

УДК 639.2.081117
ББК 47.225.2-02

А. В. Мельников, В. Н. Мельников, О. В. Григорьев

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И НАДЕЖНОСТИ ЗАКИДНЫХ НЕВОДОВ

A. V. Melnikov, V. N. Melnikov, O. V. Grigoriev

ASSESSMENT OF QUALITY AND RELIABILITY OF BEACH SEINES

На общенаучной основе рассмотрены показатели и особенности оценки качества и надежности орудий лова вообще и закидных неводов в частности. Для комплексной оценки качества методами экспертных заключений получены коэффициенты значимости для отдельных групп единичных показателей качества орудий лова, а для оценки надежности – различные показатели безотказности, срока службы и износа.

Ключевые слова: лов рыбы, закидные невода, оценка показателей качества и надежности.

On the general scientific basis there have been reviewed the indicators and features of assessment of the quality and reliability of the gear, in particular beach seines. For the complex quality assessment by expert methods the coefficients of relevance for individual groups of single indicators of gear quality are determined, and for the reliability assessment various indicators of infallibility, durability and wear.

Key words: fishing, beach seine, the assessment of quality and reliability indicators.

Введение

Развитие любой отрасли экономики непосредственно связано с постоянным повышением качества продукции, управлением ее качеством. В соответствии с известными стандартами, управление качеством заключается в установлении, обеспечении и поддержании необходимого уровня качества продукции при ее разработке, производстве и эксплуатации. При этом формирование качества продукции, в том числе орудий лова, проходит на этапах прогнозирования и планирования качества, проектирования, испытаний, постановки на производство, производства и эксплуатации.

Рассмотрим особенности оценки качества и надежности орудий лова на примере речных, озерных и закидных неводов на основе общих исследований качества и надежности орудий лова [1].

Качество закидных неводов

Качество орудий лова характеризуется показателями назначения, надежности, дефектности, технологичности, эргономическими, уровня стандартизации и унификации, патентно-правовыми, экономическими и экологическими показателями.

Показатели *назначения* определяют соответствие орудия лова его назначению. Наиболее полный перечень показателей назначения рассмотрен В. Н. Мельниковым [1, 2]. Среди них наибольшее значение имеет удельный улов как отношение производительности лова или улова за цикл лова к величине, которая, так или иначе, характеризует размер орудия лова или обловленное пространство. Например, такими показателями могут быть площадь сетного полотна или длина крыла закидных неводов. Иногда, вместо удельного улова, показателем назначения непосредственно считают производительность лова, улов за цикл лова, а также абсолютный или относительный коэффициент уловистости. При этом абсолютный коэффициент уловистости полезно рассматривать как своеобразный коэффициент полезного действия орудия лова.

Следующая группа показателей назначения закидных неводов характеризует гидродинамические качества орудия лова. К таким показателям относится коэффициент затенения сетного полотна как отношение площади сетных нитей к площади самого сетного полотна, отношение диаметра сетной нити к размеру ячеи и отношение сопротивления к площади сетного полотна.

Иногда полезна оценка качества закидных неводов с помощью показателей удельной массы как отношения полной массы орудия лова или массы только сетных и веревочно-канатных элементов орудий лова к производительности лова.

Наиболее объективный показатель – удельная масса с учетом массы только сетных и веревочно-канатных элементов, в частности потому, что в этом случае по рассматриваемому показателю назначения можно сравнивать орудия лова различных видов.

К показателям назначения В. Н. Мельников отнес также показатели селективности, которые связаны с величиной улова рыб промысловых и непромысловых размеров [1].

К показателям назначения отнесена удельная затрачиваемая мощность как отношение номинальной мощности главного двигателя промыслового судна или промысловых механизмов для нормальной эксплуатации орудий лова к производительности лова. По этому показателю можно оценивать виды лова с использованием самоходных судов и механизации.

Многие показатели назначения связаны с производительностью лова или уловом за цикл лова. В настоящее время на основе общей теории моделирования процессов лова [1–3 и др.] разработаны приближенные математические модели лова для всех основных видов лова.

Для оценки качества орудий лова широко применяют показатели *надежности* как способности орудий лова выполнять свои функции в определенных условиях эксплуатации. Эта группа показателей подробно рассмотрена ниже отдельно, как имеющая большое самостоятельное значение.

При проектировании, изготовлении и эксплуатации практически всех орудий лова имеет значение *технологичность* их конструкции.

