ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 72301— 2025

Системы и сооружения мелиоративные

РЫБОЗАЩИТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ И УСТРОЙСТВА

Оценка эффективности и технического состояния

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2025

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Волжский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации» (ФГБНУ «ВолжНИИГиМ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 151 «Мелиорация»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 сентября 2025 г. № 1093-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2025

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 1
4 Общие положения 2
5 Оценка эффективности рыбозащитных сооружений и устройств 2
6 Оценка технического состояния рыбозащитных сооружений и устройств 14

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Системы и сооружения мелиоративные

РЫБОЗАЩИТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ И УСТРОЙСТВА

Оценка эффективности и технического состояния

Reclamation systems and structures. Fish protection structures and facilities.
Estimate of efficiency and technical condition

Дата введения — 2026—03—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает критерии и порядок испытаний по оценке эффективности и технического состояния рыбозащитных сооружений и устройств на гидротехнических сооружениях и (или) устройствах забора воды мелиоративного назначения и распространяется на типы рыбозащитных сооружений и устройств, рекомендованные СП 101.13330 к применению.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:
ГОСТ 4403 Ткани для сит из шелковых и синтетических нитей. Общие технические условия
ГОСТ 19179 Гидрология суши. Термины и определения
ГОСТ Р 70214 Гидротехника. Основные понятия. Термины и определения
ГОСТ Р 70523 Системы и сооружения мелиоративные. Термины и определения
СП 101.13330 «СНиП 2.06.07-87 Подпорные стены, судоходные шлюзы, рыбопропускные и рыбозащитные сооружения»

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (сводов правил) в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии сводов правил целесообразно проверить в Федеральном информационном фонде стандартов.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 19179, ГОСТ Р 70214, ГОСТ Р 70523, СП 101.13330, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **опыт:** Однократный отбор ихтиологических проб во всех выбранных местах отбора проб.

Издание официальное

3.2 **рыбозащитное устройство:** Устройство, предназначенное для предотвращения попадания молоди и взрослых рыб в гидротехнические сооружения и (или) устройства забора воды и отведения их в жизнеспособном состоянии в безопасное место водного объекта рыбохозяйственного значения.

3.3 **суточная станция:** Группа опытов за одни сутки.

3.4 **серия суточных станций:** Общее количество суточных станций за один сезон года в период водопользования.

3.5 **цикл суточных станций:** Общее количество суточных станций за все сезоны года в период водопользования.

4 Общие положения

При оценке эффективности и технического состояния рыбозащитных сооружений и устройств на гидротехнических сооружениях мелиоративного назначения необходимо учитывать эксплуатационные требования, установленные для объектов, в состав которых входят данные сооружения и устройства.

5 Оценка эффективности рыбозащитных сооружений и устройств

5.1 Испытания по оценке эффективности рыбозащитных сооружений и устройств осуществляются на основании данных по учету попадания и гибели рыб в гидротехнических сооружениях и (или) устройствах забора воды с применением средств отбора ихтиологических проб (далее — ихтиопроба), с учетом места их размещения.

Такие испытания должны учитывать конструкцию гидротехнического сооружения и (или) устройства забора воды, рыбозащитного сооружения и устройства. Средства отбора ихтиопроб, места их размещения (сетка станций), продолжительность и периодичность отбора ихтиопроб должны определяться исходя из видового и размерного состава рыб, пространственного распределения рыб, периода нерестовых и покатных миграций рыб.

5.2 При проведении испытаний по оценке эффективности комплексных рыбозащитных сооружений/устройств, состоящих из двух и более рыбозащитных сооружений/устройств и (или) экранов, размещаемых на одном участке по горизонтали и вертикали потока воды, направленного в гидротехническое сооружение и (или) устройство забора воды, необходимо осуществлять оценку эффективности как единого комплекса в целом.

5.3 При проведении испытаний по оценке эффективности комплексных рыбозащитных сооружений/устройств, состоящих из двух и более рыбозащитных сооружений/устройств и (или) экранов, размещаемых одновременно на разных участках по горизонтали и (или) вертикали потока воды, направленного в гидротехническое сооружение и (или) устройство забора воды, необходимо осуществлять оценку эффективности отдельно каждого рыбозащитного сооружения/устройства, экрана, входящего в состав комплекса, на участке его размещения в потоке воды, направленного в гидротехническое сооружение и (или) устройство забора воды.

5.4 Испытания по оценке эффективности рыбозащитных сооружений и устройств проводят не реже одного раза в каждый сезон года в период водопользования не менее четырех суточных станций в сезон при расчетном расходе воды на водопользование до 1,0 $м^3/с$ и не менее шести суточных станций в сезон при расчетном расходе воды на водопользование свыше 1,0 $м^3/с$, круглосуточно, с интервалами от двух до четырех часов.

5.4.1 Испытания по оценке эффективности рыбозащитных сооружений и устройств при расчетном расходе воды на водопользование не более 0,2 $м^3/с$ проводят единоразово в период водопользования продолжительностью две суточные станции, круглосуточно, с интервалами от двух до четырех часов.

5.5 Расчет показателей эффективности рыбозащитного сооружения/устройства проводят по серии суточных станций.

Серия суточных станций включает в себя:

- две суточные станции при расчетном расходе воды на водопользование не более 0,2 $м^3/с$;
- не менее четырех суточных станций при расчетном расходе воды на водопользование до 1,0 $м^3/с$;
- не менее шести суточных станций при расчетном расходе воды на водопользование свыше 1,0 $м^3/с$.

5.6 Испытания по оценке эффективности рыбозащитного сооружения/устройства проводятся по программе, которая должна содержать сроки проведения работ, описание конструкции и технических характеристик гидротехнического сооружения и (или) устройства забора воды, рыбозащитного сооружения/устройства, метод сбора исходного материала, схему отбора ихтиопроб, средства отбора ихтиопроб, методы обработки исходного материала и расчета показателей эффективности рыбозащитного сооружения/устройства.

По запросу программа направляется в федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по федеральному государственному контролю (надзору).

5.7 По результатам испытаний по оценке эффективности рыбозащитного сооружения/устройства составляется отчет.

По запросу отчет направляется в федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по федеральному государственному контролю (надзору).

