Общество с ограниченной ответственностью
«ЭкоГидроСервис»

Согласовано
Заместитель директора
ООО «Спецпром 1»

В.С.Метлицкий

Утверждаю
Директор
ООО «ЭкоГидроСервис»

Д.А.Черкасов

КОМПЛЕКСНОЕ БЛАГОУСТРОЙСТВО ВОДОЕМОВ

Методические материалы

21 марта 2017 года

№ ММ 5859-008-3666127808-2017

Разработал
Инженер I кат.

Д.П.Марков

Внимание! Актуальная редакция документа размещена на сайте ООО «ЭкоГидроСервис» **www.egs36.ru** в сети Интернет в разделе «Методические материалы».

Воронеж
2017

Содержание

1. Дороги с твердым покрытием 3
2. Расчистка маловодных водоемов 4
3. Обустройство береговой линии мелководного водоема 7
4. Обустройство переходов и переездов через мелководные водоемы 8
5. Зонирование водоемов 10
6. Локальное дноуглубление 11
7. Создание зон, свободных от лова рыбы сетями 13
8. Искусственные нерестилища 13
9. Аэрация замкнутых водоемов 15
10. Зоны отдыха на воде 16
11. Сбор мусора 17
12. Топливо для костра 18
13. Заключительные положения 20

В соответствии с пунктом 4.17 СП 58.13330.2012 «Гидротехнические сооружения. Основные положения» при разработке проектной документации гидротехнических сооружений должны рассматриваться мероприятия, ведущие к вовлечению примыкающих к водоему «территорий для развития туризма, обеспечения рекреации, рекультивации земель и вовлечения их в хозяйственную деятельность, не противоречащую оправданному природопользованию».

В соответствии с ч.1 ст.65 Водного кодекса РФ примыкающие к водоему территории являются водоохранными зонами. Их ширина в соответствии с ч.4 ст.65 Водного кодекса РФ составляет от 50 до 200 м. В соответствии с п.16 ст.65 Водного кодекса РФ *«В границах водоохранных зон допускаются проектирование, строительство, реконструкция, ввод в эксплуатацию, эксплуатация хозяйственных и иных объектов при условии оборудования таких объектов сооружениями, обеспечивающими охрану водных объектов от загрязнения, засорения, заиления и истощения вод»*. При этом, в соответствии с п.4 ч.15 ст.65 «В границах водоохранных зон запрещается движение и стоянка транспортных средств (кроме специальных транспортных средств), за исключением их движения по дорогам и стоянки на дорогах и в специально оборудованных местах, имеющих твердое покрытие».

Таким образом, первое, что должно быть построено в пределах водоохранных зон, являются дороги с твердым покрытием.

1. Дороги с твердым покрытием

Одним из самых экономически эффективных методов строительства дорог V категории является укладка полосы из Гибкого бетонного покрытия (ГБП) модификации ПБЗГУ. На фото 1 представлен фрагмент дороги V категории, проходящий по топкому месту.

Фото 1. Фрагмент дороги, обустроенной с использованием ГБП

[1] - здесь и далее даны ссылки на пункты свода правил, которые в соответствии с постановлением Правительства от 26 декабря 2014 г. № 1521 являются обязательными для применения

Под дорогами V категории в соответствии с п.4.3 СП 34.13330.2012 понимаются дороги с пропускной способностью менее 200 автомобилей в сутки.

Опытная эксплуатация участка дороги в условиях Волго-Ахтубинской поймы в течение 2-х лет показала, что под весом тяжелой сельскохозяйственной техникой колея фактически не появляется.

В связи с тем, что ГБП укладывается непосредственно на грунт, дорожное полотно может быть в любой момент демонтировано без каких-либо повреждений и уложено в другом месте. Какой-либо рекультивации земель, находившихся на месте демонтированной дороги, проводить не требуется, так как под воздействием природных факторов след от дороги исчезнет сам собой в течение года.

В соответствии с п.4.8 СП 34.13330.2012 при сооружении дорог необходимо проводить технико-экономический анализ и принимать к использованию варианты, обеспечивающие достижения заданного результата с меньшими затратами.

Учитывая вышеизложенное, строительство дорог V категории в условиях водоохранных зон является не только самым экономически выгодным, но и не несет за собой негативных последствий для экосистемы водного объекта и прилегающей территории.

2. Расчистка маловодных водоемов

Мелководные участки водоемов, зачастую теряющие в меженный период гидравлическую связь с большой водой, с точки зрения ведения дноуглубительных работ занимают обособленное положение:

- экскаватору или драглайну очень тяжело (чаще всего невозможно) добраться до мелководного ерика из-за топких берегов, сильно заросших тростником, деревьями и кустами;
- земснаряду – мелко и недостаточно запасов воды, чтобы можно было вести полномасштабные дноуглубительные работы. Кроме того, работа земснаряда не эффективна на водоемах, сильно заросших водной растительностью.

Анализ мирового опыта дал однозначный ответ: для расчистки мелководных водоемов (глубиной до 1 м) наиболее эффективным является использование экскаватора-амфибии.

Наиболее известным и надежным считается экскаватор-амфибия производства Нидерландов (фото 2) и немецкой фирмы «Ватеркинг».