По В. Н. Мельникову [1], группа показателей технологичности характеризует соответствие орудий лова требованиям их изготовления и включает:

- общую трудоемкость изготовления (например, в нормо-часах);
- удельную трудоемкость как отношение общей трудоемкости к производительности лова;
- коэффициент использования материала на постройку частей орудия лова или орудия лова в целом;
- коэффициент сборки как отношение конструктивных элементов, входящих в сборочные единицы, к общему числу элементов в орудии лова.

Технологичность конструкции закидных неводов можно увязать не только с изготовлением орудий лова, но и с техническим обслуживанием и ремонтом. При этом существующий список показателей технологичности следует дополнить новыми показателями технологичности, кроме перечисленных выше.

Качество закидных неводов характеризуют также показателями уровня *стандартизации* и *унификации*.

В соответствии с существующими нормативными документами показатели уровня стандартизации и унификации учитывают насыщенность орудия лова стандартизированными и унифицированными элементами, и этот уровень оценивают коэффициентами применимости и повторяемости. При определении коэффициентов сетное полотно и веревочно-канатные элементы закидных неводов обычно считают стандартизированными элементами, а мелкие многочисленные однотипные элементы принимают за один элемент.

С учетом последних замечаний можно считать, что закидные невода обычно имеют высокий уровень стандартизации и унификации, т. к. к нестандартизированным и неунифицированным элементам относятся лишь некоторые вспомогательные элементы орудий лова.

Патентно-правовые показатели учитывают качество и весомость изобретений в рассматриваемом орудии лова, а также возможность продажи орудия лова внутри страны и за рубежом.

К *эргономическим* относят гигиенические, антропометрические, физиологические, психофизиологические, психологические и инженерно-психологические показатели, которые характеризуют удобство и безопасность работы с орудием лова.

Перечень и величина эргономических показателей зависят в основном от вида и конструкции орудий лова, особенностей технологии лова.

Плохие эргономические показатели закидных неводов связаны прежде всего со слабой механизацией процессов лова, большой долей ручного труда, неблагоприятными условиями работы с орудиями лова.

Экономические показатели отражают затраты на разработку и изготовление орудий лова. По В. Н. Мельникову [1], основными экономическими показателями являются себестоимость, оптовая цена, удельная и относительная оптовая цена. Эту систему экономических показателей можно дополнить рядом показателей, которые характеризуют одновременно экономическую эффективность изготовления и эксплуатации орудия лова. Таким показателем может служить, например, отношение оптовой цены рыбы, пойманной за некоторый период времени, к себестоимости орудия лова и т. д.

Экологические показатели качества орудий лова и промысла определяют степень вредного воздействия промышленного рыболовства на состояние запасов объектов лова, других биологических ресурсов водоемов и на сам водоем. Рассмотрим количественные экологические показатели, которые прежде всего необходимо учитывать при оценке качества закидных неводов и других орудий лова.

1. Показатель оптимальности использования запасов как отношение фактического мгновенного коэффициента промысловой смертности рассматриваемого объекта лова к такому же оптимальному расчетному коэффициенту.

Оптимальный расчетный коэффициент промысловой смертности можно находить, например, с использованием математических моделей для уравновешенного состояния запасов и промысла или конечно-разностных уравнений при неравновесном состоянии запасов и промысла.

Чтобы обеспечить величину показателя близкую к 1, необходимо соблюдение соответствующих норм, квот и лимитов вылова.

Оптимальность использования запасов нарушается из-за неточности оценки запасов и допустимой интенсивности вылова. Во многих случаях погрешность оценки показателя оптимальности может достигать 50–60 % и более. Например, в условиях каспийского рыболовства сложности оптимального использования запасов обусловлены прежде всего неконтролируемым выловом промысловых рыб, особенно ценных.

2. Показатель использования биомассы поколения промысловых рыб, численно равный известному коэффициенту использования биомассы поколения.

Расчеты показывают: с учетом растянутого срока вылова рыб одного поколения, неидеальной селективности орудий лова и промысла, неточной оценки допустимой интенсивности вылова коэффициент использования биомассы поколения основных промысловых рыб обычно не превышает 0,6–0,7, что свидетельствует о нерациональном использовании запасов из рассматриваемого условия.

3. Показатель вылова запрещенных видов рыб как отношение вылова запрещенных видов рыб к их запасу. Этот показатель зависит в основном от особенностей распределения в водоеме объектов лова и промысла, а при лове рыб с примерно одинаковыми размерами – также от селективности орудий лова.

4. Показатель прилова рыб непромысловых размеров как отношение прилова рыб непромысловых размеров в уловах к их количеству в запасе.