5.8 Подготовка к проведению испытаний по оценке эффективности рыбозащитных сооружений и устройств включает:

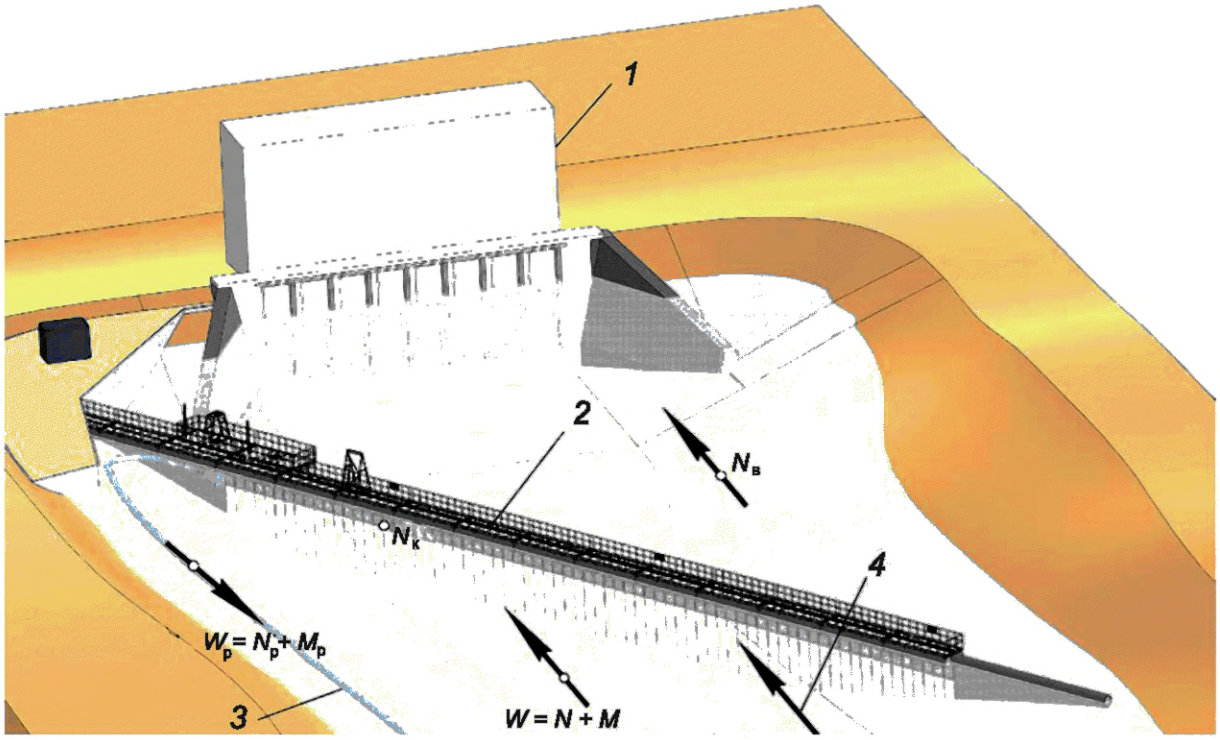
- ознакомление с технической документацией на гидротехническое сооружение или устройство забора воды и рыбозащитное сооружение/устройство;
- проверку технического состояния рыбозащитного сооружения/устройства и параметров его работы в соответствии с требованиями раздела 6;
- оценку соответствия гидрологических условий водного объекта проектным показателям;
- составление акта технического состояния и готовности рыбозащитного сооружения/устройства к проведению испытаний по определению его эффективности.

Работы по ознакомлению с технической документацией включают сбор исходной информации по следующим вопросам:

- тип, конструктивные особенности, принцип действия, технические характеристики рыбозащитного сооружения/устройства;
- суточный и сезонный режим водопользования, расходы воды и уровневый режим водного объекта;
- проектные данные по видовому составу рыбного населения водного объекта и срокам нереста рыб;
- проектная эффективность рыбозащитного сооружения/устройства.

5.9 При проведении испытаний по определению эффективности рыбозащитных сооружений и устройств осуществляется:

- проведение гидрологических исследований по определению скоростных режимов течений в зоне рыбозащитного сооружения/устройства при эксплуатационных режимах работы гидротехнического сооружения и (или) устройства забора воды, уточнение расходов воды гидротехнического сооружения и (или) устройства забора воды и уровневого режима водного объекта на момент проведения испытаний;
- сбор материала по видовому, размерному и количественному составу молоди от 12 мм и более и взрослых рыб стандартными средствами отбора ихтиопроб, указанными в 5.17.1 (см. рисунок 1).



1 — гидротехническое сооружение и (или) устройство забора воды; *2* — рыбозащитное сооружение/устройство; *3* — рыбоотвод; *4* — поток, направленный в гидротехническое сооружение и (или) устройство забора воды; *W* — общее число рыб, поступающих в гидротехническое сооружение и (или) устройство забора воды; *N* — жизнеспособные рыбы из числа *W*; *M* — нежизнеспособные из числа *W*; $W_р$ — общее число рыб в рыбоотводе; $N_р$ — жизнеспособные рыбы в рыбоотводе; $M_р$ — нежизнеспособные рыбы в рыбоотводе, которые включают в себя нежизнеспособных рыб из числа *M* и погибших и травмированных при контакте с рыбозащитным сооружением/устройством рыб; $N_к$ — рыбы на входе в рыбозащитное сооружение/устройство, которые включают в себя как жизнеспособных так и нежизнеспособных рыб; $N_в$ — рыбы, прошедшие за рыбозащитное сооружение/устройство [попавшие в гидротехническое сооружение и (или) устройство забора воды], которые включают в себя как жизнеспособных (*N*) так и нежизнеспособных рыб (*M*)

Рисунок 1 — Схема распределения рыб в зоне рыбозащитного сооружения/устройства

5.10 Гидрологические исследования выполняются непосредственно перед проведением биологических наблюдений. При этом измеряются скорости течения в створе экрана рыбозащитного сооружения/устройства, в рыбоотводящем тракте до перекачивающего устройства (при его наличии), в местах отбора ихтиопроб и в устье средств отбора ихтиопроб. На основании результатов измерений определяются режимы работы рыбозащитного сооружения/устройства, средств отбора ихтиопроб и оценка правильности применяемых методов отбора ихтиопроб.

По данным замера скоростей течения в устье средств отбора ихтиопроб необходимо определять их фильтрующую способность и объем профильтрованной воды для расчета концентраций рыб.

5.11 Исходные ихтиологические данные для расчета эффективности рыбозащитного сооружения/устройства получают методом учета рыб при их естественном попадании в гидротехническое сооружение и (или) устройство забора воды.

Для получения полновесных проб испытания должны охватывать все сезоны года в период водопользования, в том числе период покатной миграции молоди, обязательно охватывая темное время суток при освещенности менее 1,0 лк.

5.12 Основным методом определения эффективности рыбозащитного сооружения/устройства является метод сравнения количества рыб, попадающих в гидротехническое сооружение и (или) устройство забора воды, работающее с рыбозащитным сооружением/устройством и без него.

На рыбозащитных сооружениях и устройствах, которые можно демонтировать (отключить) для проведения испытаний без рыбозащитного сооружения/устройства, проводят прямой учет рыб, попадающих в гидротехническое сооружение и (или) устройство забора воды.