Фото 2. Экскаватор-амфибия производства EIK Engineering Pte. Ltd, Нидерланды

Однако цена такой техники, включая доставку, таможенные расходы и НДС, превышает 1 млн. евро.

Альтернативой техники европейского производства являются экскаватор-амфибия китайской фирмы «Женью» или японской фирмы «Хитачи». Стоимость азиатской техники - около 0,5 млн. долларов США.

В свое время разными российскими организациями были приобретены экскаваторы-амфибии европейского и азиатского производства, что дало возможность получить достоверную информацию об этой технике.

Опытная эксплуатация экскаваторов-амфибий в российских условиях показала относительную ненадежность понтонов. Под термином *«относительная надежность»* понтонов понимается возможность эксплуатации экскаватора-амфибии в условиях топкого дна и берегов водоемов, густо заросших тростником и кустами, по грунтам III-VI категории. В таких условиях понтоны иностранного производства не выдерживали одного сезона эксплуатации: происходило разрушение блока сопряжения гусениц с понтоном и/или диагональная деформация понтонов.

Несмотря на свою относительную ненадежность, экскаваторы-амфибии показали превосходнейшие возможности в проведении дноуглубительных работ в самых сложных условиях.

После изучения конструкционных особенностей понтонов европейского и азиатского производства, ООО «Спецпром 1» разработало комплект конструкторской и технологической документации, а затем (с 2012 года) начало мелкосерийное производство отечественных понтонов.

Понтоны отечественного производства оказались существенно надежней и дешевле зарубежных аналогов (Фото 3-6).

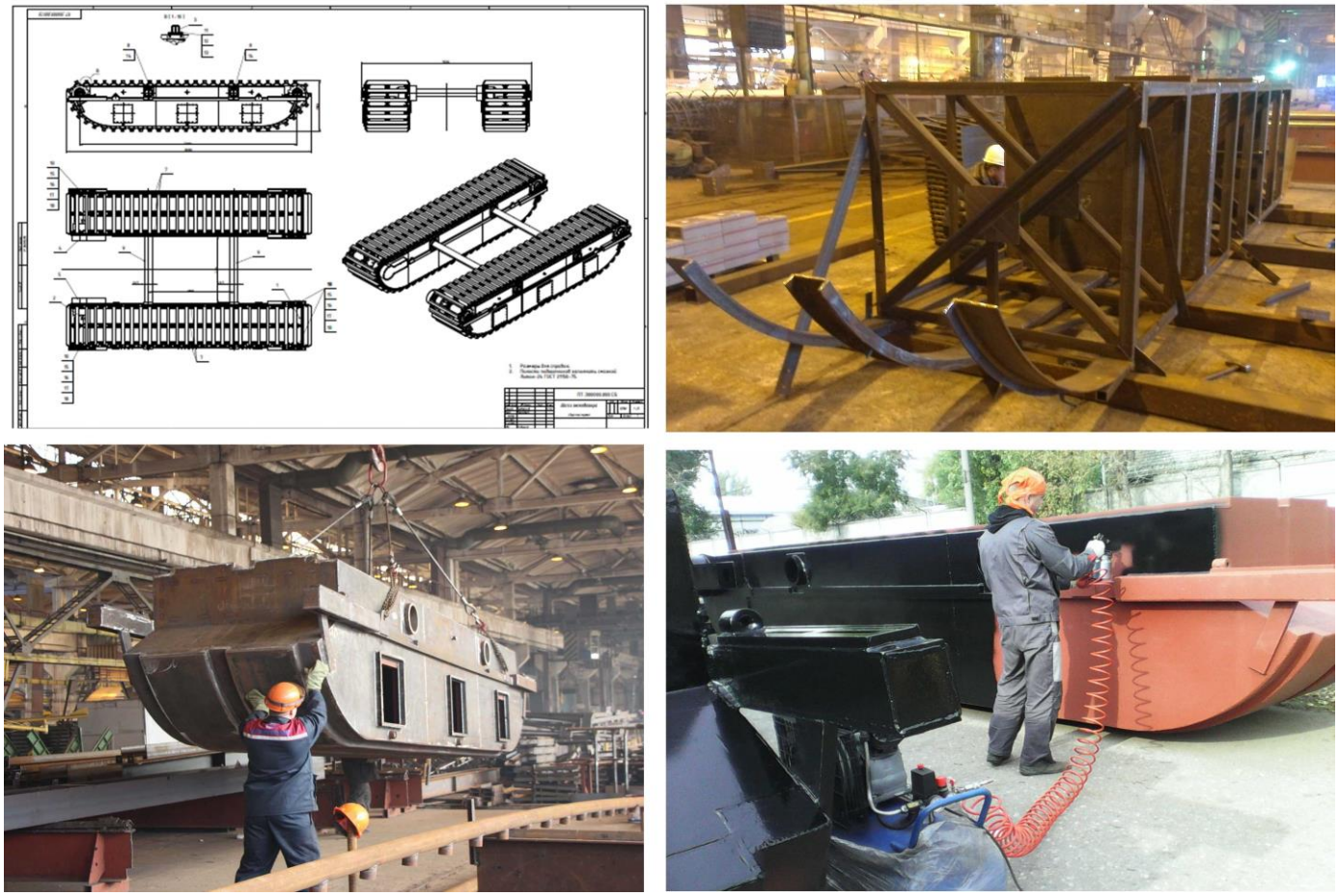

Фото 3-6. Производство понтонов к экскаватору-амфибии

На рис.1 представлены габаритные размеры экскаватора-амфибии с понтонами производства ООО «Спецпром 1».