Рассматриваемый показатель зависит не только от прилова рыб непромысловых размеров, но и от интенсивности вылова. Повысить качество орудий лова с учетом этого показателя можно в основном путем снижения прилова рыб непромысловых размеров при допустимом уходе через ячею рыб промысловых размеров. Как показывают расчеты, при допустимой интенсивности вылова рыб рассматриваемого региона показатель прилова рыб непромысловых размеров обычно не превышает 0,03–0,05.

5. Показатель гибели рыб после ухода из орудия лова как отношение погибших рыб после ухода через ячею к величине запаса.

Этот показатель зависит от доли рыб, ушедших из сетного полотна орудий лова, и доли погибающих рыб из числа ушедших. Этот показатель при лове сетями может достигать 30–50 %.

6. Показатель нарушения биоценоза дна водоема как отношение площади нарушенного дна к площади промысловой части водоема.

Этот показатель имеет значение при соприкосновении частей орудий лова с грунтом.

7. Показатель токсичности орудия лова как концентрация веществ, диффундирующих с поверхности орудия лова в загрязненной части водоема с учетом коэффициента, характеризующего степень токсичности веществ.

8. Показатели загрязнения водоема как концентрации вредных веществ, попавших в результате работы промысловых судов или промысловых участков в водоем.

Кроме того, к экологическим показателям можно отнести ряд показателей, которые характеризуют вредное влияние закидных неводов на кормовую базу водоема, процессы естественного воспроизводства промысловых рыб, степень использования запретных мест и запретного времени лова, степень влияния на биологические ресурсы и сам водоем браконьерства и любительского рыболовства.

Закидные невода характеризуются сравнительно большим числом показателей качества. Во многих случаях необходимо оценить их значимость, отобрать важнейшие из них, дать комплексную оценку качества.

Значимость отдельных показателей качества обычно оценивают методом экспертных оценок [4]. В соответствии с методом, эксперты назначают ранговые оценки для каждого из принятых показателей качества. Наиболее важным считают показатель, у которого сумма рангов наименьшая. В некоторых случаях экспертизу ведут с учетом не принятого набора показателей качества, а неограниченного выбора показателей каждым экспертом.

Более значимыми обычно признают показатели назначения, связанные с производительностью лова, показатели безотказности и долговечности.

Одной из важных задач оценки качества орудий лова является комплексная оценка качества, определения комплексного показателя качества. Такая оценка служит для определения уровня их качества в целом и для сравнения орудий лова между собой.

Для комплексной оценки качества орудий лова пригодны ранговая и балльная оценка качества. В первом случае лучшее орудие по каждому показателю качества оценивают рангом равным единице, а худшее – рангом n (где n – количество сравниваемых орудий лова). При балльной оценке качества орудие лова по каждому показателю качества оценивают баллами, например от нуля до пяти или от нуля до десяти, при этом нулевой балл соответствует оценке «плохо». Обычно считают, что для сравнения качества орудий лова между собой более подходит ранговая оценка, а для комплексной оценки уровня качества отдельных орудий лова – балльная оценка.

При ранговой и балльной оценках качества комплексный показатель качества можно определять как среднее арифметическое, среднее геометрическое или среднее гармоническое [5]. Для орудий лова лучшей является система оценки комплексного показателя качества как среднего геометрического. При такой оценке, в отличие от первой, комплексный показатель качества равен нулю, если равна нулю хотя бы одна частная оценка.

При комплексной оценке качества необходимо знать коэффициенты значимости для отдельных групп единичных показателей качества орудий лова. Средние их значения: для группы показателей назначения – 2, надежности – 2, технологичности – 0,5, эргономических – 0,5, стандартизации и унификации – 0,5, патентоспособности – 0,3, экономических – 1.

Приведенные значения для групп единичных показателей качества в большей степени соответствуют орудиям морского рыболовства, прежде всего тралам и кошельковым неводам. Та же экспертиза, например, по речным закидным неводам и ловушкам дала следующие результаты: показатели назначения – 3, надежности – 2, технологичности – 0,7, эргономические – 0,4, стандартизации и унификации – 0,4, патентоспособности – 0,2, экономические – 1. По сетям отличие в основном состоит в том, что для группы показателей назначения коэффициент значимости оказался равным 2, а для группы показателей надежности – 2,5.