5.13 При отсутствии возможности чередования работы гидротехнического сооружения и (или) устройства забора воды с рыбозащитным сооружением/устройством и без него при назначении мест отбора ихтиопроб учитывают следующее:

- для рыбозащитного сооружения/устройства без рыбоотвода места отбора ихтиопроб назначают на входе в рыбозащитное сооружение/устройство (в створе экрана или вдоль экрана в непосредственной близости к нему) и за рыбозащитным сооружением/устройством;
- для рыбозащитного сооружения/устройства с рыбоотводом места отбора ихтиопроб назначают на входе в рыбозащитное сооружение/устройство (в створе экрана или вдоль экрана в непосредственной близости к нему), на выходе из рыбоотвода и за рыбозащитным сооружением/устройством.

5.13.1 При отсутствии возможности отбора ихтиопроб на входе в рыбозащитное сооружение/устройство (в створе экрана или вдоль экрана в непосредственной близости к нему) допускается за количество/концентрацию рыб на входе в рыбозащитное сооружение/устройство (в створе экрана или вдоль экрана в непосредственной близости к нему) принимать количество/концентрацию рыб в водном объекте перед гидротехническим сооружением и (или) устройством забора воды, определенные по научным данным, опубликованным в рецензируемых научных изданиях за предшествующие 10 лет, данным мониторинга, в том числе осуществляемого в рамках производственного экологического контроля, результатам инженерно-экологических изысканий и научных исследований.

5.14 Количество и расположение мест отбора ихтиопроб необходимо выбирать в зависимости от применяемого метода получения исходных данных, типа, конструкции и принципа работы рыбозащитного сооружения/устройства, типа, конструкции и режимов работы гидротехнического сооружения и (или) устройства забора воды, гидравлической структуры потока, используемых средств отбора ихтиопроб.

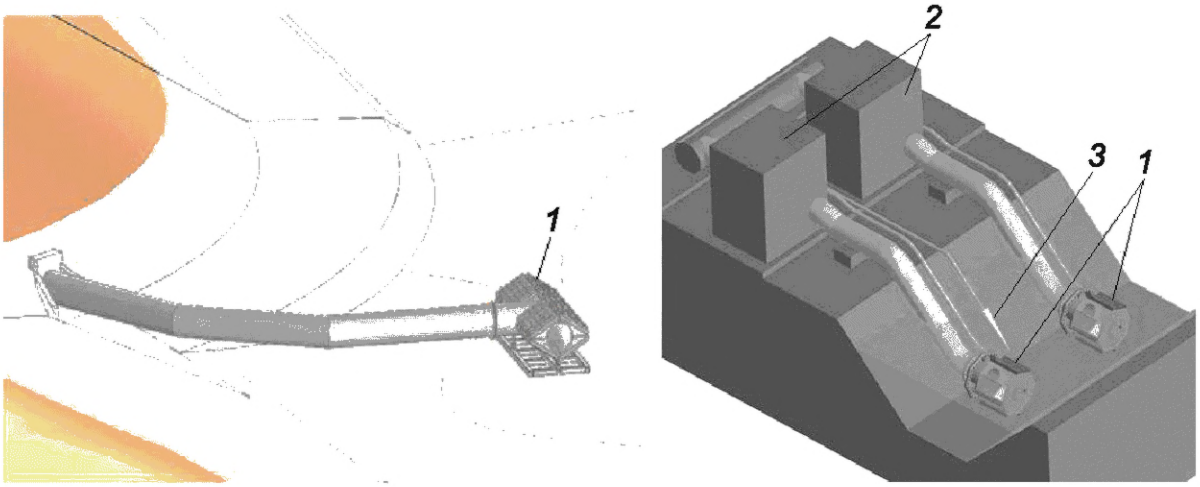
В одной серии суточных станций необходимо использовать одинаковые средства отбора ихтиопроб, способ отбора ихтиопроб, количество и расположение мест отбора ихтиопроб.

В одном опыте ихтиопробы необходимо брать одновременно во всех назначенных местах отбора ихтиопроб.

Метод взятия ихтиопроб в назначенных местах зависит от скорости течения в них и размера отбираемой молоди. Средства отбора ихтиопроб допускается устанавливать стационарно или проводить горизонтальные и (или) вертикальные траления при скоростях течения и траления не менее 0,4 м/с.

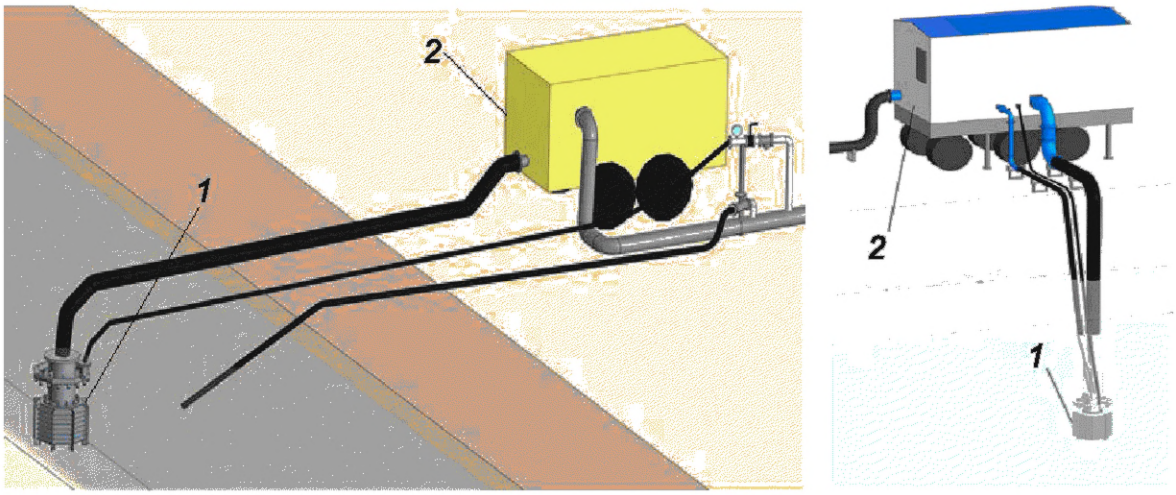
5.15 По месту размещения рыбозащитных сооружений и устройств различают:

- установленные на русловых оголовках насосных станций или самотечного гидротехнического сооружения [см. рисунки 2 а), б)];
- размещенные в водоприемной части насосной станции или самотечного гидротехнического сооружения (см. рисунок 3);
- размещенные в подводящих каналах насосных станций (ковшах) или в самотечных каналах в виде отдельно стоящего сооружения, а также на донных водозаборных галереях [см. рисунки 4 а), б)].



