

**УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА КАПРОНОВЫХ СЕТЕМАТЕРИАЛОВ
ПУТЕМ УВЕЛИЧЕНИЯ СТЕПЕНИ КРУТКИ СЕТНЫХ НИТОК**

Е. Н. МИХАЙЛОВА

Преждевременный износ капроновых сетей происходит в основном вследствие недостаточной затяжки узлов, что приводит к деформации сетных полотен. Поэтому качество капроновых сетематериалов в значительной степени определяется прочностью сетных узлов.

Применяемый на сетевязальных фабриках способ закрепления узлов в капроновых сетематериалах путем их запаривания повышает прочность узлов лишь в незначительной степени и при эксплуатации узлы быстро распускаются.

Одним из показателей, характеризующих качество крученых изделий, изготовленных из волокнистых материалов, является крутка. От степени крутки зависит прочность ниток на разрыв, удлинение их, гибкость, жесткость, плотность и т. д. В рыболовных нитках крутка имеет особое значение, так как определяет качество не только самой нитки, но и изготовленных из нее орудий лова. Степень крутки капроновых рыболовных ниток, выпускаемых сетевязальными фабриками, не удовлетворяет запросам рыбной промышленности. Это объясняется тем, что, во-первых, для производства их используется старое крутильное оборудование и, во-вторых, применяются коэффициенты круток, принятые в хлопчатобумажной промышленности, но недостаточные для рыболовных ниток из капрона.

Ввиду того что до сих пор недостаточно изучен вопрос об оптимальной крутке рыболовных ниток, была проведена исследовательская работа. Для выполнения указанной работы были приготовлены и испытаны капроновые рыболовные нитки одного и того же структурного номера, но различной степени крутки.

Из капроновой пряжи № 64 (матированное волокно, крутка левая, 150—200 кручений на 1 м) и пряжи № 34 (блестящее волокно, крутка левая, 110—120 кручений на 1 м) по системе двойного кручения были изготовлены нитки структурных номеров 64/3×3 и 34/3×3. Нитка 64/3×3 наиболее часто употребляется для изготовления сетей, а нитка 34/3×3 — для изготовления делевого материала. Нитки из указанных двух номеров пряжи были скручены в 6 вариантах каждая: со стандартным числом кручений для данного номера нитки, с числом кручений ниже стандартного и четыре варианта крутки выше стандартной. Каждая последующая крутка отличалась от предыдущей на 100 кручений на 1 м. При приготовлении всех опытных ниток предварительная крутка задавалась, а окончательная получалась, исходя из равновесности ниток.

Опытные образцы ниток испытывались по стандартной методике. Результаты проведенных работ даны в табл. 1.

Таблица 1

Физико-механические показатели капроновых ниток повышенной крутки

Заданное число кручений на 1 м пряди	Фактическое число кручений		Прочность ниток, кг		Удлинение, %		Вес 100 м сухой нитки
	предварительное	окончательное	сухих	мокрых	сухих	мокрых	
Нитка 64/9							
460	472	293	6,45	5,34	30,3	31,2	14,20
560	590	345	6,46	5,55	32,1	33,8	14,54
(стандарт)							
660	670	374	6,44	5,37	35,7	37,0	14,68
760	817	420	6,26	5,36	34,9	37,2	15,00
860	933	458	6,24	5,43	41,8	43,3	15,31
960	902	—	6,60	5,85	46,7	48,5	17,44
1060	1083	—	6,24	—	50,9	Более 50	18,29
Нитка 34/9							
220	213	162	16,94	14,87	20,0	19,0	26,55
300	292	209	16,64	14,85	20,0	20,0	26,91
400	401	253	16,30	14,62	21,0	21,0	27,65
(стандарт)							
500	500	294	16,14	14,64	23,0	24,0	28,01
600	623	339	15,55	13,79	25,0	24,0	29,05
700	707	—	13,64	12,71	29,5	28,5	31,23
800	805	—	13,20	11,96	29,7	34,0	33,10

Из данных таблицы следует:

а) отклонение фактической (предварительной) крутки от заданной по всем вариантам круток не превышает 8%;

б) с увеличением числа кручений пряди число кручений нитки, необходимое для уравнивания ее, повышается (для хлопчатобумажных ниток известна обратная зависимость);

в) с увеличением предварительной, а также окончательной крутки в пределах выбранных вариантов круток прочность ниток незначительно уменьшается.

Большее снижение прочности наблюдается у ниток с более низким номером.

Известно, что при увеличении крутки хлопчатобумажных ниток до известного предела, называемого критической круткой, их внутренние напряжения повышаются. В результате давление волокон друг на друга увеличивается, а следовательно, увеличиваются и силы трения, от которых зависит прочность нитки. В капроновых нитках прочность при увеличении степени крутки не повышается, значит в данном случае напряжения, испытываемые нитками при крутке, преобладают над силами трения. Очевидно, в этом случае играет роль различие коэффициентов трения капронового и хлопкового волокон, но, несомненно, сказывается еще и то, что капроновые нитки скручены по системе SSZ, при которой пряжа в нитке находится в очень напряженном состоянии;

г) с повышением предварительной крутки разрывное удлинение ниток увеличивается. Это увеличение у ниток № 34/9 меньше, чем у ниток № 64/9. Последнее объясняется тем, что блестящее волокно пряди № 34 обладает повышенной прочностью и уменьшенным удлинением.

Чтобы выяснить влияние степени крутки на эксплуатационные свойства сетного полотна, определяли устойчивость сетных узлов, изменение прочности ниток в узлах и удлинение ниток при запарке.

Из ниток 64/9 и 34/9 с различной степенью крутки были связаны сетные шкотовые узлы (правые). Узлы затягивались с усилием, равным 10% от разрывного усилия нитки стандартной крутки, и составлявшим для нитки 64/6—1160 г, а для нитки 34/9—2220 г. Приготовленные таким образом узлы подвергались тепловой обработке (запариванию), аналогичной проводимой на фабриках. Для этого узлы предварительно замачивались в течение суток в воде, затем запаривались под натяжением в течение 7—8 мин, после чего сушились в сушильном шкафу при температуре 70—80° в течение 30 мин. После выдерживания в нормальных атмосферных условиях образцы анализировались.

Качество узлов определялось по методике, разработанной А. Н. Волковым. Устойчивость узла при этом характеризуется числом рывков, которое выдерживает испытуемый узел до того, как он станет скользящим или переползающим. Расшатывают узлы по этому методу под натяжением груза, равного весу 500 м данной нитки. За действительное число рывков, которое выдерживают до расшатывания узлы той или иной партии, бралось среднее арифметическое из 20 испытаний по каждой партии.

Результаты проведенных определений (среднее из 20) даны в табл. 2.

Таблица 2

Устойчивость узлов в зависимости от степени крутки ниток

Предварительная крутка (число кручений на 1 м пряди)	Количество рывков, деформирующих узел при испытании		Неравномерность по устойчивости узлов, %	
	сухой	мокрый	сухих	мокрых
Нитка 34/9				
300	4	2	29	20
400	16	11	37	38
(стандарт)				
500	44	33	28	21
600	96	76	17	32
700	189	151	39	25
800	543	400	—	—
Нитка 64/9				
460	8	5	29	16
560	12	9	20	17
(стандарт)				
660	21	16	28	19
760	36	35	25	27
860	70	71	23	20
960	131	175	19	30
1060	845	295	15	25

Из данных этой таблицы следует, что нитки с большим числом кручений выдерживают при расшатывании большее число рывков как в сухом, так и в мокром состоянии. Однако абсолютные значения количества рывков, которые выдерживают испытуемые узлы до деформации, в мокром состоянии меньше, чем в сухом. В силу того что нитка в узле

изогнута, прочность ее на разрыв меньше по сравнению с прямолинейным отрезком нитки. Прочность нитки в сетном узле зависит также от характера растягивания сетного полотна.

При эксплуатации сетное полотно может быть растянуто следующим образом:

а) равномерное одновременное растягивание всех четырех концов ниток, выходящих из узла. В этом случае потеря прочности в узле не-большая;

б) растягивание узлов, которое имеет место при стандартном спосо-бе разрыва ячей. Потеря прочности в узле при этом несколько увели-чивается;

в) растягивание отдельных диагональных пар концов узла, что можно наблюдать при перекосе сетного полотна. В данном случае по-теря прочности нитки в узле самая большая (для капроновых ниток до 50—60%).

Приготовленные как и ранее образцы шкотовых сетных узлов растя-гивались на динамометре двумя последними способами до разрыва. Растягивание же первым способом трудно осуществимо. Узлы испыты-вались в сухом и мокром состоянии. Прочность ниток в узле вычисля-лась в процентах к прочности сухой нитки без узла. При рассмотрении результатов испытаний (табл. 3) обращает на себя внимание более

Таблица 3

Прочность капроновых ниток различной степени крутки в шкотовом сетном узле (в % к прочности сухих ниток без узла)

Предварительная крутка (число кручений на 1 м пряди)	Прочность нитки в узлах в % к первоначаль- ной прочности сухой нитки без узла			
	при разрыве боковых нитей узла		при разрыве диаго- нальных нитей узла	
	сухих	мокрых	сухих	мокрых
Нитка 34/9				
300	46,7	40,1	39,6	33,2
400	47,1	41,3	42,8	36,5
(стандарт)				
500	47,1	43,9	47,1	43,9
600	53,4	46,7	48,4	43,1
700	58,6	55,9	58,3	53,0
800	59,4	55,4	61,3	53,7
Нитка 64/9				
460	67,4	54,1	57,5	50,5
560	68,1	60,3	59,9	54,6
(стандарт)				
660	68,6	59,7	61,3	55,6
760	68,2	62,7	63,9	60,2
860	70,6	63,7	65,3	60,5
960	68,7	63,4	65,6	63,2
1060	72,9	70,7	68,7	65,6

заметная потеря прочности в узлах из ниток 34/9 по сравнению с нит-кой 64/9, т. е. у нитки из упрочненного волокна № 34/9 потеря прочно-сти больше. Это явление можно объяснить лучше ориентированной структурой упрочненного волокна, за счет чего оно становится более хрупким и стало быть менее устойчивым к излому.