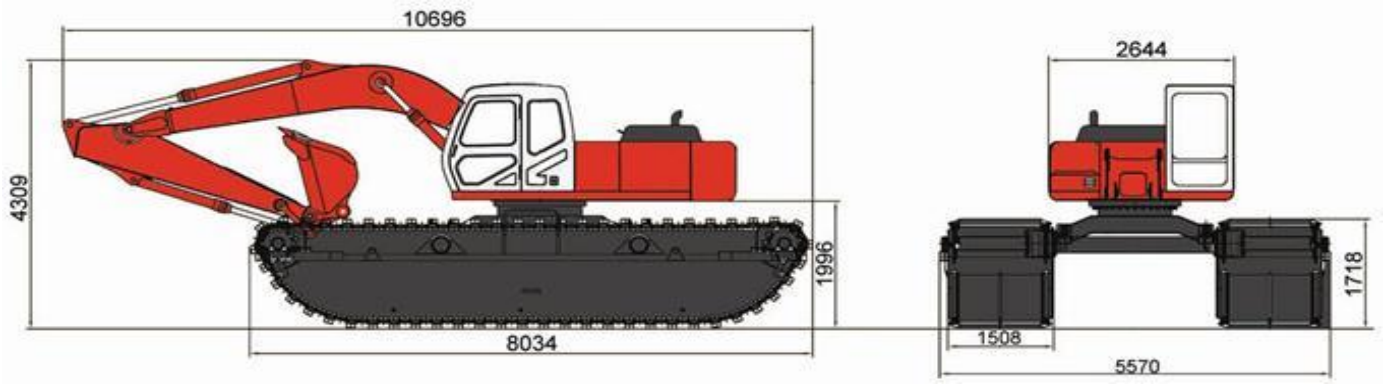

Рис.1. Габаритные размеры экскаватора-амфибии

Экскаватор-амфибия способен самостоятельно перемещаться по любому грунту (имеет положительную плавучесть) со скоростью около 2,5 км/час.

Экскаватор-амфибия комплектуется двумя сменными ковшами: глухой емкостью 0,8 м^3 и гребенчатый емкостью 2,4 м^3. Длина стрелы экскаватора-амфибии составляет 6 м, что обеспечивает эффективную глубину копания до 3,2 м и перемещение грунта от места извлечения до отвала на 8 м.

Среднестатистическая производительность составляет около 120 м^3 в час. В режиме копания экскаватор-амфибия потребляет около 30 л дизтоплива в час. Заправка экскаватора-амфибии осуществляется один раз в смену.

Экскаватор-амфибия перевозится к месту работ на одном трале (17 см не габарит) и двух грузовых автомобилях в разобранном состоянии.

Для сборки экскаватора-амфибии требуется 25-ти тонный кран. Сборка (разборка) экскаватора-амфибии осуществляется за четыре часа при условии безветренной погоды (Фото 7).

Фото 7. Сборка экскаватора-амфибии рядом с местом работ

Работа экскаватора-амфибии осуществлялась как со дна водоема, так и с берега.

В городе Камызяк Астраханской области работа экскаватора-амфибии проходила в черте населенного пункта (фото 8). Берега ерика, который надлежало расчистить, с одной стороны были застроены, а по другому берегу был высажен лес. Было принято решение переместить экскаватор-амфибию на дно ерика и проводить расчистку, складывая грунт вдоль берега выше уровня воды в паводковый период.

Фото 8. Работа экскаватора-амфибии в положении "с воды"

После расчистки одного участка ерика экскаватор-амфибия смещался назад на несколько метров и продолжал работу. Расчистка мелководного водоема в объеме 66 тыс. куб.м была выполнена за 24 дня.

3. Обустройство береговой линии мелководного водоема

Берегоукрепление является основным мероприятием, препятствующим обмелению основных водотоков и увеличению объема руслового желоба.

В мировой практике различают два принципиально разных способа защиты берегов водотоков от разрушения: биологический метод защиты и строительство гидротехнических сооружений.

Биологический метод защиты берегов.

В основе биологического метода защиты берегов лежит искусственная посадка растений по берегам водотоков. Корневая система трав, кустов и деревьев представляет собой мелкоячеистую сетку, которая существенно снижает интенсивность размыва берегов (Фото 9).

Мировой опыт показывает, что наиболее эффективной является ярусная посадка растений по берегам водотоков:

- нижний (наиболее близкий к воде) ярус – тростник, камыш, рогоз. Основное назначение нижнего яруса – противостоять волновой нагрузке и течению на водотоке в меженный период.
- средний ярус – ива. Основное назначение среднего яруса – связать в единую экосистему растения нижнего и верхнего ярусов, а также противостоять потокам воды в паводковый период.
- верхний ярус – клен, тополь, вяз и другие деревья, растущие в пойме водотока. Основное назначение верхнего яруса – повышение надежности защиты береговой

линии, как корневой системой, так и стволами погибших деревьев (образование прибрежных завалов).