1 — рыбозащитное сооружение/устройство; *2* — насосная станция; *3* — средство отбора ихтиопроб

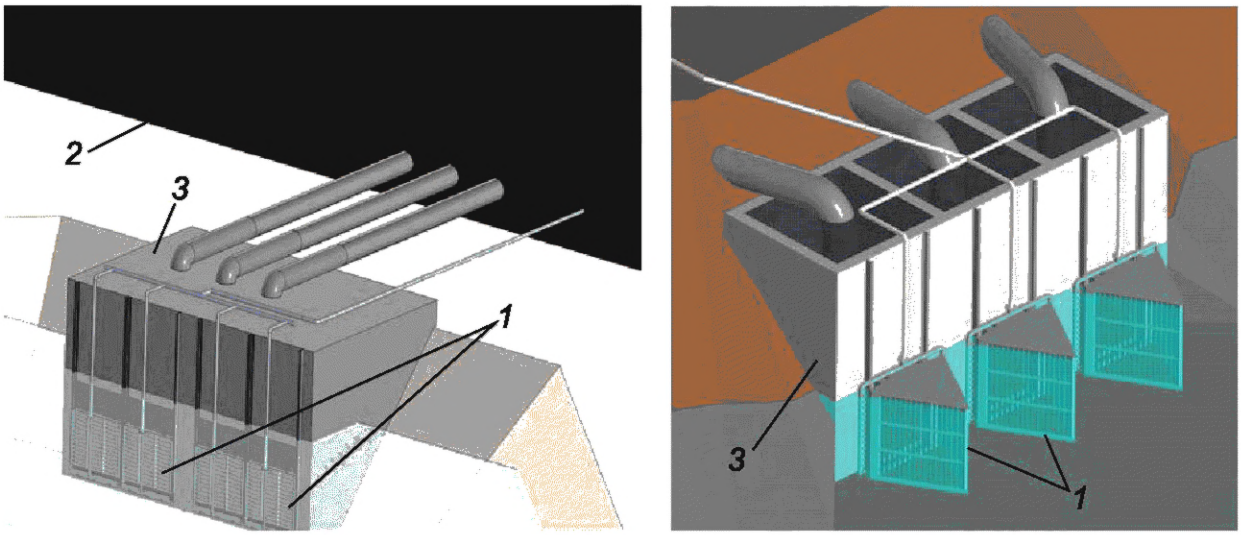
а)



1 — рыбозащитное сооружение/устройство; *2* — передвижная насосная станция

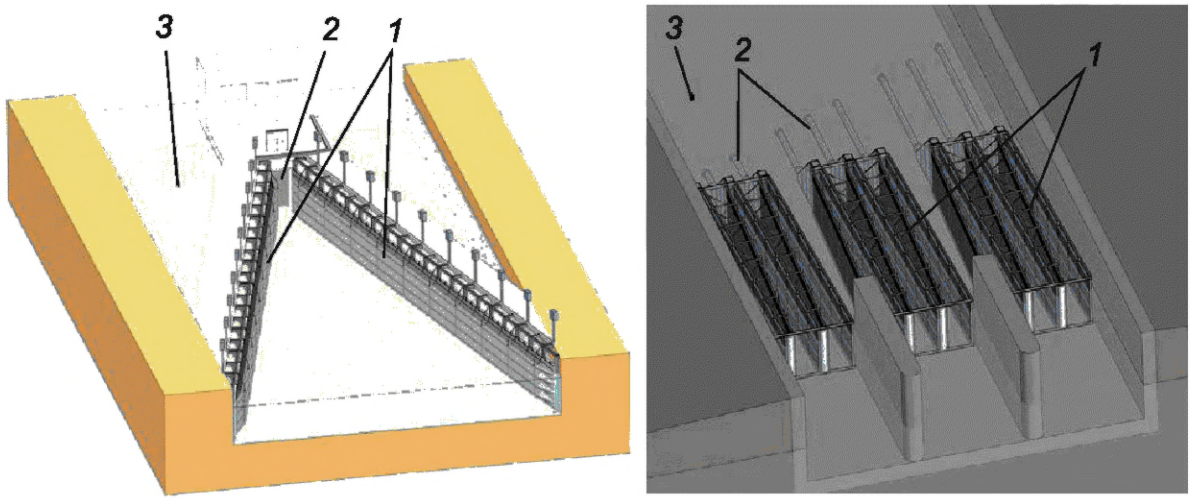
б)

Рисунок 2 — Схемы размещения рыбозащитного сооружения/устройства на русловых оголовках

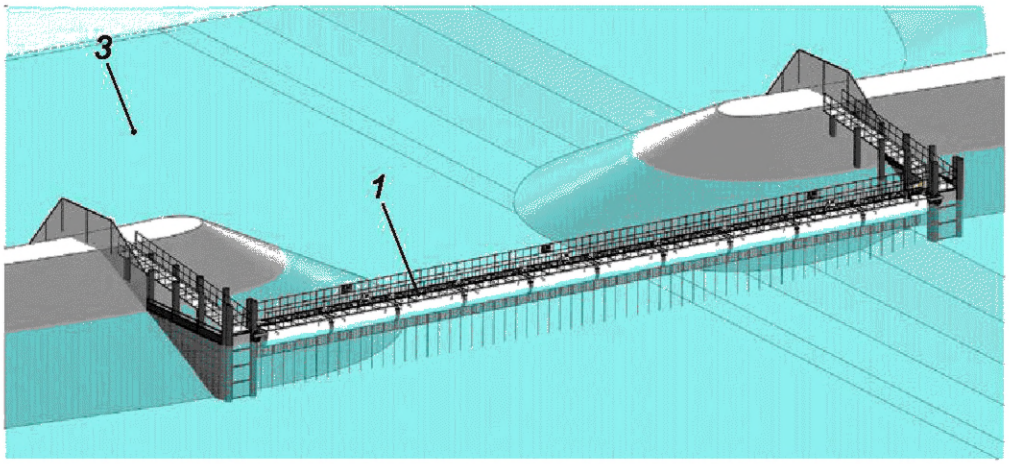


1 — рыбозащитное сооружение/устройство; *2* — насосная станция; *3* — водоприемник

Рисунок 3 — Схемы размещения рыбозащитного сооружения/устройства в водоприемной части



а)



б)

1 — рыбозащитное сооружение/устройство; *2* — рыбоотвод; *3* — канал

Рисунок 4 — Схема размещения отдельно стоящего рыбозащитного сооружения/устройства

5.16 На рыбозащитных сооружениях/устройствах, совмещенных с водоприемником, т. е. между рыбозащитой и водоприемником отсутствуют емкости, где может происходить накопление рыб, попавших за рыбозащитное сооружение/устройство, учет рыб, попадающих в гидротехническое сооружение и (или) устройство забора воды, проводят путем отбора проб с помощью средств отбора ихтиопроб в водоприемной части или напорном трубопроводе гидротехнического сооружения и (или) устройства забора воды [см. рисунки 2 а), 5].

