

РАЗДЕЛ III

РЫБОЛОВНОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ КАПРОНОВЫХ СЕТЕЙ
ОТ РАЗРУШИТЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ
СОЛНЕЧНЫХ ЛУЧЕЙ И ПОГОДЫ

Канд. техн. наук Л. А. ШАСТИНА

При обследовании состояния сетеснастного хозяйства на рыбозаводах и в МРС было замечено, что капроновые сети сушат на солнце. Это во многих случаях приводит к уменьшению их прочности. В связи с этим перед ВНИРО была поставлена задача изыскания способов защиты капроновых сетематериалов от воздействия на них солнечных лучей и погоды.

Разрушение рыболовных капроновых сетей под действием солнечных лучей и погоды впервые было описано А. Н. Волковым¹. Он приводит результаты наблюдений различных исследователей. Так, по данным В. П. Лисицыной (Каспиро), проводившей наблюдения в Астрахани в апреле — июле, капроновая сеть из матированной нити № 200/9 через месяц пребывания на солнце потеряла 50%, после двух месяцев — 52% и через три месяца — 57% первоначальной прочности.

По данным А. Н. Волкова, капроновая нитка № 225/30×3 после трехмесячной экспозиции с 11/VII по 16/X потеряла 38% первоначальной крепости при разрыве сухих ниток и почти 50% при разрыве этих же ниток в мокром состоянии.

Нами проводились наблюдения за светоустойчивостью капроновых сетей в течение трех месяцев в Керчи и под Москвой, причем было установлено, что потеря прочности сетей достигала 70%.

Для решения поставленной задачи возможны следующие пути:

крашение капроновых сетематериалов светозащитными красителями;

применение каких-либо защитных покрытий;

изменение технологии получения капрона с целью создания волокна, устойчивого к действию солнечных лучей.

Нами был выбран первый и частично второй пути. Было проведено крашение образцов капроновых сетей различными красителями. В качестве защитного покрытия применялось дубление с последующим закреплением солями меди и хрома (по рецепту ВНИРО).

Для повышения устойчивости красителей к вымыванию и действию солнечных лучей и погоды проводилось закрепление отдельных красителей на волокне солями меди и хрома или только солями меди.

Проверены прямые субстантивные, кислотно-хромовые и целлитоновые красители.

Методически исследовательская работа была поставлена следующим образом.

¹ А. Н. Волков, «Рыболовные сети из капрона», Пищепромиздат, 1953.

Подбирали красители, устойчивые к свету и вымыванию. Проводили предварительное опытное крашение небольших образцов капроновых сетей с целью опробования рецептуры крашения, применяемой в текстильной промышленности (уточняли температуру, время, модуль ванны при крашении). Затем выбранными красителями окрашивали образцы сетей и делей из капрона для испытания их на действие солнечных лучей и погоды и на вымывание красителей.

Окрашенные, дубленые и контрольные образцы капроновых сетей монтировали для проведения испытаний в водоемах. Испытания проводили на вымывание красителя в Керченском проливе и на Учинском водохранилище канала им. Москвы; на влияние солнечных лучей и атмосферных условий (светопогоды) — под Москвой и в Керчи.

За опытными образцами установили наблюдение. Пробы брали через каждый месяц экспозиции и направляли в Москву во ВНИРО для динамометрических испытаний. На основании наблюдений за характером изменения прочности опытных образцов сделаны выводы о защитном действии отдельных окрасок или покрытий.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Крашение образцов капроновых сетей

Были использованы капроновые сети из матированной нити № 150/96 и 64/6.

Для крашения использованы следующие марки красителей.