Коэффициенты значимости для групп показателей качества можно распределить между отдельными показателями качества в группе. Например, В. Н. Мельников [1] предлагает следующие соотношения при распределении коэффициента значимости между четырьмя свойствами надежности орудий лова (долговечность, безотказность, ремонтпригодность и сохраняемость) – 1,75; 1,11; 0,70; 0,44.

Несмотря на разнообразие путей повышения качества орудий лова, все их можно свести к управлению качеством на различных этапах формирования качества. Такое управление необходимо осуществлять прежде всего путем систематического контроля и целенаправленного воздействия на условия и факторы, влияющие на качество орудий лова.

Надежность закидных неводов

Надежность орудий лова – это их способность выполнять свои функции в определенных условиях эксплуатации.

Недостаточная надежность орудия лова и всей рыболовной системы приводит к сокращению времени активного лова, потере части улова, увеличению затрат на восстановление орудия лова, снижению срока службы орудия лова и экономических показателей лова и промысла.

Различают физические и статистические проблемы надежности орудий лова [1].

Предметом физических основ надежности является изучение прежде всего физических причин отказов и долговечности орудий лова, разработка методов расчета орудий лова на прочность, деформации и износ, обоснование технических, технологических и других мероприятий по обеспечению надежности и работоспособности орудий лова.

Основные физические показатели надежности орудий лова делят на показатели прочности, деформаций и износа.

В статистической теории надежности основными являются показатели безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости. Наиболее важными статистическими показателями надежности являются различные показатели безотказности и долговечности.

Кроме статистических и физических проблем надежности, широкое распространение получили проблемы прочностной надежности орудий лова [1, 2]. Они основаны на сочетании статистических и физических основ надежности, в том числе на сочетании статистических и физических показателей надежности. Прочностная надежность орудий лова предусматривает установление взаимосвязи показателей прочности и статистических показателей надежности с учетом колебаний нагрузок и прочностных параметров рыболовных материалов, технологических и эксплуатационных факторов.

Методами прочностной надежности в основном определяют и анализируют различные виды коэффициента запаса прочности и другие прочностные характеристики орудий лова, а также показатели их безотказности и долговечности. Следовательно, методы прочностной надежности являются методами оптимизации надежности и прочности орудий лова.

При использовании физических показателей надежности для оценки эффективности лова исходят из трех критериев работоспособности элементов орудий лова – прочности, деформаций и износостойкости. Часто снижение эффективности работы лова связано одновременно с тремя критериями. Комплексный характер снижения эффективности работы особенно характерен для последнего периода работы орудий лова. Соответственно, орудия лова можно рассчитывать и исследовать с учетом нескольких критериев работоспособности одновременно.

По критериям прочности рекомендуется оценивать работу и рассчитывать нагруженные элементы орудий лова, износ которых за срок службы незначителен. К таким элементам относятся тяговые органы и другие элементы закидных неводов из стальных и комбинированных канатов, многие нагруженные веревочно-канатные элементы из синтетических материалов (подборы, пожилыны, тяговые органы) с относительно коротким сроком службы, плав и т. д. По критериям прочности необходимо оценивать работу сравнительно нагруженных веревочно-канатных элементов закидных неводов.

По критериям деформаций оценивают элементы орудий лова, остаточные деформации которых искажают форму орудий лова, снижают их улавливающую способность, отрицательно влияют на распределение нагрузок между частями орудий лова или в отдельных элементах. Обычно по этому критерию необходимо оценивать элементы орудий лова из синтетических материалов. К ним относятся некоторые сетные части орудий лова, отдельные ячей при неблагоприятном распределении нагрузок, некоторые подборы и пожилыны, элементы входных устройств. По критериям деформаций иногда оценивают перекосы ячеек и сетного полотна.

Критерии износа являются определяющими при работе долговечных элементов орудий лова, срок службы которых связан с потерей прочности, истиранием, частыми порывами, ухудшением внешнего вида. К таким элементам можно отнести многие сетные части орудий лова и другие малонагруженные элементы орудий лова, плав из сплошной массы материала, груз и т. д.

Широкое распространение имеют способы расчета и исследования работы элементов закидных неводов одновременно по критериям прочности и износа. Это объясняется тем, что большая часть элементов орудий лова в процессе эксплуатации теряет прочность, и потерю прочности в результате износа необходимо учитывать в прочностных расчетах.

Известны способы расчета элементов закидных неводов с учетом критериев прочности и деформаций. Появление таких способов обусловлено зависимостью деформаций от величины эксплуатационных нагрузок и напряжений в элементах орудий лова.

Исследования показывают, что наиболее общим проявлением износа орудий лова является потеря прочности, а деформация элементов также связана с текущей прочностью. Соответственно, предельному состоянию орудия лова отвечает достаточно определенная абсолютная или относительная прочность, в долях от начальной прочности, независимо от того, ограничивает или не ограничивает прочность дальнейшее применение элемента орудия лова или орудия лова в целом.

В соответствии с существующими нормативными документами износ орудия лова и, соответственно, его состояние принимают пропорциональным времени эксплуатации, количеству выловленной рыбы, числу порванных и деформированных ячей. Однако с учетом общего значения потери прочности в процессах износа для оценки износа в наибольшей степени подходят известные показатели – потеря прочности, степень износа и промысловая годность, которые рассчитывают по первоначальной, фактической и остаточной прочности элементов орудий лова. При этом износ считают линейно зависящим от прочности элемента.

При оценке текущего состояния элементов орудий лова показателями прочности необходимо знать, как изменяется разрывная нагрузка элементов во время эксплуатации. Не меньшее значение имеет разброс прочностных характеристик рыболовных материалов при одинаковом сроке их эксплуатации.

Обычно распределение разрывной нагрузки подчиняется закону нормального распределения. Дисперсия и коэффициент вариации по разрывной нагрузке делей, веревок и канатов растут по мере увеличения времени их эксплуатации.

Перспективность оценки текущего состояния орудия лова показателями прочности свидетельствует о необходимости оценки предельного состояния орудия лова также с помощью показателей прочности, например остаточной прочности.

Представляют интерес некоторые данные об абсолютной и относительной остаточной прочности различных частей орудий лова. Например, по результатам обработки экспериментального и статистического материала, средняя относительная остаточная прочность сетного полотна ловушек равна 20 %, закидных неводов – 25 %, сетей – 25 %, комбинированных канатов – 70 %, капроновых канатов – 50 %, стальных канатов – 80 %.

Средняя остаточная прочность сетного полотна для ловушек равна 65 Н, речных закидных неводов – 120 Н, сетей – 15 Н, комбинированных канатов – 14 000 Н, капроновых канатов – 11 300 Н.

Большой диапазон абсолютной и относительной прочности элементов орудий лова (от первоначальной до остаточной) в работоспособном состоянии необходимо учитывать при оценке эффективности лова с учетом их надежности. В частности, по этой причине надежность считают примерно одинаковой, если при изменении прочности от первоначальной до остаточной безотказность орудия лова не снижается.

Решение задач надежности только на основе изучения физико-технических процессов является недостаточным для оценки некоторых эксплуатационных свойств орудий лова. Действительно, важны не столько прочность, деформации и износ орудий лова, сколько непосредственно способность орудия лова эффективно выполнять свои функции, т. е. работать достаточно долго без неисправностей и отказов, иметь большой срок службы.

Очевидно, для оценки промысловой годности и оценки эффективности работы орудия лова больше подходят статистические показатели надежности, которые характеризуют интенсивность отказов и неисправностей. Действительно, эффективность работы орудия лова снижается в основном при увеличении интенсивности отказов.

Большая часть орудий лова, как и закидных неводов, относится к восстанавливаемым изделиям, для которых основными показателями безотказности принято считать вероятность безотказной работы, наработку на отказ, среднее число отказов до заданной наработки.

У закидных неводов возможны различные виды отказов – постепенные и внезапные, функциональные и параметрические, очевидные и скрытые, конструкционные, технологические и эксплуатационные, частичные и полные и т. д.

В период нормальной эксплуатации закидные невода обычно имеют достаточно высокую безотказность, несмотря на частые неисправности, которые не препятствуют эксплуатации орудий лова. Характерны в этом отношении сети, которые не теряют работоспособности при порыве и деформации значительного числа ячей, а также закидные невода, в которых мелкие порывы часто не приводят к переходу орудия лова от работоспособного в неработоспособное состояние. Вместе с тем в период интенсивного износа у всех орудий лова количество отказов постепенно возрастает, и высокая интенсивность отказов служит основной причиной окончания срока их службы.

К сожалению, безотказность закидных неводов изучена недостаточно, и известны лишь отдельные случаи получения статистического материала по безотказности речных закидных неводов и сетей дельты Волги [1].

По известным данным, наиболее общей закономерностью интенсивности отказов орудий лова является увеличение числа отказов по мере эксплуатации орудия лова.

К показателям долговечности относятся средний срок службы до списания, средний суммарный ресурс, средний межремонтный ресурс. В отличие от среднего срока службы ресурс не включает время между циклами лова и внеэксплуатационное время. На практике используется в основном понятие «срок службы орудия лова» как более простое и практически удобное.