Фото 9. Влияние единичных ивовых кустов на размыв берегов водотока

Кроме того, ярусная посадки растений продиктована не стабильностью уровня воды в зимний период. В зимний период ледостав может установиться в период относительно высокого уровня воды, когда стволы растений нижнего яруса залиты водой. В дальнейшем, при изменении уровня воды, растения, вмерзшие в лед, будут выдернуты вместе с корневой системой или существенно повреждены. Однако посадкам тростника зимние подвижки льда угрозы не представляют.

Деревья верхнего яруса целесообразно изначально размножать в цветочных горшках (полиэтиленовых стаканчиках с пробитым дном для дренажа), а затем пересаживать в грунт. Этим не только достигается практически полная приживаемость деревьев, но и существенно продлевается период посадки.

Строительство берегозащитных гидротехнических сооружений.

Обустройство береговой линии водоема с использованием гибкого бетонного покрытия было подробно изложено в Методические материалы «Качество и сроки выполнения работ с применением гибкого бетонного покрытия» от 30.01.17 № ММ 5859-003-366127608-2017.

На водоемах целесообразно чередовать участки, берега которых защищены с использованием растений и гибкого бетонного покрытия.

4. Обустройство переходов и переездов через мелководные водоемы

Промышленность России уже многие годы производит Плавающие пластиковые понтоны (ППП) двух моделей, различающиеся по размеру блока, из которых собирается плавающая конструкция (фото 10 и 11). Несмотря на конструктивные особенности, обе модели понтонов имеют схожие характеристики по прочности, грузоподъемности, морозостойкости, времени сборки, стоимости и пр.

Сфера применения ППП – самая обширная. Плавающие конструкции применяются:

- для обустройства причалов и пристаней;
- для оборудования пляжей и зон отдыха;
- для обустройства представительских мест, таких как концертная площадка, кафе и пр. на акватории водоема в черте города или иного населенного пункта.

Фото 10-11. Плавающие пластиковые понтоны разных моделей

Однако наибольшую ценность ППП представляют для обустройства переходов и переездов через маловодные водоемы (фото 12-13).

Фото 12-13. Обустройство переходов и переездов через маловодные водоемы

Традиционно, для обустройства переходов или переезда через маловодные непроточные водоемы отсыпались дамбы, которые оказывались выше уровня паводковых вод.

Для прохода паводковых вод, поперек дамбы укладывалось 1-3 бетонных водопропускных коллекторов (фото 14). Как правило, сечение водопропускного коллектора составляет около 1 кв.м, что является явно недостаточным для обводнения в паводковый период всего отгороженного дамбой участка водоема.

Фото 14-15. Водопропускные коллекторы

В случае обустройства перехода и переездов с использованием ППП проблем с обводнением маловодных водоемов в период паводка не возникает, так как переправа поднимается вместе с уровнем воды и не создает каких-либо помех.

5. Зонирование водоемов

Практически все водотоки имеют протоки, старицы, затоны и т.п. В некоторых случаях протяженность затона не превышает 500-1000 м. В некоторых случаях, например, западные подстепные ильмени в правобережной части дельты реки Волги занимают тысячи гектар.

Однако, вне зависимости от занимаемой площади и протяженности, все эти водоемы имеют общую характеристику – они маловодны, что приводит в меженный период к потере (полностью или частично) гидравлической связи с основным водотоком (большой водой).

В период весенних паводков уровень воды в маловодных водоемах существенно поднимается, но по окончании паводка уровень воды возвращается на прежний уровень.

С тем, чтобы удержать паводковые воды, часть маловодного водоема отсекается грунтовой плотиной, то есть происходит зонирование водоема. Как правило, возведение грунтовых плотин осуществляется на условиях «самостроя» без получения разрешения в компетентных органах. При этом самовольные грунтовые плотины возводятся неоправданно высокими, что является препятствием для прохождения полых вод в последующие годы.

В соответствии с п.4.5 СП 58.13330.2012 при проектировании гидротехнических сооружений надлежит *«обеспечивать и предусматривать максимально возможную экономическую эффективность строительства».* Сравнительный технико-экономический анализ (Методические материалы «Технико-экономическая эффективность применения гибкого бетонного покрытия при возведении и эксплуатации ГТС» от 30.01.17 № ММ 5859-001-366127608-2017) показал, что на сегодняшний день самым экономически эффективным защитным материалом, применяемым в гидротехническом строительстве, является гибкое бетонное покрытие (ГБП). Тело переливной плотины, защищенное ГБП, обеспечивает многолетнюю службу в самых жестких гидротехнических условиях (фото 16).

Фото 16. Переливная плотина, защищенная гибким бетонным покрытием

Срок службы переливной плотины, защищенной гибким бетонным покрытием, составляет не менее 50 лет, что соответствует п.8.20 СП 58.13330.2012.

В период паводка вода переливается через гребень переливной плотины по всей длине. Например, при длине переливной плотины 50 м и высоте поднятия уровня воды в паводковый период всего на 0,2 м (нереально низкий подъем воды), сечение водотока составит 10 кв.м, что соответствует десяти водопропускным коллекторам.

С тем, чтобы переливная плотина не создавала сколько-нибудь существенного препятствия прохождению полых вод, переливная плотина должна строиться в самом широком месте маловодного водоема.

Высота переливной плотины определяется по результатам многолетней гидрометеорологической статистики.

После окончания паводкового периода, часть воды окажется «запертой» в маловодном водоеме и может быть использована для хозяйственных нужд.