Прямые красители и их концентрация в %

Синий КМ	200	Коричневый КХ	150
Синий ЗМ	200	Светопрочный коричневый	
Синий светопрочный	125	ЖХ	150
Синий светопрочный К	200	Коричневый светопрочный	200
Синий светопрочный З	200	Черный ЗЗ	250
Зеленый ЖХ	100	Черный ЗС	200
Коричневый ЖХ	150		

Кислотно-хромовые красители и их концентрация в %

Темно-синий	100	Кислотный однохромовый	
Темно-синий ЗК	100	коричневый З	100
Синий однохромовый З	200	Кислотный хромовый чер-	
Темно-зеленый С	100	ный С	110
Кислотный хромовый ко-		То же О	125
ричневый К	160	„ „ Б	100
Кислотный хромовый ко-		„ „ ЗС	100
ричневый ЗК	100	Кислотный однохромовый	
		черный З	100

Целлюлозные красители и их концентрация в %

Алый Ж	100
Красно-коричневый К	100

Для защитного покрытия образцов капроновых сетей по способу дубления применяли еловый экстракт.

Прежде чем приступить к основным работам по крашению капроновых сетематериалов, были проведены предварительные опыты по уточнению рецептуры крашения. Интересно было также выяснить предварительными опытами, закрепляется ли медь на окрашенных или дубленых и неокрашенных капроновых сетях и в каком количестве.

После предварительных опытов мы приступили к основным работам по крашению сетей. При проведении экспериментальной части всегда проводилось два параллельных опыта.

Крашение образцов капроновых сетей прямыми красителями. В результате пробных окрасок для дальнейшей работы был принят следующий рецепт крашения прямыми красителями (применяемый в тек-

стильной промышленности для окраски капроновых изделий): модуль красильной ванны 1 : 10, время крашения 1 час, температура крашения 95°, концентрация красильной ванны 5% к весу сухих капроновых сетей (в пересчете на 100%-ный краситель).

Крашение образцов капроновых сетей прямыми красителями проводилось в одинаковых условиях в трех вариантах: 5%-ное крашение без закрепления; 5%-ное крашение с последующим закреплением в растворе сернокислой меди; 5%-ное крашение с последующим закреплением солями меди и хрома.

Все окрашенные образцы имели хороший цвет, глубокую прокраску, равномерную окраску.

Закрепление крашенных образцов капроновых сетей в растворе сернокислой меди проводилось в течение 1 часа при температуре 65°; модуль ванны 1 : 10, концентрация сернокислой меди 10 г/л. Количество металлической меди, закрепленной на образцах капроновых сетей, составляло 0,14—0,16% к весу сухих сетей. После часового кипячения окрашенных с последующим закреплением образцов в 5%-ном растворе мыла на большинстве сетей меди не обнаружено.

Сернокислой медью закрепляли образцы капроновых сетей, окрашенных следующими прямыми красителями: коричневым К, синим, синим 3М, синим светопрочным К, зеленым ЖХ, коричневым светопрочным.

Закрепление всех окрашенных прямыми красителями образцов капроновых сетей в водном растворе сернокислой меди и двуххромовокислого калия проводилось в течение 1 часа при температуре 65° и модуле ванны 1 : 10. Концентрация сернокислой меди в закрепительной ванне составляла 10 г/л и двуххромовокислого калия — 6 г/л.

После закрепления образцы тщательно промывали и сушили.

Крашение образцов капроновых сетей кислотно-хромовыми красителями. Для крашения брали 5% кислотно-хромового красителя к весу сухого волокна (в пересчете на 100%-ный краситель), 2% уксусной кислоты 30%-ной, концентрированной серной кислоты 3% и двуххромовокислого калия 3% к весу сухой ткани. Модуль красильной ванны был принят 1 : 10.

В отмеренное количество воды добавляли краситель и медленно нагревали до температуры 60°. Затем в красильную ванну помещали капроновые сети и температуру красильной ванны доводили до 100°. Через 10 мин. крашения при этой температуре добавляли половину необходимого количества уксусной кислоты, еще через 10 мин. добавляли оставшуюся половину уксусной кислоты. После 30 мин. кипячения в красильную ванну в три приема (через каждые 10 мин.) равными порциями добавляли серную кислоту.

