплавленного полимера через вакуумную камеру по мере стекания по вертикальной стенке в виде тонкой пленки из него непрерывно отгоняются низкомолекулярные соединения ( в основном капролактам), после чего он направляется в сборник, а затем по расплавопроводу - на прядильную машину. Волокно, полученное таким способом, не нуждается в промывке, так как содержит допустимое для готового волокна количество низкомолекулярных соединений. Такой способ получения полимера и формования волокна представляет особый технико-экономический интерес для *производства капроновых волокон технического назначения*. [12]

Эффект матовости волокна достигается введением в полимер матирующего агента. В качестве матирующего агента могут применяться вещества, которые резко отличаются от полимера показателями преломления света, химически инертны по отношению к расплавленному полимеру и обладают достаточно высокой степенью дисперсности. Размер частиц дисперсии должен быть значительно меньше поперечного размера элементарного волокна. В *производстве капроновых волокон*, как и других полиамидных волокон, для матирования используется высокодисперсная двуокись титана с размером частиц 0 1 - 2 мк. [13]

Полимер энант выгодно отличается от смолы-капрон тем, что в нем количество водорастворимых веществ не превышает 1 - 1 5 % и совершенно не содержат мономера. Благодаря этому технология производства энанта упрощается, создается возможность совмещения получения энантовой смолы с прядением волокна. Этому благоприятствует также высокая устойчивость полимера в расплаве при 260 - 300 С. Непрерывный метод производства исключает такие трудоемкие операции, как получение ленты, ее дробление, промывание, сушка и повторное плавление, характерные операции в *производстве капронового волокна*. [14]

Страницы: [1](http://www.ngpedia.ru/id334881p1.html) [2](http://www.ngpedia.ru/id334881p2.html) 3 [4](http://www.ngpedia.ru/id334881p4.html)

***Производство - капроновое волокно***

Страница 4

После достижения температуры 260 - 265 С заканчивается первая стадия процесса и производится спуск водяных паров в пидрозатвор до достижения в автоклаве атмосферного давления. Эта операция трово-дится осторожно во избежание вспенивания полимера, попадания его в линию, соединяющую автоклав с гидрозатвором, а также резкого падения температуры в автоклаве и затвердения Полимера. Вторая стадия процесса заключается в выдерживании образовавшегося расплавленного полимера в течение 30 - 60 мин при атмосферном давлении, что необходимо для достаточно полного обезвоживания полимера и предотвращения вспенивания его на последней стадии процесса при создании в аппарате разрежения. После получасовой выдержки в этих условиях автоклав заполняется сжатым азотом до достижения давления 0 2 - 0 3 МПа; под действием этого давления полимер выгружается из автоклава в виде ленты ( или жилки), которая после охлаждения в воде измельчается в крошку. Продолжительность выгрузки полимера из автоклава составляет 50 - 70 мин. Технология получения ленты, ее дробление и сушка крошки, а также аппаратурное оформление этих процессов аналогичны применяемым в *производстве капронового волокна*. [1]