6. Локальное дноуглубление

Водоем, отгороженный в результате зонирования от «большой воды» переливной плотины, может оказаться маловодным даже с учетом задержания паводковых вод.

Условно все замкнутые водоемы по глубине можно разделить на три группы:

- Мелководные – до 0,5 м по окончанию паводка;
- Средневодные – от 0,5 до 1,2 м по окончанию паводка;
- Глубоководные – более 1,2 м по окончанию паводка.

Рыба вместе с талыми водами заходит в водоемы, которые в меженный период (в результате естественных причин или из-за зонирования водоема переливными плотинами) теряют гидравлическую связь с «большой водой». Продолжительность паводкового периода в зонированных переливными плотинами участков водоема не позволяет отложенной икре превратиться в рыбную молодь, способную скатиться в водоток по окончанию паводка. Подавляющая часть рыбной молоди оказывается запертой в так называемых «отшнурованных» водоемах.

До следующего паводка вся рыбная молодь, оказавшаяся в мелководных водоемах, неизбежно погибнет.

Рыбная молодь в средневодных водоемах может выжить, если на водоеме активно проводить мероприятия по летней и зимней аэрации (насыщения воды кислородом).

Успешно доживет до следующего паводка только рыбная молодь, оказавшаяся запертой в глубоководных водоемах.

Рис.2. Течения в замкнутом водоеме, образующиеся под воздействием ветра

Как правило, гибель рыбной молоди в отшнурованных водоемах является главной причиной деградации рыбных запасов рек. Разумеется, если не брать во внимание полную «стерилизацию» водных биологических ресурсов промышленными и бытовыми отходами.

Очевидно, что обустройство в мелководных и средневодных отшнурованных водоемах зимовальных ям глубиной 2,5-3,0 м полностью решает проблему с гибелью рыбной молоди.

Общеизвестно, что наиболее эффективно насыщение воды водоема осуществляется в ветреную погоду.

Скорость ветра на подветренном берегу немного меньше, чем в то же самое время на наветренном берегу. Этот эффект вызывает кольцевое течение воды вдоль берегов замкнутого водоема (рис.2) с выносом воды в среднюю часть водоема.

Скорость кольцевого течения и высота волн зависит от скорости ветра, ширины водоема и перепада глубин по краям и центру водоема. При прочих равных условиях, насыщение воды кислородом будет идти интенсивнее, если центральная часть водоема будет существенно мельче его периферийной части.

Фото 17. Локальное периметральное углубление отшнурованного водоема

Однако до настоящего времени не существовало техники, которая бы смогла в условиях топких берегов, густо заросших тростником, провести дноуглубительные работы по всему периметру водоема.

Сейчас такая техника появилась. Речь идет об экскаваторах-амфибиях. Более того, проведены первые опытно-экспериментальные работы по локальному углублению средневодных отшнурованных водоемов (фото 17). Проведенные работы показали свою эффективность: 1 (один) вложенный рубль в обустройство кольцевого углубления мелководных и средневодных отшнурованных водоемах спасает жизнь не менее 900 штук рыбной молоди.

7. Создание зон, свободных от лова рыбы сетями

Ни для кого не является секретом, что практически на всех глубоководных замкнутых водоемах в течение теплого времени года браконьеры ведут хищнический лов рыбы поставными сетями. Речь идет о сотнях километров сетей, которые ежедневно выставляются на водоемах.

При всем желании органы рыбоохраны не могут переломить эту ситуацию. Требуется принципиально иной подход в вопросах борьбы с браконьерством.

Ни один браконьер или любой другой здравомыслящий человек не будет ставить в водоем свою собственную сеть, если будет знать, что он **гарантированно** не сможет ее вытащить.

Соответственно, для защиты рыбы на конкретном водоеме от вылова поставленными сетями, надлежит выполнить два условия:

- на местах подъезда (подхода) к защищенному от ловли сетями водоему установить предупреждающие знаки.
- по дну водоема установить специальные сетевые зацепы.

Сетевой зацеп (Рис.3) представляет собой металлический прут диаметром около 10 мм, согнутый в виде буквы «М». Для позиционирования сетевого зацепа в толще воды, вверх его поднимает пустая пластиковая бутылка, а вниз тянет мешок, наполненный грунтом.

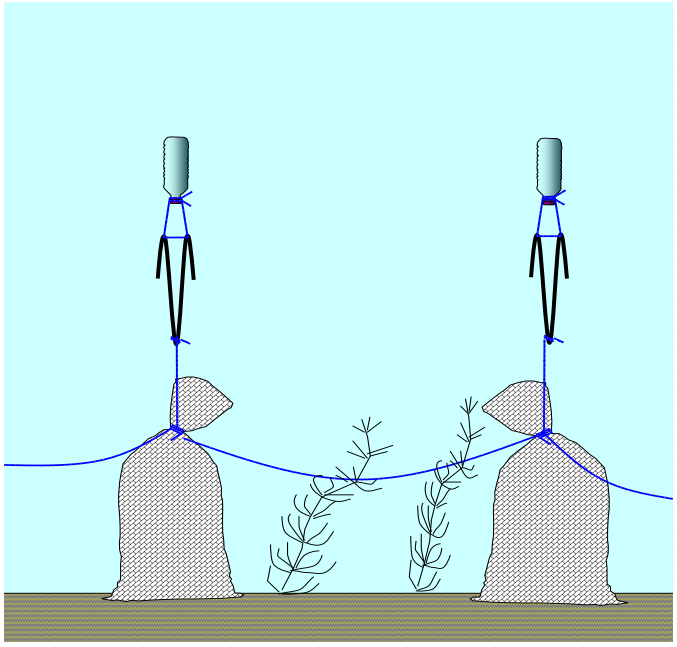

Рис.3. Зацеп для рыболовных сетей

С тем чтобы мешок с грунтом было затруднительно извлечь из воды, он соединен канатом с другими мешками.

На замкнутых водоемах (отсутствует течение) устанавливать сетевые зацепы целесообразно в зимнее время года. На льду водоема устанавливаются мешки с грунтом и скрепляются между собой канатом. Расстояние между мешками – от 5 до 15 м. К мешкам отрезком каната привязывается сетевой зацеп. С другой стороны сетевого зацепа на отрезке каната закрепляется пластиковая бутылка. Весной, после таяния льда, мешки погрузятся в воду и обеспечат защиту водоема от ловли рыбы сетями.

В летнее время подобные конструкции могут быть установлены на водотоках с относительно медленным течением. В этом случае защита от сетей устанавливается с катера отдельными полосами (рядами). Сброс защиты может осуществляться как поперек течения, так и вдоль него.

Зацепы для сетей не создают препятствий для водных обитателей и не несут угрозу жизни людям, если вдруг кто-то проигнорирует запрещающие знаки и захочет искупаться в водоеме, совершенно не приспособленном для этих целей.

8. Искусственные нерестилища

В естественных природных условиях процент выживаемости рыбы от стадии икры до стадии рыбной молоди навеской около 5 г составляет 0,2%.

С другой стороны, в условиях искусственных нерестилищ указанный процент для фитофильных видов рыб (откладывающих икру на растения) приближается к 93%. К фитофильным видам рыб относится лещ, сазан, вобла и многие другие.

Для обустройства искусственных нерестилищ выбираются участки реки, которые характеризуются следующими условиями:

- при любом уровне воды в реке не теряют гидравлической связи с основным водотоком (заливы, затоны, ерики, усынки и т.п.);
- течения воды отсутствует или не превышает 10 см/сек.;

- находится на некотором удалении от массового скопления людей.

Фото 18. Подготовка нерестового субстрата

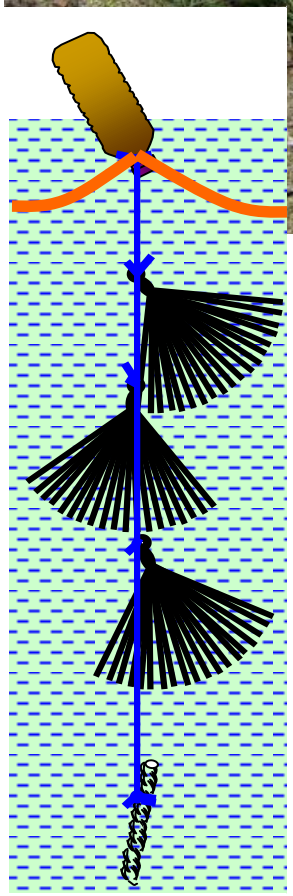

Рис.4. Нерестовые гнезда

Глубина акватории, на которой обустраивается искусственное нерестилище, существенной роли не играет.

Традиционно для повышения эффективности прохождения нереста рыбы от берега до берега искусственного нерестилища протягивается канат, на котором закрепляются ветки хвойных пород деревьев (нерестовый субстрат). Оптимальное заглубление (от 0,4 до 1,5 м) нерестового субстрата обеспечивается путем подвязывания к канату грузов и поплавков (фото 18).

Однако в качестве нерестового субстрата не менее эффективно использовать «веники» (нерестовое гнездо), выполненные из отрезков полипропиленового шнура. Одна нерестовая ячейка состоит из отрезка капронового шнура, к одному из концов которого привязан отрезок арматуры, а к другому – пластиковая бутылка. К шнуру подвязываются три нерестовых гнезда: верхнее – на расстоянии 50 см от бутылки, нижнее – на расстоянии 150 см от бутылки, среднее – по середине (Рис.4).

Готовые нерестовые ячейки, включающие в себя по три нерестовых гнезда, крепятся к предварительно натянутым параллельно друг друга по акватории искусственного нерестилища канатам. Всего на нерестилище натягивается 8-20 канатов на расстоянии около полутора метра друг от друга.

Оптимально, если на одном канате будет закреплено 20-30 нерестовых ячеек, подвязанных на расстоянии около 1 м друг от друга.

Таким образом, одно искусственное нерестилище включает в себя от 160 до 600 нерестовых ячеек или от 480 до 1 800 нерестовых гнезд.

Перепады в уровне воды, которые достаточно часто происходят в период весеннего паводка, не будут влиять на функционирование искусственного нерестилища.

Для исключения браконьерства целесообразно искусственные нерестилища устраивать в местах, оборудованных сетевыми зацепами.

9. Аэрация замкнутых водоемов

Спустя месяц после того как маловодные непроточные водоемы сковывает лед, содержание кислорода в воде снижается до критического для выживания ценных пород рыб уровня.

По разным оценкам, более половины всего объема рыбной молоди, оставшейся зимовать в замкнутых водоемах, гибнет в зимний период.

Обычно проблема с гибелью рыбной молоди решается проведением работ по аэрации водоемов. Традиционно во льду водоема выпиливается прорубь площадью около 1 кв.м, которая

Фото 19. Зимняя аэрация водоема

утепляется от замерзания тростником (фото 19).

Трудоемко и не эффективно, так как спустя неделю прорубь все равно затягивается льдом. Аэрация через прорубь ощущается в радиусе не более 30 м и действует не более 2-х недель.

Многократно эффективнее и менее трудоемка принудительная аэрация.

Для принудительной аэрации требуется автономная аэрационная станция, смонтированная на прицепе к легковому автомобилю, легковой автомобиль высокой проходимости и оператор автономной аэрационной станции, выполняющий и функции водителя автомобиля.

Автономная аэрационная станция включает в себя:

- компрессор, работающий от собственного двигателя внутреннего сгорания;
- мотобур;
- уплотнительную крышку;
- шланг соединительный высокого давления;
- шланг микропористый (капиллярный) с укрепленными утяжелителями.

По прибытию к замкнутому водоему (автомобиль с прицепом остается на берегу водоема), с помощью мотобура бурится во льду не менее двух лунок. Расстояние между лунками – около 50 м.

К одной из лунок протягивается соединительный шланг высокого давления. Один конец шланга подсоединяется к компрессору, а другой – к шлангу микропористому (капиллярному) утяжеленному. В быту микропористый (капиллярный) шланг чаще всего применяется для корневого полива растений (фото 20).

Фото 20. Мелкопористый (капиллярный) шланг

Шланг микропористый (капиллярный) утяжеленный погружается в воду водоема через просверленную лунку. Лунка с размещенным в ней шлангом микропористым (капиллярным) утяжеленным плотно закрывается уплотнительной пробкой, чтобы заставить воздух, накачиваемый компрессором, выходить из другой лунки.

После проведения подготовительных работ начинается прокачка воздуха с помощью компрессора. При повышении давления в системе, из шланга микропористого (капиллярного) утяжеленного начинают вырываться мелкие пузырьки воздуха и активно насыщать воду кислородом.

Для полной аэрации замкнутого водоема площадью около 2 га требуется работа компрессора в течение 15-30 минут (в зависимости от мощности компрессора). Для замкнутых водоемов большей площади аэрацию надлежит проводить в нескольких точках.

Эффект от принудительной аэрации водоема действует в течение полутора-двух месяцев.

10. Зоны отдыха на воде

Обустроенный пляж – одно из самых лучших мест отдыха горожан в летнее время.

Считается, что для наиболее экономически эффективного обустройства комфортного пляжа надлежит использовать плавающие понтоны (фото 21-22).

Экономическая эффективность достигается путем минимизации затрат на создание и поддержании сходов в воду, включая природную и техногенную засоренность, и обеспечение комфортных глубин.

Фото 21-22. Использование пластиковых понтонов на пляжах

Если собственник (арендатор) пляжа предпочитает естественный песчаный пляж, то наиболее экономически эффективным является намыв пляжа с использованием экскаватора-амфибии.

На первой стадии своей работы, экскаватор-амфибия своим ковшом (работа в режиме бульдозера) очистит акваторию от всего природного и техногенного крупногабаритного мусора (от 10 см и выше).

На второй стадии своей работы, после замены ковша на насос, за 1-3 дня экскаватор-амфибия в состоянии намыть песчаный пляж, скрыв под слоем намытого песка мелкий природный и техногенный мусор (фото 23-24).

Фото 23-24. Работа экскаватора-амфибии в режиме земснаряда

Разумеется, зона отдыха на воде должна быть оборудована навесами типа «грибок», местами для переодевания, биотуалетами и пр.

Целесообразно, на договорной основе организовать питание отдыхающих, прокат лодок и другого инвентаря.

11. Сбор мусора

Ежегодно на берега рек приезжают отдыхать по всей стране до 10 млн. человек. Только низовья Волги в Астраханской области ежегодно посещают от 1 885 000 до 3 300 000 рыболовов-любителей в год. Если каждый отдыхающий, прожив в палатке на берегу Волги неделю, оставит после себя всего 3 кг мусора (стекло, пластик, металл и пр.), то речь идет о многих тысячах тонн мусора в год.

В настоящее время Волго-Ахтубинская пойма стала сильно походить на помойку. Твердые бытовые отходы (ТБО) разбросаны всюду (фото 25-26).

Фото 25-26. Мусор на берегах водоемов

Почему так происходит?

Рассмотрим все возможные варианты утилизации бытового мусора в условиях Волго-Ахтубинской поймы.

Вариант 1. Сжечь.

По большому счету, если сжечь в костре десяток полиэтиленовых бутылок, то ничего страшного не произойдет. Однако если на берегу в кострах будет сжигаться тысячи тонн ТБО, то экологическая катастрофа практически гарантирована.

Вариант 2. Закопать в землю.

Любая яма в непосредственной близости от деревьев – это серьезное повреждение корневой системы растения. Дерево худо-бедно, но переносит локальное повреждение своей корневой системы. Однако через 1-3 недели другая группа рыболовов-любителей роет новую яму, а еще через некоторое время – еще одну яму и так далее. Естественно, дерево гибнет.

Вариант 3. Забрать с собой и выкинуть в мусорный бак по дороге.

Как правило, все пространство внутри автомобиля занято вещами, и размещение дополнительно 2-3 мешков с мусором является большой проблемой. Однако даже в том случае, если мусор удастся разместить в машине, выкинуть его по дороге не удастся, так как на всем протяжении трассы Астрахань – Волгоград отсутствуют места для утилизации ТБО.

Решить проблему с утилизацией ТБО можно только путем создания в местах массового нахождения рыболовов-любителей, перекрестках проселочных дорог, у паромов и мостов площадок-накопителей ТБО для временной утилизации упакованного в мешки мусора. Чтобы избежать повреждения мешков животными, мешки должны быть полипропиленовыми, в которые обычно упаковывают по 50 кг сахар, крупы и другие сыпучие продукты.

Цена одного мешка по состоянию на 2017 год – немного больше 10 руб. Однако, несмотря на относительно высокую стоимость, мешки должны раздаваться туристам бесплатно, так как сбор разбросанного по территории мусора обойдется многократно дороже.

Вывоз мешков ТБО с площадки-накопителя на свалку должен стать функцией местных коммунальных служб.

12. Топливо для костра

Дерево упало в воду, так как его корни подмыла вода. Река по-прежнему будет подмывать берег, так как одного упавшего дерева недостаточно, чтобы существенно замедлить скорость течения у берега. Упасть должно около десятка деревьев. В этом случае одно дерево зацепится за другое, прибрежная скорость течения реки заметно снизится. Переносимый рекой грунт осядет в местах со слабым течением, то есть в пространстве между линией упавших деревьев и берегом. Еще какое-то время берег может размываться, но река не уносит грунт далеко. Образуется коса (отмель). Размыв берега существенно замедляется. Без учета человеческого фактора река находится в

относительном равновесии: объем грунта, который попадает в реку из размытых берегов, приблизительно равен объему грунта, который река сносит в море.

Если же каждое упавшее дерево используется на дрова, как это происходит в местах массового скопления рыболовов-любителей, то размыву берега ничего не мешает. В результате в реку попадает грунта больше, чем река способна перенести его вниз по течению в море. Река становится шире и мельче. Вода лучше прогревается солнечными лучами, меняется насыщенность воды кислородом. Как следствие – постепенное изменение видового состава рыб: начинают преобладать теплолюбивые виды рыб, способные выживать в условиях кислородного голода.

Другая проблема рек – тростниковые пожары, в результате которых гибнут звери и птицы. Единственным эффективным способом борьбы с тростниковыми пожарами – скос старого тростника в осенне-зимний период.

Скос тростника – достаточно затратное мероприятие. В некоторых регионах из тростника производят картон, но на сегодняшний день эффективных экологически чистых технологий переработки тростника на бумагу (картон) не существует.

Фото 27. Топливные брикеты

Но не все так печально.

В настоящее время методом прессования научились делать из тростника топливные брикеты, которые по своим потребительским свойствам (выделение тепла) превосходят дерево в 4 раза (фото 27). Стоимость 100 кг топливных брикетов – около 600 руб. Разумеется, это на 600 рублей дороже, чем распилить на дрова упавшее дерево.

Однако продажа топливных брикетов должна быть организована на всех водоемах, где наблюдается массовое скопление туристов.

13. Заключительные положения

В настоящих Методических материалах представлена только часть мероприятий, которые можно отнести к комплексному благоустройству водоемов.

Представим себе текущую по территории муниципального образования речушку. Вид у нее неприглядный: русло заросло водной и прибрежной растительностью, а долина реки – иссушена. Самое глубокое место – 1 м. В целом, водоем не пригоден для рекреационных целей, рыболовства и полива. В региональный орган по природопользованию поступают многочисленные обращения граждан с просьбой провести на водном объекте работы, связанные с его благоустройством.

Предположим, что источник финансирования в размере 50 млн.руб. найден. Что дальше?

Если идти традиционным путем, то есть провести электронные торги на проектирование, выполнение работ и технический надзор, то деньги будут истрачены, а экосистема реки будет только ухудшена.

Таковы наши реалии.

Выход может быть только один: проведение конкурса на комплексную реабилитацию водоема, когда один подрядчик берется самостоятельно (или путем привлечения субподрядчиков) в рамках выделенных средств провести весь комплекс работ, начиная от проектирования и оканчивая эксплуатацией в течение не менее 50 лет.

Победителем конкурса должно стать лицо, которое предложит в рамках выделенного финансирования наибольший социально-экономический эффект, в том числе налоговые отчисления от результатов хозяйствования на комплексно благоустроенном водоеме.

Фото 28. Западные подстепные ильмени Астраханской области (западная часть дельты реки Волги)

В силу ст.26 Водного кодекса РФ такой эксперимент может быть проведен в масштабе одного региона Российской Федерации. Наиболее подходящим для проведения эксперимента являются западные подстепные ильмени (ЗПИ) Астраханской области (фото 26), которые в настоящее время находятся на грани «выживания». Для решения проблем ЗПИ, создана под руководством депутата Государственной Думы Л.А.Огуля Межведомственная комиссия, которая наделена полномочиями по выработке стратегических решений по экологической реабилитации ЗПИ.