Показатели срока службы орудий лова изучены значительно лучше, чем показатели безотказности. В частности, установлено, что срок службы основных элементов орудий лова как случайная величина подчиняется обычно нормальному или логарифмически нормальному закону распределения.

Накопленный материал о сроке службы всех орудий лова служит основой для уточнения эффективности лова рыбы и разработки норм износа орудий лова, в которых нормируемым показателем часто является именно срок службы.

Анализ показывает, что безотказность и долговечность орудий лова недостаточно высоки прежде всего:

- из-за применения для постройки орудий лова рыболовных материалов из текстильных нитей;
- отсутствия в последнее время во многих случаях пропитки орудий лова пленкообразующими составами;
- неравномерности распределения нагрузок между элементами;
- ошибочного выбора толщины некоторых элементов орудий лова, в том числе из-за неточности расчетных методов определения прочных размеров.

Существенно меньшее значение, чем безотказность и долговечность для орудий лова имеют два других свойства надежности – ремонтпригодность и сохраняемость: первое – из-за относительной простоты и легкости обнаружения и устранения отказов и неисправностей, второе – благодаря хорошим (как правило) условиям хранения орудий лова.

При оценке статистических показателей надежности орудий лова необходимо учитывать, что они состоят из отдельных элементов надежности в общем случае со своей безотказностью и сроком службы.

Для оценки последствий различной относительной доли отказов элементов необходимо учитывать влияние отдельных отказов на промысловые и экономические показатели, эффективность лова в целом. В этом смысле необходимо прежде всего повышать безотказность элементов, отказы которых приводят к более серьезным последствиям (потеря орудия лова, большие затраты на восстановление, существенное уменьшение времени активной работы орудия лова и т. д.).

Значительное влияние на эффективность лова, в том числе на экономические показатели, оказывает различная долговечность элементов надежности орудий лова, поэтому для повышения эффективности работы орудий с учетом основных показателей эффективности важна разработка орудий лова с примерно одинаковым сроком службы элементов по критерию надежности (если это не приводит к значительному усложнению орудия лова, увеличению расхода материалов и стоимости орудия лова).

Заключение

На общенаучной основе рассмотрены показатели и особенности оценки качества и надежности орудий лова вообще и закидных неводов в частности.

Для комплексной оценки качества методами экспертных оценок получены коэффициенты значимости для отдельных групп единичных показателей качества орудий лова, а для оценки надежности – различные показатели безотказности, срока службы и износа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мельников В. Н. Качество, надежность и работоспособность орудий промышленного рыболовства. – М.: Легкая и пищ. пром-сть, 1982. – 264 с.
2. Мельников В. Н. Биотехнические основы орудий промышленного рыболовства. – М.: Легкая и пищ. пром-сть, 1983. – 216 с.
3. Мельников В. Н. Устройство орудий лова и технология добычи рыбы. – М.: Агропромиздат, 1983. – 384 с.

4. Соловьев А. Н., Кирюхин С. М. Оценка качества и стандартизация текстильных материалов. – М.: Легкая индустрия, 1974. – 248 с.
5. Проников А. С. Надежность машин. – М.: Машиностроение, 1978. – 592 с.

Статья поступила в редакцию 8.09.2011

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Мельников Александр Викторович – Астраханский государственный технический университет; г-р техн. наук, профессор; профессор кафедры «Промышленное рыболовство»; alex_meln@list.ru.

Melnikov Alexander Victorovich – Astrakhan State Technical University; Doctor of Technical Science, Professor; Professor of the Department "Industrial Fishery"; alex_meln@list.ru.

Мельников Виктор Николаевич – Астраханский государственный технический университет; г-р техн. наук, профессор; профессор кафедры «Промышленное рыболовство»; alex_meln@list.ru.

Melnikov Victor Nickolaevich – Astrakhan State Technical University; Doctor of Technical Science, Professor; Professor of the Department "Industrial Fishery"; alex_meln@list.ru.

Григорьев Олег Викторович – администрация Астраханской области; г-р техн. наук, профессор; руководитель агентства по рыболовству и рыбоводству Астраханской области; OGrigoryev@astrobl.ru.

Grigoriev Oleg Victorovich – Administration of the Astrakhan region; Doctor of Technical Science, Professor; Head of Fisheries and Pisciculture Agency of the Astrakhan region; OGrigoryev@astrobl.ru.