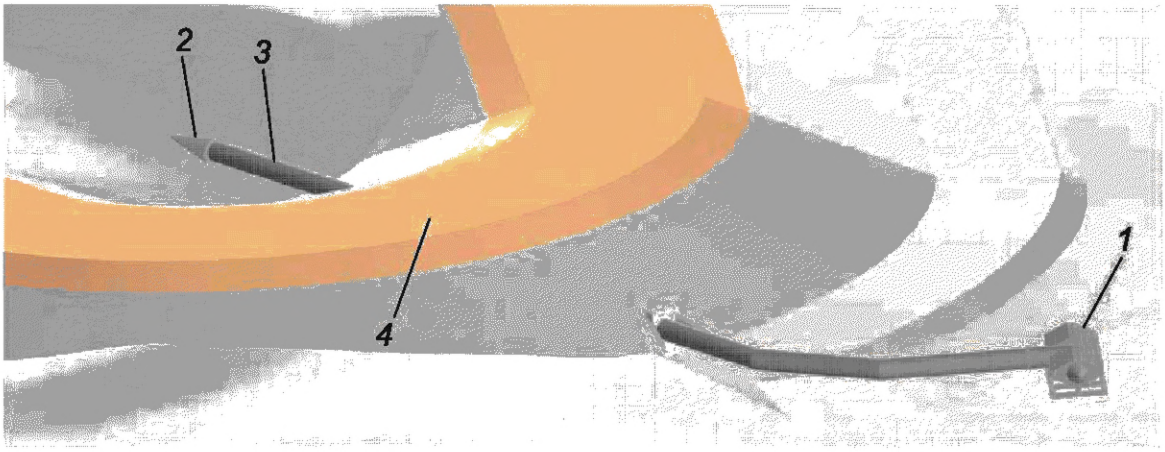
Также допускается проводить учет рыб, попадающих в гидротехническое сооружение и (или) устройство забора воды, на водоочистных вращающихся сетках, оборудованных лотками (поддонами), фильтрах, при диаметре отверстий в сетке или диагонали квадратного отверстия в сетке, отвечающих минимальному размеру защищаемых рыб, обитающих в данном водном объекте (см. таблицу 1).

Для взятия проб из напорных трубопроводов необходимо применять специальные приспособления для отбора проб.

Взятие проб в открытых каналах в местах водовыпуска из напорных трубопроводов не допускается.

Таблица 1 — Размер отверстий в сетке

Длина тела рыб, мм	12	15	20	30	40	50	60	70	90
Диаметр отверстия/диагональ квадратного отверстия в сетке, мм, не более	1,5	2	3	4	6	7	8	9	10



а) Размещение средства отбора ихтиопроб на напорном трубопроводе



б) Размещение средства отбора ихтиопроб на отводном патрубке напорного трубопровода

1 — рыбозащитное сооружение/устройство; *2* — средство отбора ихтиопроб; *3* — напорный трубопровод; *4* — дамба; *5* — отводной патрубок

Рисунок 5 — Схемы отбора ихтиопроб из напорного трубопровода

5.17 В набор оборудования для отбора ихтиопроб должны входить средства, позволяющие отобрать пробы молоди от 12 мм и более и взрослых рыб с разных глубин водного объекта и, при необходимости, провести как вертикальные, так и горизонтальные разноглубинные траления.

5.17.1 Отбор ихтиопроб необходимо осуществлять стандартными средствами отбора ихтиопроб. Диаметр ячеи в сетке или диагональ ячеи (при квадратных отверстиях в сетке) применяемых средств

отбора ихтиопроб должны отвечать минимальному размеру отбираемых рыб, обитающих в данном водном объекте (см. таблицу 1).

Стандартные средства отбора ихтиопроб, применяемые при проведении испытаний по учету гибели рыб:

- при наличии в составе гидротехнического сооружения необходимо использовать вращающиеся сороудерживающие сетки. За один отбор проб принимают количество рыб, снятых с вращающихся сеток за один полный их оборот;
- на глубоких местах и на течении необходимо использовать различные средства отбора ихтиопроб (икорные сети), ихтиопланктонные конусные сети, подъемники, сачки с длинными ручками и др.;
- при взятии проб на мелководных зонах или литоральных (прибрежных) участках допускается применение неводов, волокуш и (или) бредней с мелкоячейным кутком, различных сачков для отбора ихтиопроб;
- для отбора проб ранней молоди рыб допускается использовать ткани для сит из шелковых и синтетических нитей, номинальный размер отверстий в которых не ниже 490 мкм (артикул 15) по ГОСТ 4403;
- для более крупной молоди (в том числе мальков и сеголетков) допускается использовать средства отбора из хлопчатобумажной или капроновой дели с размером ячеи 2, 3, 6 мм;
- площадь входного отверстия (площадь устья) средств для вертикального траления должна быть не менее 0,3 $м^2$.

5.17.2 При проведении испытаний по определению эффективности рыбозащитных сооружений и устройств допускается применение средств подводных видеонаблюдений и видеосъемки, гидроакустических средств с целью регистрации реакций рыб (положительные, отрицательные или индифферентные) на воздействие и различные элементы рыбозащитного сооружения/устройства. Время и место проведения подводных видеонаблюдений, видеосъемки, гидроакустической съемки должны совпадать со временем и местом взятия ихтиопроб стандартными средствами отбора ихтиопроб.

5.18 Длительность экспозиции средства отбора ихтиопроб определяют экспериментальным путем с таким расчетом, чтобы собрать наиболее полный материал и в то же время минимизировать влияние средства отбора ихтиопроб на рыб. При этом необходимо принимать во внимание скорость течения, прозрачность воды, наличие плавающего мусора, листвы и водорослей, забивающих средство отбора ихтиопроб, количество, видовой и размерный состав рыб. При высоких скоростях течения и мутности воды, наличии большого содержания плавающего мусора, листвы и водорослей необходимо сокращать время экспозиции, проводить очистку средства отбора ихтиопроб по мере его забивания и отбирать пробу за несколько постановок средства отбора ихтиопроб.

Для получения достоверного материала за один опыт следует пропускать через средства отбора ихтиопроб, установленные на участках отбора проб (на входе в рыбозащитное сооружение/устройство, за рыбозащитным сооружением/устройством, в рыбоотводе):

- не менее 50 $м^3$ воды для каждого участка отбора проб при расчетном расходе воды на водопользование не более 0,2 $м^3/с$;
- не менее 150 $м^3$ воды для каждого участка отбора проб при расчетном расходе воды на водопользование до 1,0 $м^3/с$;
- не менее 300 $м^3$ воды для каждого участка отбора проб при расчетном расходе воды на водопользование свыше 1,0 $м^3/с$.

Количество мест отбора ихтиопроб на вертикали необходимо назначать в зависимости от глубины потока. При глубинах от 1,0 до 3,0 м отбор ихтиопроб необходимо проводить в поверхностном слое потока и у дна. При глубинах более 3,0 м необходимо дополнительно облавливать толщу потока.

5.19 Отобранных рыб необходимо поместить в емкость для разбора проб, где рыб дифференцируют на живую, травмированную и мертвую. Мертвую, травмированную и ослабленную молодь отделяют от живой подвижной рыбы. Определяют ее количество и характер травм. Жизнеспособность рыб рекомендуется определять по таблице диагностических признаков жизнеспособности рыб (см. таблицу 2).