После часового кипячения красильную ванну охлаждали до 70° и в нее добавляли двуххромовокислый калий. Затем ванну снова нагревали до кипения, и крашение продолжалось еще 30 мин. После этого красильную ванну вместе с образцами охлаждали и образцы сетей тщательно промывали и сушили.

Все образцы капроновых сетей окрасились хорошо в глубокие ровные тона.

Крашение образцов капроновых сетей целлитоновыми красителями (для ацетатного шелка). Целлитонового красителя брали 5% от веса окрашиваемого материала. К навеске красителя добавляли при тщательном перемешивании теплую воду (температура 40°) до модуля ванны 1 : 20 и затем красили в течение 40 мин. (на водяной бане), постепенно повышая температуру до 90°. При этой температуре красили в течение 1 часа, затем красильной ванне вместе с образцами сетей давали остыть и промывали окрашенные образцы.

Дубление образцов капроновых сетей

Для дубления капроновых сетей был использован еловый экстракт. Дубление проводилось по инструкции ВНИРО в двух вариантах: дубление еловым экстрактом без закрепления; дубление еловым экстрактом с последующим закреплением в смеси растворов сернокислой меди и двуххромовокислого калия.

При первом варианте в приготовленный дубильный раствор концентрацией 30 г елового экстракта в 1 л воды помещали сухие капроновые сети и выдерживали их в растворе в течение 1 часа при температуре 95°.

При втором варианте образцы капроновых сетей дубили, отжимали и без промывки и просушки помещали в закрепительную ванну, содержащую 10 г сернокислой меди и 6 г двуххромовокислого калия в 1 л воды. В закрепительной ванне образцы выдерживали в течение одного часа при модуле ванны 1:10 и температуре 65°. После закрепления образцы сетей тщательно промывали и высушивали. От высушенных до постоянного веса образцов брали навеску сети в 1 г, на которой с помощью электролиза определяли количество закрепленной меди.

В результате проведенных исследований было выяснено, что капроновые сети окрашиваются всеми испытанными нами прямыми, кислотно-хромовыми и целлитоновыми красителями по примененным нами рецептам.

Для крашения капроновых сетей прямыми красителями можно рекомендовать следующие условия: температура крашения 95°, модуль красильной ванны 1:10, количество красителя 5% от веса взятых сухих сетей (в пересчете на 100%-ный краситель). Время крашения капроновых сетей, видимо, можно менять в зависимости от ассортимента окрашиваемых сетей, но данный вопрос требует специальной дополнительной проработки.

На окрашенных прямыми красителями капроновых сетях (5%-ное крашение) при последующем закреплении в растворе сернокислой меди (по рецепту ВНИРО) закрепляется 0,15% меди к весу волокна.

Капроновые сети хорошо продубливаются по рецепту ВНИРО, применяемому для хлопчатобумажных сетей. Количество металлической меди на капроновом волокне после закрепления составляет 0,18—0,22% к весу воздушносухих капроновых сетей.

Испытания окрашенных капроновых образцов сетей на воздействие света и погоды

Подготовка к испытаниям. Для перечисленных испытаний были подобраны следующие образцы сетей из капроновой матированной нитки № 150/96 и № 64/6: контрольные неокрашенные, окрашенные прямыми красителями, окрашенные прямыми красителями с последующим закреплением в растворе сернокислой меди, окрашенные прямыми красителями с последующим закреплением в растворе сернокислой меди и двуххромовокислого калия, окрашенные кислотно-хромовыми красителями без последующего закрепления, окрашенные целлитоновыми красителями, дубленые без последующего закрепления, дубленые с последующим закреплением.

Образцы капроновых сетей были смонтированы в определенном порядке (в виде так называемых «выемок») на веревках. Всего было смонтировано для испытания на действие светопогоды и на вымываемость красителей 12 выемок из нитки № 150/96 и 12 выемок из нитки № 64/6 с одинаковым числом и расположением опытных образцов.