В таблице ясно выражена зависимость изменения прочности нитки в узле от степени крутки нитки: с повышением степени крутки ниток 34/9 и 64/9 прочность их в сетном узле как в сухом, так и в мокром состоянии увеличивается или, иными словами, потеря прочности нитки в узле при повышении крутки ниток уменьшается. Таким образом, высокая прочность капронового волокна в сетематериалах из ниток повышенной крутки будет использоваться полнее.

Для определения влияния тепловой обработки (запарки) на удлинение капроновых ниток повышенной степени крутки были приготовлены метровые отрезки ниток 34/9 и 64/9 каждого варианта круток. Часть из них подвергалась тепловой обработке в течение 7 мин в свободном состоянии, вторая часть — такой же обработке, но под натяжением, и третья часть (контроль) — не подвергалась запариванию. Нитки после указанных обработок разрывались на динамометре с целью определения их разрывного удлинения. Результаты этих определений представлены в табл. 4. Из таблицы следует, что с увеличением степени крутки

Таблица 4

Изменение удлинения капроновых ниток повышенной степени крутки при фиксации

Продварительная крутка (число кручений на 1 м пряжи)	Удлинение нитки, %					
	не фиксированное		фиксированное в свободном состоянии		фиксированное под натяжением	
	сухой	мокрой	сухой	мокрой	сухой	мокрой
Нитка 34/9						
400 (стандарт)	21,2	21,3	21,4	21,0	22,3	23,1
500	23,3	24,6	31,5	29,3	25,6	25,3
600	23,7	23,9	36,2	33,8	27,9	26,0
700	29,5	28,5	41,4	36,4	29,4	28,2
800	29,7	34,0	46,4	41,9	33,8	30,2
Нитка 64/9						
560 (стандарт)	33,8	32,1	34,0	41,0	29,0	37,8
660	35,7	37,0	41,2	46,2	34,7	40,5
760	34,9	37,2	47,4	—	36,8	39,1
860	41,8	43,3	Удлинение до- ходит до 50% и выше		46,3	44,9
960	46,7	48,5			45,9	44,6
1060	Более 50%				—	—

испытываемых ниток как сухих, так и мокрых их удлинение при тепловой обработке возрастает, т. е. запарка увеличивает удлинение капроновых ниток. Однако удлинение ниток фиксированных (запаренных) под натяжением несколько меньше.

ВЫВОДЫ

1. Нитки повышенной крутки дают более устойчивые узлы по сравнению с нитками обычной крутки. При повышении степени крутки ниток уменьшается также потеря прочности ниток в узле. Указанные свойства ценны для изготовления сетематериалов.

2. Повышение крутки влечет за собой увеличение и без того значительного удлинения капроновых ниток (особенно ниток нормальной прочности), что с точки зрения эксплуатации орудий лова является нежелательным.

3. При использовании ниток из упрочненного волокна (№ 34/9) удлинение сетей может быть уменьшено. Это может быть достигнуто тепловой обработкой сетного полотна под натяжением.

4. Для изготовления орудий лова целесообразно использовать нитки повышенной крутки, несмотря на отмеченные их недостатки, так как повышение прочности узла и уменьшение потери прочности нитки в узле дают положительный эффект, значительно превышающий отрицательное влияние удлинения ниток.

5. Можно рекомендовать следующие оптимальные степени круток ниток:

для нитки 34/9—предварительная крутка — 620 кручений на 1 м (выше стандартной на 55%), окончательная — 340 кручений на 1 м.

для нитки 64/9—предварительная крутка — 720 кручений на 1 м (выше стандартной на 30%), окончательная — 395 кручений на 1 м.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волков А. Н. Обоснование методики определения качества узлов в рыболовных сетях. Труды ВНИРО. Т. XXX. Пищепромиздат, 1955.
2. Волков А. Н. Рыболовные сети из капрона. Пищепромиздат, 1953.
3. Ворошилов В. А. Теория крутки и крепости пряжи. Труды ИВНИТИ. Т. XVI. Гизлегпром, 1941.
4. Корицкий К. И. Вопросы структуры и проектирования хлопчатобумажной пряжи. Гизлегпром, 1940.
5. Соловьев А. Н. Зависимость пряжи от ее номера, крутки, неравноты и свойств хлопка. Труды ИВНИТИ. Т. XVI. Гизлегпром, 1941.