5.20 Данные учета рыб заносят в журнал, отражающий видовой и размерный состав рыб в пробах. Крупные, редко встречающиеся в пробе экземпляры, в размерный анализ не включаются. При отборе проб за одни сутки, не превышающем 100 экземпляров данного вида, измеряют весь отобранный материал. Перечень данных, заносимых в рабочий журнал: дата отбора проб, номер наблюдений, время установки/снятия средств отбора ихтиопроб, виды рыб, попадающие в средства отбора ихтиопроб, а также их количество и размерные характеристики, расход воды на водопользование в период отбора проб, $м^3/с$, метеорологические данные, температура воздуха и воды, примечания.

5.21 При разборе ихтиопроб необходимо определять вид и длину тела молоди. Данные фактического учета каждого вида рыб группируются по размерным категориям.

Один вид рыбы необходимо классифицировать по следующим размерным группам: от 12 до 18 мм, от 19 до 24 мм, от 25 до 30 мм, от 31 до 40 мм, от 41 до 50 мм, от 51 мм и более.

Таблица 2 — Диагностические признаки жизнеспособности рыб

Периоды развития рыб	Диагностические признаки жизнеспособности рыб		
	Активность движения	Реакция на раздражители	Внешний вид
Жизнеспособные особи			
Предличинки, личинки, мальки (F-G)	Ведут себя спокойно. Периоды длительного покоя чередуются короткими бросками	На прикосновение отвечают активным движением, уходя от опасности	Тело прозрачное, блестящее, просвечивается насквозь (хорошо видны внутренние органы). Слизь обильная, прозрачная, без примесей крови и посторонних запахов
Мальки, сеголетки взрослые особи	Подвижные, спокойно плавают, сохраняя горизонтальное положение тела. Иногда затаиваются у дна	Активно уходят от опасности, реагируют на приближение человека, взмах руки и т. д.	Без механических повреждений и наростов на теле. Чешуя блестящая или слегка побледневшая с перламутровым отливом, плотно прилегает к телу, с трудом выдергивается. Мускулатура плотная, упругая. Кожа упругая, имеет естественную для каждого вида рыб окраску, плотно прилегает к мышцам. Допускается наличие некоторого покраснения (кровоподтеков) поверхности рыбы от травм орудиями лова или при транспортировании, небольших повреждений кожного покрова
Больные и травмированные особи			
Предличинки, личинки, мальки, сеголетки, взрослые особи	Нарушение физиологических функций, беспокойное поведение. Хаотичное плавание. Возбуждение может резко смениться угнетением. Аномальное поведение. Нарушение ориентации и координации	Достаточно легко поддаются выловy. Низкая чувствительность на раздражители или вовсе отсутствует. Коматозное состояние. Возможная потеря рефлекса на прикосновение к телу	Истощены, на теле налет грибков, язвы, паразиты, нарушена целостность и изменена окраска. У взрослых рыб на поверхности тела пятна. Неестественные изгибы тела. Отрыв частей тела. Потеря чешуйчатого покрова. Колотые, резаные, рваные раны, ушибы, кровоподтеки. Окоченение мышц незначительное (рыба, взятая за середину туловища, несколько сгибается). При надавливании пальцем ямка в области спинных мышц исчезает медленно
Нежизнеспособные (мертвые) особи			
Предличинки, личинки, мальки, сеголетки, взрослые особи	Неподвижные, чаще всего брюшком вверх, находятся на поверхности воды или опускаются на дно	Не реагируют на внешние раздражители	Окоченение мышц отсутствует (рыба, взятая за середину туловища, сгибается дугой). При надавливании пальцем ямка в области спинных мышц длительно или совсем не выравнивается. Через 6 ч после гибели тело прозрачное, не блестящее, слегка потускневшее. Ткани еще сохраняют упругость. С течением времени тело белеет, начинают разрушаться покровы, становятся мягкими и рыхлыми. Окоченевшие трупы с неупругим деформированным телом. Чешуя помятая, держится в коже слабо, легко отделяется. Жабры серые, с неприятным запахом

5.22 В ихтиопробах следует учитывать только жизнеспособных рыб и рыб, погибших в результате контакта с элементами конструкции рыбозащитного сооружения/устройства и средствами отбора ихтиопроб. Не подлежат учету рыбы, погибшие естественным путем до попадания в зону влияния гидротехнического сооружения и (или) устройства забора воды.

5.23 Результаты отобранных ихтиопроб суммируют по каждой размерной группе каждого вида рыб в серии суточных станций.

По соответствующим формулам рассчитывают значение показателя эффективности рыбозащитного сооружения/устройства для каждой размерной группы каждого вида рыб по серии суточных станций.

5.24 При чередовании работы гидротехнического сооружения и (или) устройства забора воды с рыбозащитным сооружением/устройством и без него эффективность рыбозащитного сооружения/устройства K_{ef}, %, определяется как отношение количества рыб, гибель которых предотвращается, к числу рыб, которые погибли бы в гидротехническом сооружении и (или) устройстве забора воды без оборудования его рыбозащитным сооружением/устройством по формуле (1) или (2)

$$K_{ef} = \frac{N_0 - N}{N_0} \cdot 100, \quad (1)$$

где N_0 — количество рыб за рыбозащитным сооружением/устройством в потоке воды, направленном в гидротехническое сооружение и (или) устройство забора воды, при отсутствии рыбозащитного сооружения/устройства;

N — количество рыб за рыбозащитным сооружением/устройством в потоке воды, направленном в гидротехническое сооружение и (или) устройство забора воды, при работе рыбозащитного сооружения/устройства;

$$K_{ef} = \frac{C_0 - C}{C_0} \cdot 100, \quad (2)$$

где C_0 — концентрация рыб за рыбозащитным сооружением/устройством в потоке, направленном в гидротехническое сооружение и (или) устройство забора воды, при отсутствии рыбозащитного сооружения/устройства, экз./м^3;

C — концентрация рыб за рыбозащитным сооружением/устройством в потоке, направленном в гидротехническое сооружение и (или) устройство забора воды, при работе рыбозащитного сооружения/устройства, экз./м^3.

5.25 При отсутствии возможности чередования работы гидротехнического сооружения и(или) устройства забора воды с рыбозащитным сооружением/устройством и без него эффективность определяют в зависимости от типа рыбозащитного сооружения/устройства и расположения мест отбора ихтиопроб.