Исследования были проведены под Москвой и в Керчи на экспериментальной базе рыбной промышленности.

Проведение испытаний. При проведении испытаний под Москвой выемки устанавливали на крыше здания, имеющей уклон около 30° , на высоте 50 см. Все шесть выемок установили одновременно 15 июля. Первая выемка (из ниток № 150/96 и № 64/6) была снята 15 августа, вторая — 15 сентября и третья — 15 октября, т. е. образцы капроновых сетей подвергались непрерывному воздействию солнечных лучей и погоды 30, 60 и 90 дней.

После испытания на воздействие солнечных лучей и погоды образцы капроновых сетей разрывали на динамометре как в сухом, так и в мокром виде в сетеснастной лаборатории ВНИРО.

В Керчи выемки были выставлены во дворе Керченской экспериментальной базы 24 июля. Их натянули на колья на расстоянии 1 м от земли. Первую выемку из нитки № 150/96 и № 64/6 сняли 24 августа, вторую (такую же) — 25 сентября, третью (такую же) — 24 октября.

По окончании экспозиции образцы направили в Москву и исследовали на прочность в сетеснастной лаборатории ВНИРО.

Результаты испытаний капроновых сетей на действие солнечных лучей и погоды. Проведенные испытания образцов капроновых сетей из ниток № 150/96 и 64/6, окрашенных различными красителями и неокрашенных, показали, что прочность всех контрольных неокрашенных образцов при разрывах как в сухом, так и в мокром состоянии после экспозиции резко падает.

В течение первых тридцати дней экспозиции в Керчи отмечено более резкое снижение прочности сетей, чем под Москвой, в последующие 60 дней прочность снижалась незначительно или совсем не снижалась.

Крашение капроновых сетей прямыми красителями как без закрепления, так и с закреплением снижает их первоначальную прочность незначительно или (в отдельных случаях) совсем не снижает (работа проводилась с сетями, предварительно обработанными горячей водой с целью затяжки узлов).

При крашении капроновых сетей кислотнo-хромовыми красителями их первоначальная прочность снижается на 20—25%. Такое снижение объясняется, видимо, окислительным действием этих красителей на капроновое волокно.

Почти все испытанные нами красители в большей или меньшей степени предохраняли капроновые сети от действия солнечных лучей и погоды.

Испытания, проведенные в Керчи и под Москвой, показали, что хорошие результаты были получены при крашении такими прямыми красителями (без применения закрепления), как коричневый КХ, зеленый ЖХ, коричневый светопрочный ЖХ, светопрочный коричневый, коричневый ЖХ. Худшие результаты были получены при крашении сетей красителями синим светопрочным З, черным ЗС и синим КМ. Из прямых синих красителей удовлетворительные защитные свойства показал синий светопрочный К.

В результате испытаний образцов капроновых сетей, окрашенных прямыми красителями с последующим закреплением водным раствором сернокислой меди, установлено, что закрепление повышает защитные свойства красителей синего КМ, синего ЗМ, синего светопрочного К против действия солнечных лучей и погоды. При закреплении других красителей водным раствором сернокислой меди не отмечено резкой разницы в их защитных свойствах. Защитное действие их как бы

сблизились. Несколько лучшие результаты показали красители коричневый К и зеленый ЖХ.

Испытание образцов капроновых сетей, окрашенных прямыми красителями с последующим закреплением солями меди и хрома, после экспозиции на светопогоду в Керчи и под Москвой показало, что такое закрепление также сближает защитное действие всех красителей, повышая их защитные свойства. Особенно это заметно на прямых синих красителях.

Лучшее защитное действие в результате такой обработки проявили красители прямой синий 3М, синий светопроочный, зеленый ЖХ, коричневый ЖХ, коричневый КХ, светопроочный коричневый.

Кислотно-хромовые красители предохраняют капроновые сети от разрушения их под влиянием солнечных лучей и погоды хуже, чем прямые красители.

Дубление капроновых сетей без последующего закрепления слабо предохраняет их от разрушительного действия солнечных лучей и погоды. Закрепление дубленых сетей серноокислой медью и двуххромовокислым калием резко улучшает защитное действие этого вида обработки.

Окраска целлюлозовыми красителями как алым Ж, так и красно-коричневым слабо предохраняет капроновые сети от разрушительного влияния солнечных лучей и погоды.

Испытания на вымывание красителей из образцов капроновых сетей

Испытания на вымывание красителей из образцов капроновых сетей были проведены в Керченском проливе с 24/VII по 24/X. Пробы образцов сетей для определения степени вымывания красителей брали через каждый месяц пребывания сетей в водоеме. По изменению окраски тщательно промытых и высушенных образцов сетей судили о вымываемости того или иного красителя.

Помимо сравнительной оценки вымываемости отдельных красителей, мы проводили также наблюдения за изменением крепости окрашенных капроновых образцов сетей после их стояния в водоеме.

Степень вымывания прямых красителей, рекомендованных для крашения капроновых сетей, была весьма незначительной. Большинство окрашенных образцов сетей после непрерывного стояния в Керченском проливе в течение трех месяцев или совсем не изменили окраски, или изменили ее очень мало.

Стойкость одних красителей к вымыванию, например синего светопроочного и прямого синего КМ, после закрепления солями меди и хрома повысилась. Стойкость других красителей, например прямого черного 3З, после закрепления солями меди и хрома, наоборот, уменьшилась.

Изменение крепости окрашенных образцов капроновых сетей после экспозиции показано в таблице.

Из таблицы видно, что после тридцати дней непрерывного нахождения в Керченском проливе первоначальная прочность образцов капроновых сетей снизилась в среднем на 6—7%. После девяти дней первоначальная прочность сетей уменьшилась в среднем на 20%.

Интересно отметить, что капроновые сети, окрашенные кислотно-хромовыми красителями, утратившие при крашении до 25% своей первоначальной прочности, после 30 дней непрерывного нахождения в водоеме потеряли в среднем только 1,6% своей первоначальной прочности, а через 90 дней — около 9%.

**Изменение крепости образцов капроновых сетей из нитки № 150/96,
окрашенных различными красителями, после экспозиции их в Керченском
проливе**

Вид обработки	Контроль до испы- тания	После 30 дней экспо- зиции (с 24/VII по 24/VIII)		После 90 дней экспозиции (с 24/VI по 24/X)	
	крепость в кг	прочность в кг	потеря прочности в %	прочность в кг	потеря прочности в %
<i>Крашение прямыми красителями без последующего закрепления</i>					
Неокрашенный	27,6	25,4	8,0	23,8	13,7
Синим КМ	27,1	24,8	8,5	22,2	18,1
Синим ЗМ	25,7	25,3	1,6	20,9	18,7
Синим светопрочным	26,0	24,7	5,0	20,8	20,0
Синим светопрочным К	26,5	23,1	12,8	20,7	22,0
Синим светопрочным З	27,6	24,4	11,5	18,3	33,6
Зеленым ЖХ	26,8	25,2	6,0	22,2	17,2
Коричневым ЖХ	26,3	23,8	9,4	21,1	19,7
Коричневым КХ	26,4	25,4	4,0	21,9	17,0
Коричневым светопрочным ЖХ	28,1	25,0	11,0	19,2	31,6
Коричневым светопрочным	25,5	23,9	6,4	19,2	24,7
Черным ЗЗ	26,3	25,0	5,0	21,2	19,4
Черным ЗС	27,0	25,9	4,0	20,7	23,7
<i>Крашение прямыми красителями с последующим закреплением солями меди и хрома</i>					
Синим КМ	25,3	24,0	5,1	19,3	23,7
Синим ЗМ	25,4	23,4	7,9	19,3	24,0
Синим светопрочным	25,8	24,1	6,5	18,9	26,7
Синим светопрочным К	26,8	23,6	12,0	19,6	27,0
Синим светопрочным З	27,6	25,7	6,9	19,7	28,6
Зеленым ЖХ	26,5	24,5	7,6	20,4	23,0
Коричневым ЖХ	26,1	24,0	8,0	23,8	8,8
Коричневым КХ	27,3	24,1	11,7	19,9	27,0
Коричневым светопрочным ЖХ	26,6	23,4	12,1	20,6	22,6
Коричневым светопрочным	26,6	23,2	12,7	20,0	24,9
Черным ЗЗ	26,1	23,9	8,5	20,3	22,2
Черным ЗС	26,2	24,0	8,3	18,6	29,0
<i>Крашение кислотно-хромовыми красителями без последующего закрепления</i>					
Темно-синим	22,5	23,2	0,0	20,8	7,5
Темно-синим ЗК	22,2	21,2	4,4	20,0	9,8
Синим однохромовым	20,2	21,4	0,0	20,6	0,0
Темно-зеленым С	24,4	23,9	2,0	20,1	17,6
Коричневым К	24,4	23,3	4,5	19,6	19,7
Коричневым ЗК	20,2	21,9	0,0	19,9	1,5
Коричневым З	19,9	21,2	0,0	19,5	2,0
Черным С	26,7	24,3	9,0	21,4	19,8
Черным О	23,5	23,5	0,0	21,1	10,2
Черным Б	20,6	21,0	0,0	18,0	12,6
Черным ЗС	24,3	25,0	0,0	21,4	11,9
Черным З	20,4	21,6	0,0	21,5	0,0
Неокрашенный	27,6	23,8	13,8	18,2	34,0
<i>Крашение прямыми красителями и дубление без последующего закрепления</i>					
Коричневым К	27,2	24,9	8,4	22,3	12,0
Синим КМ	27,3	24,5	10,2	21,8	20,0
Еловым экстрактом	26,7	24,2	9,3	21,1	21,0
<i>Крашение прямыми красителями и дубление с последующим закреплением солями меди и хрома</i>					
Коричневым К	25,1	24,9	0,8	19,8	21,1
Синим КМ	27,1	24,0	11,4	21,0	22,5
Еловым экстрактом	25,6	24,2	5,5	20,3	20,7

Продолжение

Вид обработки	Контроль до испытания	После 30 дней экспозиции (с 24/VII по 24/VIII)		После 90 дней экспозиции (с 24/VII по 24/X)	
	крепость в кг	прочность в кг	потеря прочности в %	прочность в кг	потеря прочности в %
<i>Крашение прямыми красителями с последующим закреплением медным купоросом</i>					
Коричневым К	26,9	25,2	6,3	18,1	32,8
Синим КМ	27,1	25,0	7,7	18,4	32,0
Синим ЗМ	26,7	25,0	6,3	19,4	27,3
Синим светопрочным К	27,2	25,0	8,0	19,1	29,7
Зеленым ЖХ	26,2	24,6	6,2	20,3	22,5
Коричневым светопрочным	26,7	24,6	7,85	19,4	27,4
<i>Крашение целлюлозовыми красителями</i>					
Алым Ж	26,9	25,0	7,0	21,4	20,4
Красно-коричневым К	27,6	25,4	8,0	20,9	24,3

Примечание. Испытывали на разрыв только сухие образцы капроновых сетей.

ВЫВОДЫ

В целях предохранения капроновых сетей от разрушительного действия света и погоды можно рекомендовать следующую их обработку.

1. Крашение прямыми красителями без последующего закрепления с применением красителей: коричневого КХ, зеленого ЖХ, коричневого светопрочного ЖХ, коричневого светопрочного, коричневого ЖХ.
2. Крашение прямыми красителями синим светопрочным К, синим ЗМ с последующим закреплением.
3. Дубление еловым экстрактом с последующим закреплением солями меди и хрома.