5.25.1 Для рыбозащитных сооружений и устройств без рыбоотвода расчет эффективности защиты рыб K_{ef}, %, необходимо проводить по формуле (3) или (4)

$$K_{ef} = \frac{N_1 - N_2}{N_1} \cdot 100, \quad (3)$$

где N_1 и N_2 — количество рыб на входе в рыбозащитное сооружение/устройство (в створе экрана или вдоль экрана в непосредственной близости к нему) и за рыбозащитным сооружением/устройством соответственно, экз.;

$$K_{ef} = \frac{C_1 - C_2}{C_1} \cdot 100, \quad (4)$$

где C_1 и C_2 — концентрация рыб на входе в рыбозащитное сооружение/устройство (в створе экрана или вдоль экрана в непосредственной близости к нему) и за рыбозащитным сооружением/устройством соответственно, экз./м^3.

5.25.1.1 При отсутствии возможности отбора ихтиопроб на входе в рыбозащитное сооружение/устройство (в створе экрана или вдоль экрана в непосредственной близости к нему) допускается для рыбозащитных сооружений и устройств без рыбоотвода расчет эффективности защиты рыб K_{ef}, %, проводить по формуле (5) или (6)

$$K_{ef} = \frac{N_{1m} - N_2}{N_{1m}} \cdot 100, \quad (5)$$

где N_{1m} — количество рыб в водном объекте перед гидротехническим сооружением и (или) устройством забора воды, определенное по научным данным, опубликованным в рецензируемых научных изданиях за предшествующие 10 лет, данным мониторинга, в том числе осуществляемого в рамках производственного экологического контроля, результатам инженерно-экологических изысканий и научных исследований, экз.;

$$K_{ef} = \frac{C_{1m} - C_2}{C_{1m}} \cdot 100, \quad (6)$$

где C_{1m} — концентрация рыб в водном объекте перед гидротехническим сооружением и (или) устройством забора воды, определенная по научным данным, опубликованным в рецензируемых научных изданиях за предшествующие 10 лет, данным мониторинга, в том числе осуществляемого в рамках производственного экологического контроля, результатам инженерно-экологических изысканий и научных исследований, экз./м^3.

5.25.2 Для рыбозащитных сооружений с рыбоотводом расчет эффективности защиты рыб K_{ef}, %, необходимо проводить по формуле (7) или (8)

$$K_{ef} = \frac{(N_1 + N_3) - N_2}{(N_1 + N_3)} \cdot 100, \quad (7)$$

где N_3 — число рыб на выходе из рыбоотвода, экз.;

$$K_{ef} = \frac{(C_1 + C_3) - C_2}{(C_1 + C_3)} \cdot 100, \quad (8)$$

где C_3 — концентрация рыб на выходе из рыбоотвода, экз.

5.25.2.1 При отсутствии возможности отбора ихтиопроб на входе в рыбозащитное сооружение/устройство (в створе экрана или вдоль экрана в непосредственной близости к нему) допускается для рыбозащитных сооружений с рыбоотводом расчет эффективности защиты рыб K_{ef}, %, проводить по формуле (9) или (10)

$$K_{ef} = \frac{(N_{1m} + N_3) - N_2}{(N_{1m} + N_3)} \cdot 100, \quad (9)$$

$$K_{ef} = \frac{(C_{1m} + C_3) - C_2}{(C_{1m} + C_3)} \cdot 100, \quad (10)$$

5.26 При обнаружении (визуально или с помощью средств подводного видеонаблюдения) гибели рыб при контакте с рыбозащитным сооружением/устройством (сетчатые, фильтрующие экраны и т. д.) и (или) при прохождении рыбоотвода (если рыбозащитное сооружение/устройство с рыбоотводом), то эффективность рыбозащитного сооружения/устройства K_{ef}, %, определяется с учетом количества рыб, N_d, погибших после контакта с рыбозащитным сооружением/устройством, по формулам (11) — (13).

5.26.1 При чередовании работы гидротехнического сооружения и (или) устройства забора воды с рыбозащитным сооружением/устройством и без него формула расчета эффективности рыбозащитного сооружения/устройства K_{ef}, %, имеет вид

$$K_{ef} = \frac{N_0 - (N + N_d)}{N_0} \cdot 100. \quad (11)$$

5.26.2 При отсутствии возможности чередования работы гидротехнического сооружения и (или) устройства забора воды с рыбозащитным сооружением/устройством и без него для рыбозащитных сооружений/устройств без рыбоотвода формула расчета эффективности рыбозащитного сооружения/устройства K_{ef}, %, имеет вид

$$K_{ef} = \frac{N_1 - (N_2 + N_d)}{N_1} \cdot 100. \quad (12)$$

5.26.3 При отсутствии возможности чередования работы гидротехнического сооружения и (или) устройства забора воды с рыбозащитным сооружением/устройством и без него для рыбозащитных сооружений/устройств с рыбоотводом формула расчета эффективности рыбозащитного сооружения/устройства K_{ef}, %, имеет вид

$$K_{ef} = \frac{(N_1 + N_3) - (N_2 + N_d)}{(N_1 + N_3)} \cdot 100. \quad (13)$$

5.26.4 Количество рыб N_d, погибших после контакта с рыбозащитным сооружением/устройством, определяется суммой количества рыб n_{d1}, осевших на рыбозащитном сооружении/устройстве, количества рыб n_{d2}, погибших после отсаживания в пробах, отобранных на входе в рыбозащитное сооружение/устройство (в створе экрана или вдоль экрана в непосредственной близости к нему), количества рыб n_{d3}, погибших после отсаживания, прошедших рыбоотвод.

$$N_d = n_{d1} + n_{d2} + n_{d3}. \quad (14)$$

5.27 Расчет числа рыб проводят по формуле

$$N_i = C_i Q_i T_i, \quad (15)$$

где C_i — концентрация рыб в потоке, экз./м^3;
Q_i — расход воды, прошедшей через средство отбора ихтиопроб, м^3/с;
T_i — время экспозиции средства отбора ихтиопроб, с.

5.28 Концентрацию рыб в потоке воды C_i, экз./м^3, вычисляют по формуле

$$C_i = \frac{n_i}{Q_i \ T_i}, \quad (16)$$

где n_i — число пойманных рыб за одну постановку средства отбора ихтиопроб, экз.

5.29 Расход воды через средство отбора ихтиопроб Q_i, м^3/с, вычисляют по формуле

$$Q_i = SV_i, \quad (17)$$

где S — площадь входного сечения (устья) средства отбора ихтиопроб, м;
V_i — средняя скорость течения во входном сечении средства отбора ихтиопроб или скорость траления, м/с.

Скорость течения во входном сечении средства отбора ихтиопроб изменяется в результате засорения средства отбора ихтиопроб. Поэтому перед началом взятия ихтиопроб следует установить закономерность изменения скорости течения от времени экспозиции средства отбора ихтиопроб. С этой целью необходимо произвести замер осредненной скорости течения, значение которой используют в дальнейших расчетах.

5.30 Для каждого вида и размерной группы рыб за цикл суточных станций следует определять средневзвешенное значение показателя эффективности рыбозащитного сооружения/устройства $\overline{K_{ef}}$, %, по формуле

$$\overline{K_{ef}} = \frac{\sum(K_i n_i)}{\sum n} = \frac{K_1 n_1 + K_2 n_2 + \cdots + K_k n_k}{n_1 + n_2 + \cdots + n_k}, \quad (18)$$

где K_i, K_1, K_2, K_k — величина показателя эффективности для каждой размерной группы каждого вида рыб в серии суточных станций, %;

n_i, n_1, n_2, n_k — общее число рыб в каждой размерной группе каждого вида рыб в серии суточных станций, экз.

5.31 Для статистического анализа полученных результатов определяют среднеквадратическое отклонение S_k по формуле

$$S_k = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}\left(K_i - \overline{K_{ef}}\right)^2}{\sum_{i=1}^{k} n\left(\sum_{i=1}^{k} n - 1\right)}}. \quad (19)$$

5.32 Абсолютную погрешность показателя эффективности $\Delta\overline{K_{ef}}$ определяют по формуле

$$\Delta\overline{K_{ef}} = S_k t_{st}, \quad (20)$$

где t_{st} — коэффициент Стьюдента, который принимается при доверительной вероятности P = 0,90 в зависимости от общего количества опытов за цикл/серию суточных станций.

5.33 Окончательный показатель эффективности K_{ef} вычисляют по формуле

$$K_{ef} = \overline{K_{ef}} \pm \Delta\overline{K_{ef}}\, t_{st}. \quad (21)$$

6 Оценка технического состояния рыбозащитных сооружений и устройств

6.1 Оценка технического состояния рыбозащитного сооружения/устройства заключается в проверке работоспособности его элементов, частей, оборудования, контрольно-измерительной аппаратуры (при наличии), параметров его работы на предмет соответствия проектным решениям.

По результатам проверки, техническое состояние рыбозащитного сооружения/устройства и параметров его работы должно соответствовать проектным решениям.

6.2 Проверку технического состояния рыбозащитного сооружения/устройства и параметров его работы осуществляют не реже одного раза в год (с учетом природных условий в месте размещения устройства и его конструктивными особенностями), а также:

- на стадии строительства перед вводом в эксплуатацию рыбозащитного сооружения/устройства;
- в соответствии с проектной и эксплуатационной документацией на рыбозащитное сооружение/устройство;
- при проведении работ по оценке эффективности рыбозащитного сооружения/устройства.

6.3 Проверку технического состояния рыбозащитного сооружения/устройства и параметров его работы проводят визуальным методом и (или) инструментальным методом. В отдельных случаях для

визуальной оценки состояния рыбозащитного сооружения/устройства к работам привлекаются водолазы либо используются средства подводного видеонаблюдения.

6.4 При проверке технического состояния рыбозащитного сооружения/устройства и параметров его работы необходимо определять соответствие применяемого рыбозащитного сооружения/устройства, включая его технические характеристики и режимы работы, проектным решениям, в том числе:

- на сетчатых, перфорированных, щелевых экранах — целостность экрана и наличие уплотнений, степень засорения, обрастания экрана, перепад уровней воды на экране, работоспособность вращающихся элементов (при наличии), работоспособность системы промывки, наличие устройств и технических средств очистки экранов, отсутствие водоворотов в зоне размещения рыбозащитного сооружения/устройства, соответствие глубины погружения экранов минимальному проектному значению;
- на фильтрующих экранах — целостность экрана и наличие уплотнений, степень засорения, обрастания фильтрующего экрана, наполнение фильтрующих кассет, перепад уровней воды на экране, работоспособность вращающихся элементов (при наличии), работоспособность системы промывки (при наличии), наличие устройств и технических средств очистки экранов; отсутствие водоворотов в зоне размещения рыбозащитного сооружения/устройства, соответствие глубины погружения экранов минимальному проектному значению;
- на пластинчатых экранах — целостность экрана, отсутствие деформации пластин, составляющих поверхность экрана, степень засорения, обрастания экрана, перепад уровней воды на экране, работоспособность вращающихся элементов (при наличии), работоспособность системы промывки (при наличии), наличие устройств и технических средств очистки экранов, отсутствие водоворотов в зоне размещения рыбозащитного сооружения/устройства, соответствие глубины погружения экранов минимальному проектному значению;
- на электрических устройствах — целостность и работоспособность электронного оборудования, системы электродов, проводников, амплитуда импульсов, частота, длительность, форма следования импульсов, порядок подачи импульсов проектным параметрам, период наработки, отсутствие кода ошибки, наличие импульсов на электродах, наличие напряженности электрического поля в водном объекте вдоль линии электродов, отсутствие подачи положительного заряда на конструкции, элементы гидротехнического сооружения и (или) устройства забора воды, наличие смены направления тока (полярности) на каждом электроде в заданной последовательности;
- на рыбозащитных сооружениях и устройствах с потокообразователем или другим устройством, формирующим гидравлическую, водовоздушную, воздушно-пузырьковую завесу — целостность и степень засорения, обрастания трубопроводов, патрубков, насадков, сопел, отверстий, уплотнений, работоспособность вращающихся элементов (при наличии), отсутствие водоворотов в зоне размещения рыбозащитного сооружения/устройства, соответствие глубины погружения экранов минимальному проектному значению;
- на рыбозащитных сооружениях и устройствах с рыбоотводом — наличие элементов, травмирующих рыбу, на закрытых рыбоотводах: неполнопроходные или не полностью открытые запорные органы, крутоизогнутые отводы в местах поворота трубопровода, элементы конструкции, перекрывающие живое сечение рыбоотвода; на открытых рыбоотводах: русловые деформации (для земляного русла), водоворотные зоны, быстротоки с гасителями, имеющими острые кромки и уступы, не полностью открытые регулирующие устройства;
- наличие и целостность контрольно-измерительных приборов, вспомогательного оборудования, запасных частей и инструмента.

6.5 По результатам проверки технического состояния рыбозащитного сооружения/устройства и параметров его работы составляется в свободной форме акт технического состояния рыбозащитного сооружения, где указывается степень соответствия рыбозащитного сооружения/устройства (его оборудования, элементов), включая его технические характеристики и режимы работы, проектным данным, сведения о планируемых (проведенных) работах по оценке эффективности рыбозащитного сооружения/устройства, а также степень готовности рыбозащитного сооружения/устройства к эксплуатации.

По запросу акт технического состояния рыбозащитного сооружения/устройства направляется в федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по федеральному государственному контролю (надзору).

УДК 631.6:626.88:006.354

ОКС 65.060.35
93.160

Ключевые слова: гидротехнические сооружения, устройства забора воды, насосная станция, рыбозащитные сооружения, рыбозащитные устройства, оценка эффективности, оценка технического состояния, рыбоотвод, отбор ихтиопроб, средства отбора ихтиопроб

Редактор *Е.В. Якубова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *С.И. Фирсова*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 24.09.2025. Подписано в печать 08.10.2025. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 1,97.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru