

СПРАВОЧНИК

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ
РЫБОВОДНЫХ
ПРЕДПРИЯТИЙ**

ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЫБОВОДНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

СПРАВОЧНИК



**МОСКВА
ВО „АГРОПРОМИЗДАТ”
1990**

ББК 38.778

П79

УДК 639.001.63

Э. В. Гриневский, Б. А. Каспин, А. М. Керштейн, З. М. Киппер, А. Д. Луньков

Редактор С. Н. Шестак

Проектирование рыбоводных предприятий/Э. В. Гриневский, П 79 Б. А. Каспин, А. М. Керштейн и др. — М.: Агропромиздат, 1990. — 223 с.: ил.

ISBN 5—10—000978—0

В справочнике приведены технологические нормы, нормативные материалы и рекомендации по проектированию рыбоводных предприятий различного назначения. Уделено внимание проектированию гидросооружений, технической рыбохозяйственной мелиорации, механизации технологических процессов.

Предназначен для специалистов, занимающихся проектированием рыбоводных предприятий.

П ~~3903020000—008~~ 121—90
035(01)—90

ББК 38.778

ISBN 5—10—000978—0

© Коллектив авторов, 1990

ПРЕДИСЛОВИЕ

Внутренние водоемы являются надежным источником ценной рыбной продукции, однако их потенциал используется далеко не полностью.

Значительного прироста производства пищевой рыбы можно добиться в результате строительства на них новых товарных рыбоводных хозяйств и заводов по воспроизводству рыбных запасов, а также коренной реконструкции и технического перевооружения действующих предприятий, развития их материально-технической базы, внедрения новейших достижений науки и техники, интенсификации технологии, повышения эффективности и производительности труда.

Немалые возможности открываются при рыбохозяйственном освоении водохранилищ-охладителей тепловых и атомных электростанций, комплексных прудов и водоемов рыболовецких и сельскохозяйственных колхозов и совхозов.

Получившее в последние годы интенсивное развитие товарное рыбоводство в замкнутых системах с многократным повторным использованием воды, которая в процессе циркуляции подвергается механической и биологической очистке, подогреву, обеззараживанию, насыщению кислородом, позволяет резко сократить затраты водных и земельных ресурсов и выращивать экологически чистую продукцию при практически безотходной технологии на промышленных предприятиях различных отраслей народного хозяйства, располагающих излишками воды, тепла и электроэнергии.

Все намеченные мероприятия по развитию рыбного хозяйства требуют выполнения огромного объема проектно-сметной документации в весьма сжатые сроки.

Отсутствие новой справочной литературы по проектированию рыбоводных предприятий вызвало необходимость подготовки настоящего справочника, содержащего основные нужные проектировщикам различных специальностей сведения по технологии рыбоводства, водохозяйственным расчетам, гидротехническим сооружениям, научной организации труда, водоподготовке, охране окружающей природной среды и другим разделам проектов современных рыбоводных предприятий.

На основании отечественного и зарубежного опыта освещены различного типа циркуляционные системы индустриальных рыбоводных хозяйств и предприятий.

Кроме того, в справочнике также приведены основные параметры применяемого нестандартизированного оборудования для очистки и регенерации технологической воды в замкнутых циркуляционных системах.

„Рыбозаградительные и рыбозащитные сооружения”, „Научная организация труда”, „Охрана окружающей природной среды”, „Охрана водных ресурсов”,

„Требования к качеству воды”, „Водоподготовка и повторное использование воды” подготовлены Э. В. Гриневским.

„Основные направления развития рыбного хозяйства на внутренних водоемах”, „Организация промысла”, „Рыбоводные заводы по выращиванию осетровых рыб”, „Нерестово-выростные хозяйства (НВХ)”, „Механизация трудоемких производственных процессов” написаны Б. А. Каспиным.

„Технологическое проектирование предприятий товарного рыбоводства”, „Проектирование предприятий по воспроизводству рыбных запасов” подготовлены А. М. Керштейном.

„Водохозяйственные расчеты”, „Земляные плотины и дамбы”, „Проектирование гидротехнических сооружений” написаны А. Д. Луньковым.

„Основы проектирования рыбоводных предприятий”, „Проектирование технической рыбохозяйственной мелиорации”, „Проектирование гидротехнических сооружений” подготовлены Э. М. Киппером.

В Справочнике использован многолетний опыт института „Гидрорыбпроект” (ныне Гипрорыбхоз) Министерства рыбного хозяйства СССР по проектированию рыбоводных предприятий.

Все замечания и рекомендации авторы просят направлять по адресу: 113035, Москва, 1-й Кадашевский пер., 12, ВО „Агропромиздат”. Авторы примут их с благодарностью.

ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РЫБОВОДНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Товарные рыбоводные хозяйства и рыбоводные заводы по воспроизводству рыбных запасов относятся к числу промышленных предприятий.

Проектирование нового строительства, расширения, реконструкции и технического перевооружения действующих предприятий проводится в соответствии с „Инструкцией о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений” – СНиП 1.02.01–85.

В настоящее время начальной стадией проектирования предприятий являются технико-экономическое обоснование (ТЭО) или технико-экономические расчеты (ТЭР), обосновывающие хозяйственную необходимость и экономическую целесообразность строительства предприятий, зданий и сооружений, т. е. то, что расчетная стоимость строительства, согласованная с подрядной строительной организацией, не должна быть превышена в дальнейшем при проектировании и строительстве.

При разработке ТЭО или ТЭР следует учитывать решения, принятые в схемах и проектах районной планировки.

Технико-экономические обоснования (ТЭО) в соответствии с указаниями Госстроя СССР (24.04.85 № 95/60) разрабатываются по крупным и сложным предприятиям и сооружениям.

Список предприятий, по которым должны разрабатываться ТЭО, устанавливает Госплан СССР и Госстрой СССР.

Проектирование предприятий, зданий и сооружений Минрыбхоза СССР, расчетная стоимость строительства которых менее 4,0 млн. руб., в соответствии с указаниями Госстроя СССР (16.05.85 № 116/68) начинается с технико-экономических расчетов (ТЭР).

При разработке ТЭР максимально используются типовые или повторно применяемые индивидуальные проекты, утвержденные схемы и проекты районной планировки.

В ТЭР без детализации проектных решений должны быть только ссылки на соответствующий документ, по которому предусмотрено строительство объекта, а также указаны мощность предприятия, площадь и расчетная стоимость его строительства.

При разработке ТЭР следует руководствоваться „Указаниями о порядке разработки ТЭО”, утвержденными постановлением Госплана СССР и Госстроя СССР от 24.04.85 № 95/60 (за исключением последнего абзаца пункта 4, второго абзаца пункта 11 и пунктов 17, 20 и 21).

Разработка ТЭР начинается за 2–4 года до начала строительства в зависимости от нормативных сроков продолжительности проектирования и строительства предприятия.

ТЭР должен состоять из следующих разделов:

1. Исходные данные.
2. Мощность предприятия.
3. Обеспечение предприятия сырьем, материалами, энергией, топливом, водой и трудовыми ресурсами.
4. Основные технологические решения.
5. Обоснование выбора площадки.
6. Основные строительные решения, организация строительства.
7. Охрана окружающей природной среды.
8. Расчетная стоимость строительства.
9. Экономика и основные технико-экономические показатели.
10. Выводы и предложения.

В соответствии с СНиП 1.02.01–85 разработка проектно-сметной документации проводится в одну стадию – рабочий проект или в две стадии – проект и рабочая документация и определяется в ТЭР. Проектирование рыбоводных предприятий, как правило, ведется в одну стадию, т. е. строительство их должно осуществляться преимущественно по типовым и повторно применяемым индивидуальным проектам и в основном по объектам реконструкции и технического перевооружения.

Проектирование в две стадии осуществляется для крупных и сложных комплексов, а также при использовании новой технологии производства товарной рыбы и в особо сложных условиях строительства.

Решение о стадийности проектирования предприятий принимается инстанцией, утверждающей ТЭР.

При проектировании предприятия необходимо четко установить вид строительства объекта – новое строительство, расширение, реконструкция, техническое перевооружение. Эти понятия установлены 80.05.84 совместным письмом № НБ-36-д Госплана СССР, Госстроя СССР, Стройбанка СССР.

К новому относится осуществляемое на новых площадках в целях создания новой производственной мощности строительство комплекса объектов основного, подсобного и обслуживающего назначения вновь создаваемых предприятий, зданий и сооружений, которые после ввода в эксплуатацию будут находиться на самостоятельном балансе.

Согласно утвержденным Минрыбхозом СССР отраслевым указаниям (13.12.85) к новому относится строительство:

- полносистемных и нагульных прудовых, озерных, садковых и бассейновых рыбоводных хозяйств, предназначенных для производства товарной рыбы;
- рыбоводных заводов и рыбопитомников по выращиванию посадочного материала для зарыбления прудов, озер, рек и других водоемов;
- селекционно-племенных хозяйств;
- нерестово-выростных хозяйств, воспроизводственных рыбопитомников, акклиматизационных станций и баз;
- комбикормовых заводов.

К расширению действующих рыбоводных предприятий относится строительство новых и расширение существующих отдельных цехов и объектов основного, подсобного и обслуживающего назначения на территории действующего предприятия.

Если в процессе проектной проработки появилась необходимость и экономическая целесообразность одновременно с расширением предприятия осуществлять реконструкцию действующих цехов и объектов основного, подсобного и обслуживающего назначения, соответствующие работы и затраты включаются в состав проекта расширения предприятия, но выделяются в сводном сметном расчете отдельной строкой. При этом суммарные затраты по такому проекту относятся к расширению действующего предприятия.

Расширение действующего предприятия должно осуществляться с улучшением технико-экономических показателей по сравнению с новым строительством.

К расширению действующих рыбоводных предприятий относится дополнительное строительство прудов и бассейнов, инкубационных и других цехов и зимовальных комплексов для создания дополнительных мощностей по выращиванию рыбы.

К реконструкции действующих предприятий относится переустройство существующих цехов и объектов основного, подсобного и обслуживающего назначения, как правило, без расширения имеющихся зданий и сооружений основного назначения.

При реконструкции должны обеспечиваться увеличение производственной мощности предприятия прежде всего за счет устранения диспропорций в технологических звеньях, сокращение числа рабочих мест, повышение производительности труда, снижение материалоемкости производства и себестоимости продукции, повышение фондоотдачи и улучшение других технико-экономических показателей действующего предприятия.

К реконструкции действующих рыбоводных предприятий относится строительство новых зданий и сооружений, прудов, гидротехнических сооружений, насосных станций, рыбоуловителей, кормоцехов и других объектов взамен ликвидируемых, дальнейшая эксплуатация которых по техническим и экономическим условиям признана нецелесообразной.

К техническому перевооружению действующих предприятий относится комплекс мероприятий по повышению технико-экономического уровня отдельных цехов и участков на основе внедрения передовой техники и технологии, механизации и автоматизации производства, модернизации и замены устаревшего и физически изношенного оборудования новым, более производительным.

Техническое перевооружение действующих предприятий осуществляется по проектам и сметам на отдельные объекты или виды работ, как правило, без расширения производственных площадей. Доля строительно-монтажных работ, как правило, не должна превышать 10 % капитальных вложений, предусмотренных на техническое перевооружение.

К техническому перевооружению действующих рыбоводных предприятий следует относить:

внедрение новых технологических и механизированных линий облова, сортировки, учета и отгрузки живой рыбы, раздачи кормов и внесения удобрений и извести;

переоборудование насосных станций и инкубационных цехов с улучшением систем водоподготовки и применением средств терморегуляции и автоматизации;

механизацию кормоприготовления, удаления и использования водной растительности, внутрицеховых и внутрихозяйственных транспортировок, садкового содержания рыб, профилактической обработки ее, инкубации икры, выращивания рыбобосадочного материала, аэрации воды, установку бункерных складов у прудов.

Проектные организации при проектировании должны руководствоваться законами СССР, указами Президиума Верховного Совета СССР, решениями Прави-

тельства СССР, а также нормативными актами и документами по проектированию и строительству, в том числе:

- государственными стандартами по проектированию и строительству;
- нормами технологического и строительного проектирования;
- каталогами оборудования, приборов и др.;
- каталогами типовых проектов и строительных изделий.

Проектно-сметная документация должна разрабатываться без излишней детализации и повторов в минимальном объеме, достаточном для оценки проектных решений, определения стоимости строительства и выполнения строительномонтажных работ. Степень детализации и объем проектных материалов должны соответствовать эталонам проектов.

Разработка рабочих проектов (проектов) выполняется на основе данных топографии, гидрологических, геологических и климатических условий территории строительства.

Инженерным изысканиям предшествуют работы по выбору площадки под строительство предприятия (сбор имеющихся топографических, гидрологических, геологических и других материалов), выполняемые на стадии предпроектных проработок технико-экономического расчета.

В результате обработки и анализа собранных материалов составляется карта изученности района строительства, а после этого в соответствии со стадией проектирования определяются объем и характер полевых инженерных изысканий.

ВЫБОР ПЛОЩАДКИ

Выбор площадки для строительства предприятия осуществляется только по объектам, включенным в утвержденные титульные списки проектно-изыскательских работ, в районе, установленном схемой развития рыбного хозяйства данной области или экономического района.

Выбор площадки осуществляется, как правило, при составлении ТЭО (ТЭР), до утверждения задания на проектирование.

Площадка для строительства выбирается в соответствии с Основами земельного, водного законодательства СССР и союзных республик, а также Основами законодательства СССР и союзных республик о недрах и другими законодательствами.

Выбор площадки осуществляется специальной комиссией, создаваемой заказчиком проекта в соответствии со СНиП 1.02.01–85.

При выборе площадки необходимо соблюдать следующие основные условия: стройка должна располагаться возможно ближе к крупным промышленным центрам и населенным пунктам, вблизи существующих автомобильных дорог в целях создания благоприятных условий для доставки товарной продукции к потребителю;

размеры площадки должны определяться в соответствии с заданной мощностью предприятия с учетом нормативной плотности застройки, установленной СН 455–73, и возможности расширения;

место расположения площадки должно обеспечивать возможность соблюдения санитарных норм по сбросу сточных вод в водоемы, противопожарных норм, а также применение рациональных решений по водоснабжению, энергоснабжению, охране водоемов, целесообразному расселению работающих и удобной транспортировки их к месту работы;

для размещения прудов, зданий и сооружений хозяйственного центра и жилого

поселка должны использоваться, как правило, малопродуктивные земли с минимальными площадями сельскохозяйственных и лесных угодий, при этом могут быть использованы участки с хорошо разложившимся минерализованным торфом, где опасность образования сплавов будет минимальной;

грунты площадки по фильтрационной и несущей способности должны соответствовать нормативным требованиям устройства гидротехнических и промышленно-гражданских сооружений;

источник водоснабжения проектируемого рыбохозяйственного предприятия должен полностью обеспечивать потребности в воде надлежащего качества в зимнее и летнее время и возможность устройства самотечного, механического или смешанного водоснабжения;

вблизи площадки и на самой ее территории должны быть определены карьеры грунта, пригодного для возведения качественных насыпей, а также источники получения местных строительных материалов (камня, гравия, глины, песка и пр.);

должны быть выявлены источники электроснабжения, теплоснабжения, хозяйственно-питьевого водоснабжения хозяйственного центра и жилого поселка проектируемого предприятия.

При наличии нескольких участков комиссия рассматривает положительные и отрицательные стороны каждого, сопоставляет и рекомендует окончательно один из них. Акт комиссии о выборе площадки подписывается всеми ее членами. Оформление акта производится в исполкоме местного Совета народных депутатов с участием всех членов комиссии.

Акт о выборе площадки для строительства, утвержденный в установленном порядке, является основным документом о согласовании намеченных решений и условий присоединения проектируемого объекта к источникам снабжения, инженерным сетям и коммуникациям, сроки действия которых не могут быть менее установленных нормами продолжительности проектирования (СН 283–64) и строительства (СНиП 1.04.03–85).

Документы на отвод площадки под строительство оформляет заказчик проекта после утверждения проекта и принятия решения о начале строительства.

Размеры земельных участков для предприятий рыбного хозяйства, дифференцированные по зонам прудового рыбоводства, приведены в табл. 1.

В соответствии с инструкцией Министерства мелиорации и водного хозяйства СССР, утвержденной 5 июня 1978 г., заказчик проекта обязан получить разрешение на специальное водопользование, которое выдается соответствующими органами Минводхоза СССР при выборе площадки для строительства предприятия.

Согласование условий специального водопользования производится:

с органами государственного санитарного надзора;

с органами рыбоохраны (при выдаче разрешения на пользование рыбохозяйственными водоемами);

с органами геологии (при выдаче разрешений на пользование подземными водами, а также на сброс сточных вод в подземные водоносные горизонты); с органами государственной ветеринарной службы.

Эти согласования осуществляются заказчиком или по его поручению проектной организацией – генеральным проектировщиком в комплексе работ, связанных с выбором площадки. Документом о согласовании указанных условий является акт о выборе площадки, подписанный упомянутыми органами и утвержденный в установленном порядке.

Разрешение на специальное водопользование выдается заказчику проекта

1. НОРМЫ ОТВОДА ЗЕМЕЛЬ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА (по СНИП 455-73)

Предприятия	Единица мощности предприятия	Площадь земельного участка для предприятий по зонам их размещения, га						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
А. Товарные прудовые хозяйства								
Полносистемные	1000 ц товарной рыбы	231	214	201	114	88	71	63
		219	202	190	108	83	67	59
Нагульные	1000 ц товарной рыбы	198	184	173	98	77	62	55
		188	175	164	93	73	59	52
Рыбопитомники	1 млн. годовиков	93	82	78	44	32	31	31
		85	75	71	40	30	29	28
Племенные рассадники	100 гнезд	29	29	29	27	26	25	23
Форелевые	100 т товарной рыбы	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Б. Воспроизводство рыбных запасов								
Рыбопитомники при водохранилищах при выращивании в поликультуре сазан (карп), растительноядные сазан, лещ	1 млн. сеголетков	107	107	94	46	33	24	18
при выращивании в монокультуре	1 млн. сеголетков	42	42	39	32	27	23	20
сити (пелядь)	1 млн. сеголетков	71	71	71	71	71	71	71
судак	1 млн. молоди	21	21	21	21	21	21	21

Предприятия	Единица мощности предприятия	Площадь землеотвода для предприятий по зонам их размещения, га						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
Нерестово-выростные хозяйства в дельтах крупных рек								
при выращивании в поликультуре лещ, сазан	10 млн. молоди	—	—	—	—	49	—	—
при выращивании в монокультуре судак	1 млн. молоди	—	—	—	—	—	6,5	—
Рыбоводные заводы лососевые с бассейновым методом выращивания	100 тыс. покатников	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
с комбинированным методом выращивания	100 тыс. покатников	24	24	24	24	24	24	24
Рыбоводные заводы осетровые	1 млн. шт. молоди	20	20	20	20	20	20	20

Пр и м е ч а н и я: 1. При дробных показателях в числителе указана площадь землеотвода для площадок, примыкающих к берегам водоемочника, в знаменателе — для отдаленных от него.

2. Размеры земельных участков для незарыбляемых головных прудов в нормах не учтены.

после подписания акта выбора площадки всеми представителями органов государственного надзора.

Для согласования условий заказчик (или проектная организация) представляет материалы, в которых указываются:

основание для выполнения проектно-изыскательских работ;

местонахождение проектируемого объекта, его мощность по выпуску продукции, площадь и т. п.;

место водозабора, используемый водоисточник, объем стока расчетной обеспеченности, качественная характеристика;

рассмотренные варианты намечаемого местоположения объекта, обоснование выбора площадки, источника водоснабжения с учетом его надежности и водообеспеченности в маловодные годы;

данные бассейнового управления Главрыбвода о рыбохозяйственном значении водоема в районе намечаемого водозабора;

ориентировочная сметная стоимость строительства (в том числе водопроводно-канализационной части), условия производства работ и сроки строительства; ситуационный план местности с нанесением площадки и места водозабора.

Финансирование проектно-изыскательских работ осуществляется лишь при наличии разрешения на специальное водопользование, один экземпляр которого должен быть представлен заказчиком в финансирующий банк.

ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Задание на проектирование предприятия рыбного хозяйства составляется заказчиком проекта в соответствии с решениями и технико-экономическими показателями, включая стоимость строительства, принятыми в ТЭО (ТЭР), утвержденном в установленном порядке.

В тех случаях, когда строительство предприятия намечается осуществить очередями, задания на проектирование составляются и утверждаются с технико-экономическими показателями первой очереди строительства. В задании на проектирование должны приводиться показатели предприятия на полное его развитие. На каждую последующую очередь составляется и утверждается отдельное задание на проектирование.

В подготовке задания на проектирование проектная организация принимает обязательное и непосредственное участие.

В задании на проектирование включаются вопросы в соответствии с приложением 2 СНиП 1.02.01–85.

Задание на проектирование утверждается ведомством в установленном порядке в зависимости от объема предстоящих капиталовложений.

Вместе с заданием на проектирование заказчик выдает проектной организации утвержденный акт о выборе площадки для строительства, материалы согласования места расположения предприятия, архитектурно-планировочное задание на хозяйственный центр и жилой поселок, составленное местным исполкомом Совета народных депутатов, технические условия присоединения предприятия к источникам снабжения, инженерным сетям и коммуникациям, сведения о виде выделяемого топлива и т. п.

ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ

Комплексные инженерные изыскания на площадках проектируемых рыбохозяйственных предприятий производятся в целях получения исходных данных и ма-

териалов для проектирования. Изыскания выполняются территориальными изыскательскими и специализированными изыскательскими и проектно-изыскательскими организациями или проектными организациями, которым в установленном порядке предоставлено такое право.

Общие положения по производству инженерных изысканий для строительства новых, расширения и реконструкции действующих предприятий установлены СНиП 1.02.07-87.

Состав, объем и технические требования к производству инженерных изысканий для объектов рыбного хозяйства регламентируются ведомственными „Указаниями по инженерным изысканиям при проектировании прудовых рыбоводных хозяйств”, разработанными институтом „Гипрорыбпроект”, согласованными с Госстроем СССР и утвержденными Министерством рыбного хозяйства СССР.

В комплекс обязательных работ входят топографо-геодезические, инженерно-геологические, гидрогеологические, гидрологические, гидрохимические, почвенно-ботанические и культуртехнические изыскания и исследования. Их ведут таким образом, чтобы последовательность выполнения видов и этапов изысканий была взаимно увязана и опережала проектирование. При разработке проекта в одну стадию (рабочий проект), как правило, весь объем инженерных изысканий выполняется до начала проектирования. При двухстадийном проектировании большая часть объема изысканий выполняется до составления проекта. После его утверждения до начала разработки рабочей документации выполняется оставшийся небольшой объем изыскательских работ, необходимый для уточнения отдельных данных.

По каждому виду изыскательских работ составляются технические отчеты, которые представляются вместе с проектом в утверждающую инстанцию, государственные фонды и заказчику.

Топографо-геодезические изыскания проводятся в целях получения плановой и высотной основ в масштабах, соответствующих стадиям проекта, видам проектируемых предприятий, зданий и сооружений (табл. 2).

2. МАСШТАБЫ ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ ПОД ОТДЕЛЬНЫЕ ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Наименование объекта	Масштаб съемки	Сечение рельефа горизонталями, м
Площадки под головные и нагульные пруды	1 : 5000	0,5
Площадки под питомные (нерестовые зимовальные, выростные и пр.) пруды	1 : 2000	0,5
Участки трасс водоподающих и сбросных каналов вне площадки, а также участки русел рек и проток, береговых полос озер и заливов	1 : 5000; 1 : 20000*	0,5
Площадки под рыбоводные заводы, а также участки, отводимые под хозяйственные центры и жилые поселки рыбоводных хозяйств	1 : 1000	0,5
Участки под отдельные сооружения (плотины, насосные станции, рыбо-	1 : 1000, 1 : 500**	0,5

Наименование объекта	Масштаб съемки	Сечение рельефа горизонталями, м
уловители верховины и сложные пересечения по трассам) Полосы под трассы подъездных автодорог, магистральных каналов, ЛЭП, линии связи и т. п. шириной 50–100 м	1 : 5000	0,5

* Как исключение при сложном микрорельефе поймы.

** Как исключение на участках менее 1 га и на существующих сооружениях.

Инженерно-геологические и гидрогеологические изыскания выполняются в целях изучения строительных свойств грунтов площадки, их несущей и фильтрующей способности, глубины залегания грунтовых вод, их химизма, физико-геологических явлений и определения запасов местных строительных материалов.

Результатом инженерно-геологических работ на площадке является отчет с приложением геолого-литологических карт и разрезов, карт гидроизогипс, ведомостей физико-механических свойств грунтов и химических анализов грунтовых вод. Масштаб геолого-литологических карт и карт гидроизогипс, как правило, определяется масштабом топографической съемки, выполняемой на этой же площадке, но по частоте геологических выработок обычно соответствует масштабу 1 : 10000.

Гидрологические изыскания и гидрохимические исследования проводятся в целях получения исчерпывающих данных, характеризующих гидрологию водосточников: объем стока в характерные по водности годы, его внутригодовое распределение, температурный и уровенный режим, твердый сток, гидрохимический режим, русловые процессы и т. п. Отчет о гидрологических работах должен содержать климатическую характеристику района строительства со сведениями о температуре воздуха в характерные годы, ветровом и волновом режимах, ледовых явлениях, промерзании грунтов, продолжительности вегетационного периода, толщине снежного покрова, испарении с поверхности воды и суши.

Почвенно-ботанические и культуртехнические изыскания проводятся в целях получения характеристики состава почв и растительности, определения состава и объемов предстоящих культуртехнических работ и выявления хозяйственной ценности существующего растительного покрова. При наличии на площадке леса проводятся лесотаксационные изыскания.

СОСТАВ ПРОЕКТНО-СМЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

В соответствии с СНиП 1.02.01–85 рабочий проект (проект) состоит из 10 разделов, комплектуемых в 7–12 томах, в зависимости от величины проектируемого объекта и объема проектных материалов. Примерный состав рабочего проекта (проекта) на новое строительство, расширение и реконструкцию действующих предприятий, зданий и сооружений приведен в табл. 3.

3. СОСТАВ РАБОЧЕГО ПРОЕКТА (ПРОЕКТА) РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

№ раздела	Содержание
1	Общая пояснительная записка
2	Генеральный план и транспорт
3	Технологические решения Рыбоводно-биологическое обоснование Механизация технологических процессов
4	Научная организация труда рабочих и служащих. Управление предприятием
5	Строительные решения Гидротехнические сооружения Хозяйственный центр. Здания на прудах
6	Организация строительства
7	Охрана окружающей природной среды
8	Жилищно-гражданское строительство
9	Сметная документация
10	Паспорт рабочего проекта (проекта)
11	Сборник заказных спецификаций (на 1 год строительства)

Заказные спецификации, ведомости на оборудование и основные строительные материалы, а также чертежи по желанию заказчика можно выдавать в отдельных книгах.

К рабочему проекту (проекту) прикладываются материалы по выбору площадки.

Ниже приводится краткое содержание каждого раздела рабочего проекта (проекта).

1. Общая пояснительная записка. Она является обобщением всех остальных частей проекта и содержит введение и краткие сведения о мощности предприятия, номенклатуре выпускаемой продукции, составе предприятия, очередности строительства и составе пусковых комплексов; характеристику района и площадки; изложение рассмотренных вариантов и принятых проектных решений; основные технико-экономические показатели; организацию производства, труда и управления; потребность в эксплуатационных кадрах; организацию, специализацию и кооперирование производства; охрану окружающей природной среды; основные сведения о жилищном и культурно-бытовом строительстве; организацию строительства; потребные капитальные вложения и сроки ввода производственных мощностей в эксплуатацию; перечень чертежей типовых, повторно используемых экономичных индивидуальных проектов; сведения об использованных изобретениях, проведенных согласованиях, а также о соответствии проектных решений действующим нормам и правилам (технологическим, строительным, санитарным и др.).

К этому разделу прикладывают: основные исходные данные и результаты технико-экономических расчетов; анализ капиталовложений и основных фондов предприятия; определение ежегодных эксплуатационных расходов и их состава; себестоимость выпускаемой продукции, расчеты по определению ее для отдельных видов выращиваемых рыб; технико-экономические показатели и сравнение их с нормативными или показателями действующих передовых рыбоводных предприятий; обоснование экономической эффективности строительства рыбовод-

ного предприятия, а также задание на проектирование и документы о проведенных согласованиях.

2. Генеральный план и транспорт. Генеральный план рыбоводного предприятия по принятому варианту выполняется в масштабе 1:1000–1:5000 (или в иных масштабах, например 1:10000–1:25000, в зависимости от общей площади рыбоводного предприятия). На нем, помимо планового расположения всех проектируемых сооружений, должны быть приведены: экспликация прудов и занимаемых угодий, ведомость запроектированных зданий и сооружений и технико-экономические показатели.

Кроме того, на генеральном плане в масштабе 1:10000 показываются границы землепользования рыбоводного предприятия, а также приводится экспликация угодий по землепользователям. В пояснительной записке к нему дается анализ использования рыбоводным предприятием земельных угодий, а также приводятся материалы согласований с землепользователями, каталог координат и акт о сдаче геодезических знаков под наблюдение за сохранностью.

Для связи проектируемого предприятия с общей сетью автомобильных дорог и обеспечения внутрихозяйственных перевозок предусматриваются подъездные и внутрихозяйственные дороги, по которым указываются: наименование пунктов, соединяемых вновь строящимися или реконструируемыми дорогами; возможность включения их в районную сеть автодорог; протяженность; конструкция дорожного полотна и тип покрытия проезжей части, наименование и количество искусственных сооружений (мосты, трубы); объем строительных работ.

3. Технологические решения. Приводится рыбоводно-биологическое обоснование и механизация трудоемких процессов в рыбоводстве.

Рыбоводно-биологическое обоснование. Оно включает следующие данные: общая рыбоводно-биологическая оценка площадки; рыбоводно-биологическая характеристика источника водоснабжения; выбор и обоснование принимаемого метода выращивания намечаемых видов рыб; краткие сведения по биологии принятых объектов выращивания; основные рыбоводно-биологические требования для прудов различных категорий и других рыбоводных сооружений; принятые биотехнические нормативы и их обоснование; расчет площадей рыбоводных прудов всех категорий, исходя из установленной в задании на проектирование мощности предприятия по выходу товарной рыбы и рыбопосадочного материала, и обоснование отметок горизонтов воды; рыбопродуктивность нагульных и выростных прудов, ее обоснование и мероприятия по ее обеспечению; рыбоводные расчеты по выходу товарной рыбы, требуемому количеству рыбопосадочного материала, а также требуемому количеству кормов и минеральных удобрений; календарный график работы предприятия; характеристика рыбоуловителей для нагульных и выростных прудов, живорыбных баз и складов для длительного хранения товарной рыбы, перечень рыбоводного оборудования и инвентаря, а также мероприятия по технике безопасности.

Механизация технологических процессов. Механизация трудоемких процессов разрабатывается на основании данных предыдущих разделов и охватывает следующие основные виды работ: приготовление кормов и их раздача; аэрация воды в прудах и садках; вылов рыбы с погрузкой ее в автотранспорт; внутрихозяйственное транспортирование грузов; борьба с жесткой водной растительностью; внесение удобрений в пруды; известкование ложа прудов; внутрискладские работы; разгрузка грузов из железнодорожных вагонов; агрометрические

работы на прудах; профилактическая антипаразитарная обработка рыбы; работы в садках.

В разделе даются компоновочные чертежи размещения оборудования и спецификации. В пояснительной записке приводятся необходимые расчеты количества оборудования, исходя из потребного времени работы и производительности его.

Расчетные величины сводятся в таблицы. Запроектированное оборудование включается в сводные ведомости на стандартное (покупное) и нестандартизированное оборудование. Количество рыбоводного оборудования, инвентаря и средств механизации производственных процессов рассчитывается в зависимости от мощности хозяйства.

Для механизации технологических процессов применяются в основном машины и оборудование, указанные в ОНТП-80 Минрыбхоза СССР, с учетом вновь освоенных.

4. Научная организация труда рабочих и служащих. Управление предприятием. Этот раздел разрабатывается с учетом отраслевых направлений и требований НОТ в товарном рыбоводстве. В нем приводятся общая численность рабочих и служащих и трудоемкость на программу выпуска продукции с расчетом и обоснованием их, а также описываются и обосновываются: разделение и кооперация труда рабочих, коллективная форма организации труда, обслуживание рабочих мест и зон бригад; структура управления предприятием, организация труда служащих; связь, радиофикация, электрочасофикация, охранная и пожарная сигнализация предприятия; система подготовки и повышения квалификации рабочих кадров; основные мероприятия по охране труда и технике безопасности; культурно-бытовое и специальное обслуживание работающих на рыбоводном предприятии.

5. Строительные решения. В этот раздел включаются характеристика природных условий, водохозяйственные расчеты, схема водоснабжения, конструктивные решения зданий и гидротехнических сооружений (перечень типовых и повторно применяемых экономичных проектов с краткой их характеристикой), пусковые комплексы, защита строительных конструкций и сетей от коррозии, соответствие строительных решений новейшим достижениям науки и техники, патентоспособность и патентная чистота на оборудование и машины, кадры и их обслуживание, охрана труда и техника безопасности, эксплуатация зданий и сооружений, архитектурно-строительные решения по зданиям и сооружениям административно-хозяйственного центра и чертежи.

Для примера приводится состав работ по некоторым подразделам.

Водохозяйственные расчеты. Устанавливается потребность предприятия в воде и определяется возможность обеспечения этой потребности принятым источником водоснабжения.

В результате выполненных расчетов определяются суммарные потребные объемы и расходы воды в период наполнения и эксплуатации рыбоводного предприятия. Составляются баланс поступления воды из источника водоснабжения и расхода воды по предприятию в целом, календарный график водопотребления, смещенный с гидрографом источника водоснабжения. Дается оценка обеспеченности водой рыбоводного предприятия.

Схема промышленного водоснабжения. Указываются водоисточник и изымаемые из него объемы воды, описываются и обосновываются способы забора, подачи и распределения воды в зимний и летний периоды при прямоточном и обратном водоснабжении прудов, инкубационно-выростного цеха и зимовального комплекса, приводится принципиальная схема и режим водоподачи.

Конструктивные решения гидротехнических сооружений. К ним относят: плотины и дамбы, водосбросы, водоспускные и водовыпускные сооружения, льдозащитные и рыбозаградительные устройства, насосные станции, рыбоуловители, садки, перепады, быстротоки и др.

Проектировщик выбирает местоположение, класс капитальности и конструкцию их, производит необходимые расчеты, которыми устанавливает пропускную способность, размеры и огметки конструктивных элементов, определяет объемы строительно-монтажных работ, составляет спецификации и заявочные ведомости на оборудование.

Ложе прудов. Проектные работы заключаются в выборе мелиоративных мероприятий и нормы осушения. Назначаются размеры рыбосборно-осушительных каналов и их плановое местоположение, определяются объемы культуртехнических и земляных работ, составляются необходимые чертежи.

Архитектурно-строительные решения административно-хозяйственного центра и производственных зданий на прудах. Выбираются местоположение и конструкции культурно-бытовых и производственных зданий и сооружений, сетей и сооружений водоснабжения, канализации, теплоснабжения и вентиляции, подбирается типовой проект, определяются объемы строительно-монтажных работ, составляются заказные спецификации и ведомости на оборудование.

Перечень чертежей проекта и рабочего проекта. В состав проекта и рабочего проекта входят:

генеральный план хозяйства в масштабе 1: 5000 (или в иных масштабах, например 1: 1000–1: 25 000, в зависимости от общей площади хозяйства);

план питомных прудов (выростных, нерестовых, зимовальных, зимних маточных, зимних ремонтных, летних маточных, карантинных) в масштабе 1: 2000; план административно-хозяйственного центра (АХЦ) и жилого поселка в масштабе 1: 500 или 1: 1000;

план и продольный профиль по водозаборному и другим крупным узлам сооружений (плотинный водозабор, узел пересечения каналов и т. п.) в масштабах: план 1: 500–1: 1000, продольный профиль – горизонтальный 1: 500 (1: 1000), вертикальный 1: 100;

продольные профили по отдельным контурным и разделительным дамбам нагульных, выростных и других прудов с поперечными сечениями;

продольные профили по отдельным магистральным водоподающим каналам и их веткам с поперечниками;

продольные профили по отдельным сбросным коллекторам и рыбосборно-осушительным каналам с поперечниками;

продольные профили с поперечниками по регулируемым рекам-водоприемникам;

паспорта и чертежи привязки примененных типовых проектов гидротехнических сооружений, производственных, культурно-бытовых зданий и сооружений АХЦ и жилых домов жилого поселка;

чертежи общих видов всех индивидуально запроектированных зданий и сооружений, а также примененных для данного хозяйства экономичных проектов повторного использования;

план и профили внешних сетей электроснабжения, водопровода, канализации и теплофикации АХЦ и жилого поселка;

схемы механизации трудоемких производственных процессов и компоновочные чертежи размещения оборудования.

Кроме того, в рабочем проекте приводятся типовые проекты и чертежи всех зданий и сооружений с необходимой для строительства 1 пускового комплекса (очередь) детализировкой.

Все чертежи даются только по рекомендованному техническим советом варианту. Разработанные схемы и чертежи по другим рассматривавшимся вариантам компоновки хозяйства, включая планы, хранят в подлинниках в архиве проектной организации. Схемы прорабатываемых вариантов компоновки предприятий прикладывают к общей пояснительной записке.

6. Организация строительства. Разрабатывается в соответствии со СНиП 3.01.01–85 „Организация строительного производства” специализированной или проектной организацией, выполняющей строительную часть проекта.

Этот раздел проекта и рабочего проекта содержит:

строительный генеральный план в масштабе 1:5000 или 1:10000 с расположением на нем постоянных и временных зданий, сооружений и устройств, базы строительной организации в основной и подготовительный периоды строительства, карьеров и резервов грунта для возведения качественных насыпей и ситуационного плана района строительства с показом на плане движения грунтовых масс;

продольные профили по осям карьеров грунта, расположенных в чашах прудов (на стадии рабочего проекта);

план культуртехнических работ в масштабе 1:5000 или 1:10000 с указанием на нем контуров технических свойств поверхности (кочек, кустарника, древесной растительности, пней и пр.), границ проектируемых культуртехнических работ, мест свалки камней, с указанием последовательности осуществления строительства, трасс дамб и осушительных каналов, границ земледелия;

схематический рабочий план выборочной планировки в масштабе генерального плана с нанесенными трассами дамб и каналов, ямами, старицами и прочими понижениями, с показом мест срезки, засыпки и движения грунта;

календарный план строительства рыбхоза с выделенными видами и сроками строительства, очередями, пусковыми комплексами и основными объектами и сооружениями, с указанием последовательности осуществления строительства, с графиком движения основных машин и рабочей силы;

схемы пропуска расходов реки в строительный период;

сводную ведомость основных объемов строительно-монтажных работ;

сводный график потребности в строительных конструкциях, деталях, полуфабрикатах, основных материалах и оборудовании;

сводную ведомость потребности в строительных машинах и транспортных средствах;

ведомость баланса грунтовых масс;

технологические схемы производства земляных, культуртехнических и других работ с использованием при их разработке типовых проектов и типовых проектных решений;

пояснительную записку.

Общий срок строительства рыбоводных хозяйств и заводов принимается в соответствии с нормами продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений (СНиП 1.04.03–85). В отдельных случаях продолжительность строительства определяется проектом организации работ с учетом уровня режима на строительной площадке при расчетном строительном паводке 10%-ной обеспеченности (СНиП 2.06.01–86, 2.06.03–85 и 2.01.14–83).

Строительство рыбоводных предприятий проектируется отдельными очередями, если эксплуатация объектов каждой очереди может осуществляться независимо от строительства последующих очередей. При этом строительство водозаборных сооружений, насосных станций, магистральных водоподающих и сбросных каналов полностью выполняется в составе первой очереди.

Временные здания и сооружения для строительства проектируются сборно-разборными и передвижными.

В зимних условиях проектируется выполнение только тех строительных работ, производство которых не вызывает чрезмерных трудовых и материальных затрат и не ухудшает качества строящихся сооружений.

При проектировании, реконструкции или расширении действующих предприятий соблюдаются следующие условия:

производство строительных работ должно вестись по совмещенному графику, обеспечивающему нормальные условия эксплуатации предприятия и безопасное проведение строительно-монтажных работ;

сроки проведения строительных работ увязываются с периодами вывода отдельных прудов из эксплуатации и на летование.

7. Охрана окружающей природной среды. Включает: рациональное использование земельных и водных ресурсов; мероприятия по предотвращению подтопления и затопления прилегающих территорий; охране недр, водоемов и атмосферного воздуха от загрязнения; снижение производственных шумов и вибраций; рыбозащиту.

Приводятся затраты на осуществление природоохранных мероприятий в ведомости стоимости объектов и работ по охране окружающей природной среды.

8. Жилищно-гражданское строительство. Составляется в объеме, который определен „Инструкцией о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений” (СНиП 1.02.01–85) и в соответствии с эталоном, разработанным специализированной проектной организацией.

9. Сметная документация (сметы). Разрабатывается на всех стадиях проектирования. После согласования с подрядной строительной организацией и утверждения она является основным документом на весь период строительства, на основе которого осуществляется планирование капитальных вложений, финансирование строительства и расчеты между подрядчиком и заказчиком за выполненные работы.

Сметная стоимость проектируемых рыбоводных предприятий определяется сводкой затрат и сводными сметными расчетами, а отдельных объектов, зданий, сооружений, работ и затрат – объектными и локальными сметами и расчетами. Сводка затрат составляется в тех случаях, когда застройщику проектируемого предприятия одновременно выдают капитальные вложения и на жилищно-гражданское строительство.

Определение сметной стоимости промышленного (объектов производственного назначения) и жилищно-гражданского строительства осуществляется в порядке, установленном „Инструкцией о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений” (СНиП 1.02.01–85) и методическими указаниями.

Составление сметной документации на отдельные здания и сооружения выполняется с учетом условий организации строительства, технологии работ и видов расчетов за выполненные строительно-монтажные работы.

К сводке затрат или сводному сметному расчету прикладывается пояснительная записка, содержащая сведения о принятых способах определения сметной стоимости зданий, сооружений и отдельных видов работ, а также о территориальном районе, тарифном поясе, размерах накладных и других расходах, являющихся основанием для определения сметной стоимости, а также об особых условиях осуществления строительства.

Сводка затрат составляется на основании сводных сметных расчетов на объекты, относящиеся к различным видам строительства, с учетом в необходимых случаях очередности его.

Составление сводных сметных расчетов производится на основании:

объектных смет и расчетов на отдельные здания и сооружения;

локальных смет и расчетов на отдельные виды работ и затрат;

смет и расчетов на приобретение и монтаж оборудования;

смет и расчетов на проектно-изыскательские, научно-исследовательские и опытно-экспериментальные работы, а также на временные здания и сооружения, удорожание работ в зимнее время, премии за ввод в срок производственных мощностей в эксплуатацию, подготовку эксплуатационных кадров и на другие лимитированные и прочие затраты.

При строительстве предприятия по очередям в сводный сметный расчет и соответственно в сводку затрат рабочего проекта включаются затраты лишь на первую очередь промышленного и жилищно-гражданского строительства. Стоимость строительства последующих очередей определяется по укрупненным показателям и приводится в сводных сметных расчетах и сводке затрат на полное развитие предприятия.

При выделении в проекте и рабочем проекте пусковых комплексов к сводному сметному расчету прикладываются ведомости сметной стоимости их по форме 9 (СНиП 1.02.01–85), составленные на основе смет на объекты и сметных расчетов. Кроме того, составляются ведомости сметной стоимости объектов и работ по охране окружающей среды по форме 8 и товарной строительной продукции по форме 9 (СНиП 1.02.01–85).

По заданию заказчика составляется также ведомость договорной цены на строительство пускового комплекса и рыболовного предприятия в целом в соответствии с требованиями Методических указаний по определению и применению договорных цен в строительстве, утвержденных постановлением Госстроя СССР от 15.09.86 № 2.

Сметы на строительство предприятий, зданий и сооружений до утверждения предварительно согласовываются с подрядными строительными организациями и принимаются ими до начала строительства. После приемки подрядными организациями этих смет утвержденная стоимость строительства объектов в составе проекта и рабочего проекта является окончательной для расчета между подрядчиком и заказчиком за выполненные работы и уточняется на стадии рабочей документации в пределах общей стоимости по каждой главе сводного сметного расчета. В случаях, когда объемы работ по зданиям и сооружениям или их отдельным частям не могут быть определены с достаточной точностью при проектировании (реконструкция зданий и сооружений, подводно-технические работы, работы по сносу строений, гидромеханизированные земляные работы и другие подобные работы), расчеты между заказчиком и подрядной строительной организацией производятся за фактически выполненные объемы работ по единичным расценкам и ценикам на монтаж оборудования.

В настоящее время сметная стоимость строительно-монтажных работ при составлении смет и сметных расчетов исчисляется на основании укрупненных сметных норм (УСН), укрупненных показателей стоимости строительства (УПСС), общепромышленных зональных, ведомственных и построечных единичных расценок, учитывающих сложившиеся для зоны строительства условия снабжения местными материалами, прейскурантов и ценников на оборудование, а на стадии проекта – по сметам типовых и индивидуальных экономических проектов, привязанных к условиям строительства.

В сводную смету включаются затраты, связанные со снятием и хранением плодородного слоя почвы, а также затраты на рекультивацию земель и возмещение землепользователем убытков и потерь сельскохозяйственного производства, связанных с изъятием или временным использованием земельного участка, занимаемого строящимся рыбохозяйственным объектом.

Согласно постановлению Совета Министров СССР от 9 августа 1974 г. № 636 „О возмещении убытков землепользователем и потерь сельскохозяйственного производства при отводе земель для государственных и общественных нужд” при отводе земельных участков под строительство прудовых и озерных рыбных хозяйств, рыбобитомников, нерестово-выростных хозяйств и рыбоводства заводов системы Министерства рыбного хозяйства СССР в сводных сметах должны предусматриваться затраты на освоение новых земель взамен отчуждаемых пахотных угодий и высокопродуктивных культурных пастбищ и сенокосов в соответствии с нормативами, устанавливаемыми Советами Министров союзных республик по согласованию с Госпланом СССР, Госагропромом СССР и Министерством финансов СССР. Нормативы по РСФСР приведены в табл. 4.

4. НОРМАТИВЫ СТОИМОСТИ ОСВОЕНИЯ НОВЫХ ЗЕМЕЛЬ ВЗАМЕН ИЗЫМАЕМЫХ ДЛЯ НЕСЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НУЖД
(утверждены постановлением Совета Министров РСФСР от 6 апреля 1976 г. № 211)

Район	Стоимость освоения, руб/га					
	под пашню			под высокопродуктивные пастбища и сенокосы		
	Норматив стоимости освоения	В том числе		Норматив стоимости освоения	В том числе	
		капитальные вложения	из них строительно-монтажные работы		капитальные вложения	из них строительно-монтажные работы
РСФСР	6960	5380	3740	3740	2450	1250
Северо-Западный	5420	4180	3090	3780	2450	1070
Центральный	5790	4550	3400	3120	2000	1310
Волго-Вятский	5160	4100	3050	3250	2280	1210
Центрально-Черноземный	7060	5660	4010	3610	2540	1510
Поволжский	7200	5680	4070	4770	3260	1700
Северо-Кавказский	9160	7260	5270	4990	3450	1820

Район	Стоимость освоения, руб/га					
	под пашню			под высокопродуктивные пастбища и сенокосы		
	Нормативности освоения	В том числе		Нормативности освоения	В том числе	
		капитальные вложения	из них строительно-монтажные работы		капитальные вложения	из них строительно-монтажные работы
Уральский	5650	4410	2950	3290	2170	1270
Западно-Сибирский	7060	5390	3590	3340	2060	1240
Восточно-Сибирский	6390	4480	2860	3840	2380	1140
Дальневосточный	7190	5090	2800	4090	2570	1140

10. Паспорт рабочего проекта (проекта). Он составляется по форме, согласованной с Госстроем СССР, и содержит основные технико-экономические показатели в сопоставлении с утвержденными показателями или показателями лучших рыбоводных предприятий, расположенных в данной зоне.

11. Сборник заказных спецификаций. Он включает спецификации на технологическое, энергетическое, подъемно-транспортное, насосно-компрессорное и другое специальное стандартное и нестандартизированное оборудование, на изготовление которого необходимо длительное время, а также трубопроводную арматуру общего назначения и другие изделия массового и серийного производства. Сборник составляется на основании всех остальных частей проекта по установленным формам (ГОСТ 21.110–82).

Проекты на строительство предприятий рыбного хозяйства, разработанные в соответствии с действующими нормами и правилами (что должно быть удостоверено главным инженером проекта соответствующей записью в материалах проекта), не подлежат согласованию с органами государственного надзора.

Сводная смета к проекту должна представляться заказчиком на заключение, а проект организации строительства – на согласование министерству-подрядчику или по его указанию – организации – генеральному подрядчику, которые обязаны представлять свои замечания в 45-дневный срок после получения указанных проектно-сметных материалов.

Рабочие проекты (проекты) до их утверждения должны подвергаться экспертизе в установленном порядке.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ ТОВАРНОГО РЫБОВОДСТВА И ВОСПРОИЗВОДСТВА РЫБНЫХ ЗАПАСОВ

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА НА ВНУТРЕННИХ ВОДОЕМАХ

Предприятия товарного рыбоводства

Товарное рыбоводство в СССР характеризуется стабильным и прогрессирующим ростом. Существуют 3 формы рыбоводства – прудовое, индустриально-тепловодное и озерное. Производство товарной рыбы достигло 500 тыс. т в год.

Наиболее быстро развивается разведение и выращивание рыбы в бассейнах, сетчатых садках, циркуляционных установках, водоемах-охладителях электростанций. Будет продолжаться проектирование и строительство особой разновидности бассейновых хозяйств с замкнутой системой водоснабжения при очень больших плотностях посадки и выходе товарной продукции (молоди карпа) с квадратного метра бассейновой площади.

Прудовое рыбоводство. Основной формой товарного рыбоводства считается прудовое рыбоводство, традиционное, наиболее рациональное и экономически эффективное. Удельный вес его составляет около 90% всей продукции товарного рыбоводства. Дальнейшее развитие товарного рыбоводства будет осуществляться за счет наиболее полного освоения производственных мощностей, реконструкции прудовых рыбоводных хозяйств, внедрения новых технологий выращивания рыбы, технического перевооружения и др. Будет осуществлена реконструкция 25 тыс. га прудовой площади и ряд других мероприятий, повышающих рыбопродуктивность и экономическую эффективность прудового рыбоводства без строительства новых рыбхозов и приращения площадей.

По отдельным видам товарного рыбоводства уловы должны увеличиваться в следующих размерах (табл. 5).

5. РОСТ УЛОВОВ, ТЫС. Т

Форма рыбоводства	1985 г.	1990 г.	2000 г.
Прудовое	266	320	514
Озерное	20	36	64
Индустриально-тепловодное (бассейновое и садковое)	14	41	80

Озерное рыбоводство. С введением в эксплуатацию около 600 тыс. га совокупность рыбоводных мероприятий позволит увеличить рыбопродуктивность озер в 2–3 раза, или до 70 кг/га и более. Технологией выращивания товарной рыбы в озерных рыбхозах будет предусмотрено зарыбление озер личинками и го-

довиками (с однолетним нагулом) сиговых рыб, в основном пеляди. Районы размещения рыбхозов – Сибирь и ее западные области (Тюменская и др.), Дальний Восток, Узбекистан, озера Северо-Запада.

Развитие озерного рыбоводства сдерживается труднодоступностью районов, отсутствием транспортных коммуникаций строительных организаций и т. д. Основным направлением в дальнейшем освоении малых озер останется подготовка их к зарыблению путем тотального отлова малоценных видов местной ихтиофауны и применения ихтиоцидов с последующим зарыблением ценными промысловыми видами рыб.

Индустриально-тепловодное (садковое и бассейновое) рыбоводство. Основным принципом деятельности хозяйств этого типа будет использование отработанных теплых вод ТЭЦ, ГРЭС и атомных электростанций для выращивания товарной рыбы и посадочного материала карпа в бетонных бассейнах или плавучих садках из капроновой дели, устанавливаемых в водоемах-охладителях или сбросных каналах. Выход рыбы с 1 м^2 будет составлять $150\text{--}180 \text{ кг/м}^2$ ежегодно (в том числе карпа $100\text{--}150 \text{ кг/м}^2$, форели $30\text{--}40 \text{ кг}$).

Такие хозяйства будут строиться близ крупных населенных пунктов, в различных районах (Сибирь, Урал и др.).

Предприятия по воспроизводству рыбных запасов

Основной задачей предприятий по воспроизводству рыбных запасов является сохранение и приумножение рыбных богатств во внутренних водоемах СССР.

Основным направлением в работе этих предприятий остается увеличение количества выпускаемой молоди, причем в отличие от прежних лет будет выращиваться более крупная и жизненно стойкая молодь.

Рост выпуска молоди обеспечивается за счет не только реконструкции существующих предприятий и строительства новых, но и создания условий для улучшения видового состава ихтиофауны в естественных водоемах и водохранилищах, мелиорации естественных и организации искусственных нерестилищ, акклиматизации кормовых организмов и новых видов рыб, совершенствования биотехники их выращивания.

С целью дальнейшего увеличения воспроизводства рыбных запасов предусмотрены строительство новых и реконструкция существующих рыбоводных заводов, нерестово-выростных хозяйств воспроизводственных рыбопитомников, выращивающих молодь промысловых рыб. Для восстановления и увеличения уловов будут проводиться акклиматизационные работы по направленному формированию ихтиофауны за счет вселения ценных и сокращения малоценных видов рыб. Кроме того, молодь промысловых рыб из рыбопитомников товарного рыбоводства будут выпускать в реки, озера и водохранилища.

В бассейнах внутренних морей предусмотрены мероприятия по искусственному воспроизводству рыбных запасов и улучшению условий естественного воспроизводства рыб с общим промысловым возвратом более 3 млн. ц осетровых, лососевых и других ценных рыб. Основными из этих мероприятий являются строительство и реконструкция рыбоводных заводов и нерестово-выростных хозяйств, мелиорация и обводнение нерестилищ частиковых рыб. Общий ожидаемый промысловый возврат ожидается равным 300 тыс. т.

В Каспийском бассейне будет увеличен выпуск молоди осетровых (более 75 млн. шт.), полупроходных (до 3,5 млрд. шт.), что позволит увеличить уловы осетровых на 40–50 тыс. ц и частиковых на 40 тыс. ц.

В Азовское море будет выпускаться молодь из 7 осетровых заводов и 7 нерестово-выростных хозяйств с промысловым возвратом 20 тыс. ц частиковых рыб.

В крупных озерах восстановление и дальнейшее повышение запасов ценных промысловых рыб планируется путем строительства лососевых, сиговых, осетровых рыбоводных заводов, расширения выростной базы при существующих заводах, строительства рыбопитомников для частиковых рыб, а также путем мелиорации нерестилищ.

Для сохранения и увеличения рыбных запасов будут действовать 33 рыбоводных предприятия, в том числе на Байкале – 4 омулевых завода, на Севане – 4 форелевых, на Иссык-Куле – 9 заводов и др.

Повышение рыбохозяйственного значения средних и малых озер намечено осуществить путем зарыбления их ценными видами рыб, проведения акклиматизационных и мелиоративных мероприятий. Зарыбление средних и малых озер ценными видами рыб будет осуществляться за счет питомных площадей зональных рыбопитомников и озерных товарных хозяйств.

Рыбохозяйственное освоение существующих и вновь создаваемых водохранилищ будут проводить путем формирования в них промысловых стад ценных видов рыб.

В речных водоемах на ближайшие 10–15 лет будут осуществлены строительство и реконструкция рыбоводных заводов по разведению балтийского лосося, семги, нельмы, дальневосточных лососевых, сиговых, осетровых и частиковых рыб, строительство производственно-акклиматизационных баз для лососевых, осетровых и сиговых рыб, а также мелиорация нерестилищ сиговых и частиковых рыб.

На ряде водохранилищ Волжского, Днепровского и других каскадов для направленного формирования ихтиофауны и более рационального использования кормовых ресурсов будут функционировать 19 предприятий проектной мощностью 450 млн. шт. молоди разного возраста. Основные объекты разведения в южных районах – растительноядные рыбы, в северных – сиговые рыбы.

На лососевых рыбоводных заводах будут осуществлены выращивание молоди до покатного состояния в основном бассейновым методом, а также строительство цехов живых кормов для кормления молоди на ранних стадиях. Для дальневосточных лососей будет предусмотрен выпуск только подрощенной молоди.

На сиговых рыбоводных заводах будет осуществляться выпуск молоди в стадии сеголетков или подрощенной молоди, для чего будут проектироваться пруды или приспособляться для этих целей малые озера.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ ТОВАРНОГО РЫБОВОДСТВА

Прудовые рыбоводные хозяйства

При проектировании рыбоводных хозяйств необходимо руководствоваться действующими нормами (пособиями) технологического проектирования прудовых рыбоводных хозяйств, разработанными институтом „Гидропроект” на основании

рыбоводно-биологического обоснования, выполненного рыбохозяйственными научно-исследовательскими организациями, а также обобщения достижений прудового отечественного и зарубежного опыта в области прудового рыбоводства.

Типы прудовых рыбоводных хозяйств. В прудовом рыбоводстве можно выделить следующие типы хозяйств, различающиеся по своему производственному назначению:

полносистемные – рыбоводные хозяйства, работающие с полным технологическим циклом, конечной продукцией которых является товарная рыба;

рыбопитомники – рыбоводные хозяйства, работающие с неполным технологическим циклом, конечной продукцией которых является рыбопосадочный материал;

нагульные – рыбоводные хозяйства, работающие с неполным технологическим циклом с использованием рыбопосадочного материала из других хозяйств, конечной продукцией которых является товарная рыба;

селекционные – рыбоводные хозяйства, занимающиеся улучшением существующих и выведением новых породных групп;

репродукторы – рыбоводные хозяйства, выращивающие племенных производителей или личинок для обеспечения рыбоводных хозяйств;

воспроизводственные комплексы растительноядных рыб – рыбоводные хозяйства, производящие личинок или личинок и подрощенную молодь растительноядных рыб для реализации рыбоводным хозяйствам.

Основным объектом разведения и выращивания в прудовых хозяйствах является карп.

Совместно с карпом в прудах выращивают добавочные виды рыб (растительноядные: белый и пестрый толстолобики, белый амур; пелядь, щука и др.), обеспечивающие более полное использование естественной кормовой базы, кармов, а также добавочную продукцию.

Зоны прудового рыбоводства. В целях более полного учета природно-климатических факторов при планировании производства рыбы территория нашей страны разбита на семь зон прудового рыбоводства (в зависимости от количества дней с температурами 15°С и более; интервал между зонами составляет 15 дней).

Температурная характеристика зон прудового рыбоводства приведена в табл. 6. Зоны прудового рыбоводства даны в табл. 7.

6. ТЕМПЕРАТУРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗОН ПРУДОВОГО РЫБОВОДСТВА

Зона	Количество дней с температурой воздуха выше 15 °С			Годовые средние значения сумм среднесуточных температур выше 15 °С	Средние даты перехода температуры воздуха через 15 °С	
	Среднее	Обеспеченность, %			весной	осенью
		5	95			
I	60–75	75–95	41–53	1035–1340	07–18.VI	14–25.VIII
II	76–90	102–119	48–71	1294–1729	28.V–12.VI	19.VIII–06.IX
III	91–105	112–126	68–79	1596–2046	23.V–22.VI	29.VIII–22.IX
IV	106–120	127–140	80–97	1950–2358	15–22.V	05–11.IX
V	121–135	141–155	100–116	2265–2955	05–13.V	12.IX–05.X
VI	136–150	158–168	114–131	2645–3323	26.IV–10.V	07–30.IX
VII	151 и выше	170	130	2561–4122	12.IV–05.V	25.IX–23.X

7. ЗОНЫ ПРУДОВОГО РЫБОВОДСТВА

№ зоны	Республики, края, области
I	Бурятская АССР (ю. ч.), Горьковская (с. ч.), Калининская, Костромская (ю. ч.), Ивановская, Иркутская (ю. ч.), Кировская (ю. ч.) и Кемеровская области, Красноярский край южнее ж. д. Москва – Владивосток, Латвийская ССР, Литовская ССР (с. ч.), Ленинградская (ю. ч.) и Московская (с. ч.) области, Марийская АССР, Новгородская (ю. ч.), Новосибирская, Омская, Псковская, Пермская (ю. ч.), Свердловская (ю. ч.) и Тюменская (ю. ч.) области, Удмуртская АССР (ю. ч.), Хабаровский край (ю. ч.), Читинская область (ю. ч.), Эстонская ССР, Ярославская область (ю. ч.)
II	Алтайский край, Башкирская АССР (с. ч.), Витебская, Владимирская, Гродненская и Горьковская (ю. ч.) области, Еврейская автономная область, Калужская, Курганская, Кокчетавская и Калининградская области, Литовская ССР (ю. ч.), Минская, Могилевская, Московская (ю. ч.), Рязанская, Смоленская, Северо-Казахстанская и Тульская области, Татарская АССР (с. ч.), Хакасская автономная область, Челябинская область
III	Брестская и Брянская области, Башкирская АССР (ю. ч.), Вольнская, Восточно-Казахстанская, Гомельская, Житомирская, Ивано-Франковская, Киевская (с. ч.), Курская, Куйбышевская, Карагандинская (с. ч.), Кустанайская (с. ч.), Львовская и Липецкая области, Мордовская АССР, Орловская, Пензенская и Павлодарская области, Приморский край (ю. ч.), Ровенская, Рязанская (ю. ч.), Сумская, Семипалатинская, Тернопольская, Тамбовская области, Татарская АССР (ю. ч.), Ульяновская, Хмельницкая, Целиноградская и Черниговская области
IV	Актюбинская (с. ч.), Белгородская, Воронежская, Винницкая, Закарпатская, Киевская (ю. ч.), Кустанайская (ю. ч.), Карагандинская (ю. ч.) области, Молдавская ССР (с. ч.), Оренбургская, Полтавская, Саратовская, Харьковская и Черновицкая области
V	Актюбинская (ю. ч.), Волгоградская, Ворошиловградская, Гурьевская, Днепропетровская, Донецкая и Кировоградская области, Кавказско-Балкарская АССР, Молдавская ССР (ц. ч.), Ростовская и Уральская области
VI	Астраханская и Алма-Атинская области, Армянская ССР, Грузинская ССР, Дагестанская АССР, Джамбульская, Запорожская, Крымская, Кызыл-Ординская области, Краснодарский край, Калмыцкая АССР, Киргизская ССР, Молдавская ССР (ю. ч.), Мангышлакская, Николаевская, Одесская области, Ставропольский край, Херсонская область, Чечено-Ингушская АССР
VII	Азербайджанская ССР, Туркменская ССР, Таджикская ССР, Узбекская ССР, Чимкентская область Казахской ССР

Примечания: 1. с. ч., ц. ч., ю. ч. – соответственно северная, центральная и южная части.

2. Отнесение к зонам прудового рыбоводства отдельных районов Казахской ССР, Киргизской ССР, Грузинской ССР, Дагестанской АССР, имеющих специфические условия, обосновывается проектом.

Характеристика прудового хозяйства. Товарную рыбу в I и II зонах прудового рыбоводства выращивают при трехлетнем обороте, в остальных зонах – при двухлетнем.

Основной рыболовной продукцией полносистемных хозяйств является товарная рыба – двухлетний карп, растительноядные рыбы, пелядь, товарные сего-

летки пеляди и щуки, при трехлетнем обороте – трехлетний карп, трехлетки растительноядных рыб, двухлетки или товарные сеголетки пеляди.

В отдельных случаях дополнительной продукцией полносистемных хозяйств может быть посадочный материал – годовики, двухгодовики выращиваемых видов рыб.

Выращивание рыбы в прудах проектируют по следующим технологиям: традиционной; высокоинтенсивной; традиционной с использованием элементов высокоинтенсивной технологии; непрерывной.

Выбор той или иной технологии выращивания рыбы производится с учетом местных условий на основе сопоставления экономических показателей, полученных при разработке ТЭО или ТЭР.

Технологическая схема полносистемного хозяйства включает следующие виды рыбоводных процессов: выращивание производителей и ремонтного поголовья, выдерживание производителей, получение, оплодотворение и инкубация икры, выдерживание и подращивание молоди, выращивание и зимовка посадочного материала (сеголетков, двухлетков), выращивание и реализация товарной рыбы.

Состав хозяйства определяется в зависимости от мощности и типа проектируемого рыбоводного хозяйства, технологии выращивания рыбы, а также условий, специально оговоренных заданием на проектирование.

В состав полносистемного рыбоводного хозяйства входят пруды следующих категорий:

нерестовые – для проведения группового нереста резервной части производителей карпа;

мальковые – для подращивания личинок, полученных заводским способом (в дальнейшем пруды могут использоваться как выростные);

выростные – для выращивания сеголетков;

выростные II порядка – для выращивания посадочного материала двухлетков при трехлетнем обороте;

зимовальные – для зимнего содержания рыбопосадочного материала;

зимовальные II порядка – для зимнего содержания 2-летнего рыбопосадочного материала;

летние маточные – для летнего содержания производителей;

летние ремонтные – для летнего выращивания ремонтного поголовья;

зимние маточные – для зимнего содержания производителей;

зимние ремонтные – для зимнего содержания ремонтного поголовья;

преднерестовые – для содержания производителей перед нерестом;

земляные садки – для содержания производителей растительноядных рыб после инъекции;

нагульные – для выращивания товарной рыбы;

карантинные пруды – для временного содержания вновь поступающих производителей и ремонтного поголовья;

санитарный – для временного содержания сбрасываемой и обработанной дезинфицирующим средством воды из карантинного пруда.

Из состава полносистемного рыбоводного хозяйства, работающего по технологии непрерывного выращивания рыбы, исключают выростные и зимовальные пруды для рыбопосадочного материала.

Кроме перечисленных категорий прудов, в состав рыбоводного хозяйства могут входить головные пруды, обеспечивающие полное или частичное производственное водоснабжение хозяйства, а также резервные пруды в системе водоснабжения и пруды-отстойники в системе сброса воды.

В состав рыбопитомников входят пруды тех же категорий, что и в полносистемные хозяйства, за исключением нагульных.

Состав селекционных хозяйств и репродукторов, а также специализированных воспроизводственных комплексов растительноядных рыб приводится в соответствующих разделах.

Количество и площади прудов различных категорий определяются исходя из мощности и типа хозяйства в соответствии с рыбоводными расчетами.

При определении количества прудов следует учитывать, что ремонтное стадо и производители белого и пестрого толстолобиков выращиваются в одних прудах с производителями и ремонтным стадом карпа.

Производителей и ремонтное стадо белого амура можно выращивать совместно с карпом при условии выращивания последних без использования комбикормов.

Все пруды хозяйства должны быть спускными, для чего в плотинах и дамбах прудов следует предусматривать сооружения, обеспечивающие полное опорожнение их.

Головные водоснабжающие пруды селекционного хозяйства, репродуктора, рыбопитомника и питомной части полносистемного прудового хозяйства зарыблению с целью выращивания товарной рыбы не подлежат.

При проектировании на одной речной системе полносистемного рыбоводного хозяйства питомную часть располагают выше нагульных прудов или на притоках реки.

Нерестовые и мальковые пруды располагают в непосредственной близости от выростных, по возможности в поймах рек, на хорошо прогреваемых солнцем незаболоченных участках с почвой, покрытой луговой растительностью.

Нерестовые пруды не располагают вблизи дорог, прогонов скота и жилых зданий.

В нижнем бьефе донных водовыпусков нерестовых и мальковых прудов устанавливают мальковые рыбоуловители.

При расположении этих прудов на участках с плохо развитым почвенным слоем предусматриваются специальные мероприятия, обеспечивающие произрастание мягкой травяной растительности (подсыпка почвенного слоя, внесение удобрений, засев ложа семенами луговых трав и др.).

При возможном подтоплении прудов предусматриваются мероприятия, исключающие возможность заболачивания их ложа.

Выростные пруды располагают вблизи зимовальных прудов на участках с наиболее продуктивными почвами. Проектирование русловых выростных прудов не допускается.

При размещении выростных прудов на малопродуктивных и засоленных почвах предусматривается перед заливом внесение в пруды с заделкой в почву органических удобрений (1–1,5 т перепревшего навоза или компоста на 1 га).

Подача и сброс воды из каждого выростного пруда должны быть независимыми.

Зимовальные пруды располагают вне русла реки вблизи источника водоснабжения обособленной группой с разрывами, исключающими возможность заболачивания фильтрационными водами других прудов.

Подача воды к зимовальным прудам предусматривается по отдельному трубопроводу или каналу.

Форма прудов прямоугольная с соотношением ширины к длине 1:2–1:2,5.

Водоснабжение и сброс воды из каждого зимовального пруда независимые.

При водоснабжении зимовальных прудов из подземных водоисточников и других источников грунтового питания предусматриваются охлаждение воды из расчета поддержания в прудах оптимальных для зимовки температур и другие мероприятия по водоподготовке.

Донные водовыпуски зимовальных прудов оборудуются двумя рядами шандрных устройств.

Нагульные пруды могут быть русловыми или пойменными, располагаться на заболоченных и заторфованных участках, низовьях или переходных торфяных залежах, выработанных фрезерным способом. Допускается строительство прудов на засоленных и малопродуктивных почвах.

Пруды проектируют на водоисточниках, обеспечивающих как наполнение и постоянную подпитку, так и только их наполнение. Глубину наполнения прудов в последнем случае необходимо принимать с учетом потерь на фильтрацию и испарение, а продуктивную площадь учитывать с учетом снижения горизонта воды.

Отметку НПУ нагульных прудов, водоснабжение которых осуществляется из источников, не обеспечивающих компенсацию потерь на фильтрацию и испарение, назначают с таким расчетом, чтобы во второй половине лета глубина прудов оставалась в пределах норм.

Подача воды в пруды и сброс воды из них должны быть независимыми. Для отдельных прудов допускаются зависимые подача и сброс воды, при соответствующем обосновании в проекте.

При необеспеченности полного спуска воды из прудов предусматривается их механическая откачка стационарной или передвижной насосной станцией.

На нагульных и выростных прудах проектируют рыбоуловители (один на несколько прудов).

Вместимость рыбоуловителя нагульного и выростного пруда определяют из расчета одновременного приема 50% всей выращиваемой в пруду рыбы.

При использовании одного рыбоуловителя для группы прудов его вместимость принимают из расчета вылова 50% рыбы из большего по площади пруда.

При использовании рыбоуловителя для кратковременного содержания в нем рыбы его вместимость определяют проектом.

Вместимость рыбоуловителя нагульных прудов площадью более 200 га определяют из расчета одновременного приема 25% всей выращиваемой в пруду рыбы.

В рыбоуловитель и в пруд (место концентрации рыбы) предусматривается подача свежей воды.

Оголовок рыбоуловителя выростного пруда должен быть приспособлен для крепления.

Рыбоуловитель выростного пруда должен быть приспособлен для облова по методу, предложенному Г. И. Огурцовым. Сущность его состоит в беспрепятственном выпуске оформившихся экологически обособленных группировок рыбы различных видов и размеров.

На прудах предусматривается строительство причалов для загрузки кормораздатчиков, складов и других сооружений.

Количество и расположение причалов должны обеспечивать своевременность загрузки кормораздатчиков и других плавучих средств кормами, удобрениями и известью.

Площадка рыбоуловителей и причалов должна соединяться с дорожной сетью проездами или внутрихозяйственными дорогами с твердым покрытием.

Емкости (садки) для длительного хранения товарной рыбы, включая зимние месяцы, располагают вблизи источника водоснабжения.

При хранении обеспечивается отпуск живой рыбы потребителям и отбор снулой рыбы. Мощность садковой базы определяется заданием на проектирование.

Карантинно-изоляционные пруды размещают на расстоянии не менее 20 м ниже прудов других категорий.

Вода в карантинные пруды подается с перепадом на НПУ 0,2–0,3 м.

Нормативные показатели прудов рыбоводных хозяйств приведены в табл. 8.

Получение икры и личинок. При традиционном методе получения молоди для зарыбления выростных прудов путем проведения естественного нереста в нерестовых прудах выращивание рыбы зависит от погодных условий, особенно в I–III зонах прудового рыбоводства. Сотрудниками ГосНИОРХа, ВНИИПРХа, КазНИИРХа и др. разработан заводской метод получения икры и личинок карпа. Для внедрения заводского метода в рыбхозах проектируют инкубационно-личиночные цехи, оборудованные аппаратами Вейса для инкубации икры карпа, стеклопластиковыми лотками, аппаратами ИВЛ-2 или „Амур” для выдерживания личинок, бассейнами или лотками для кратковременного выдерживания производителей.

Кроме того, в цехах предусмотрены системы для терморегуляции, дегазации и аэрации воды. Водоснабжение желательно осуществлять артезианской водой.

Обесклеивание икры карпа осуществляется непосредственно в инкубационных аппаратах с использованием обесклеивающего раствора (на 10 л воды 100 г талька, 100 г зубного порошка, 250 мл молока) и барботажа сжатым воздухом, поэтому к аппаратам Вейса, кроме воды, должен подаваться воздух.

После обесклеивания икры аппарат путем перекрытия крана подачи воздуха и открытия крана подачи воды переводят на режим инкубации. Электроснабжение цехов проектируют по I категории, т. е. без перерыва в работе.

В инкубационно-личиночном цехе предусматривают поступление расчетного количества воды, нагрев ее до 25–28 °С, возможность автономной регулировки температуры воды, поступающей к аппаратам для инкубации икры, выдерживания личинок и к емкостям для выдерживания производителей.

Началом работы инкубационного цеха в любой зоне прудового рыбоводства является показатель температуры воды в прудах, равный 10–12 °С.

Необходимое количество производителей карпа отлавливают из преднерестовых прудов и пересаживают в лотки ЛПЛ инкубационного цеха, где их выдерживают в течение 4–5 сут при температуре 18–20 °С. Получают икру с помощью гипофизарных инъекций производителей.

Личинок из аппаратов отлавливают с помощью личинкопроводов и личинкоуловителя.

Нормативы при заводском способе инкубации икры и получения личинок карпа приведены в табл. 25.

В отдельных случаях, например, в небольших хозяйствах строительство инкубационно-личиночных цехов нецелесообразно: тогда воспроизводство карпа осуществляют путем нереста и проектируют нерестовые пруды.

8. НОРМАТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРУДОВ РЫБОВОДНЫХ ХОЗЯЙСТВ

Показатели	Единица измерения	Норматив	Зоны						
			I	II	III	IV	V	VI	VII
Нерестовые пруды									
Площадь одного пруда	га	0,1							
Максимальная глубина воды у донного водоспуска (не считая глубины рыбоворотно-осушительного канала)	м	1,5							
Мелководная зона глубиной до 0,5 м при средней глубине воды	%	50-70							
Продолжительность наполнения одного пруда	ч	4							Для всех зон
Продолжительность спуска одного пруда	сут	2							То же
Продолжительность наполнения всех прудов	ч	4							"
Продолжительность спуска всех прудов	сут	4							"
Мальковые пруды									
Площадь пруда	га	До 1,0							"
Средняя глубина воды	м	1,5							"
Максимальная глубина у донного водовыпуска (не считая глубины рыбоворотно-осушительного канала)	м	1,8							"
Продолжительность наполнения одного пруда	ч	12							"
Продолжительность спуска всех прудов	сут	-							Обновляется проектом
Продолжительность наполнения одного пруда	ч	12							Для всех зон
Продолжительность спуска всех прудов	сут	-							Обновляется проектом

Показатели	Единица измерения	Норматив	Зоны						
			I	II	III	IV	V	VI	VII
Выростные пруды									
Площадь одного пруда	га	10-15	Для всех зон						
Оптимальное распределение площади по глубинам	%	До 0,5	Для всех зон						
до 0,5 м	%	45-70	65-70	60-65	60-65	50-60	50-60	45-55	
0,5-1,0 м	%	15-40	15-20	20-25	30-35	30-35	30-35	35-40	
1,0-1,5 м	%	До 15	Для всех зон						
свыше 1,5 м	м	1,0-1,5	1,0	1,0	1,2	1,3	1,5	1,5	
При ровной площадке									
средняя глубина пруда	сут	10-15	Для всех зон						
Продолжительность наполнения	"	-	Обосновывается проектом						
всех прудов	"								
Продолжительность спуска	"	3-5	Для всех зон						
одного пруда	"	-	Обосновывается проектом						
всех прудов									
Зимовальные пруды									
Площадь пруда	га	0,5-1,0	Для всех зон						
Глубина непромерзающего слоя воды	м	1,2	То же						
Водообмен	сут	15-20	"						
Продолжительность наполнения	"		"						
одного пруда	"	1,0	Обосновывается проектом						
всех прудов	"	-							
Продолжительность спуска	"	0,5-1,0	Для всех зон						
одного пруда	"	-	Обосновывается проектом						
всех прудов	"	5	Для всех зон						
рекомендуемая	"	10	То же						
допустимая	"								

Выростные пруды II порядка

	га	До 50		До 50	До 50	—	—	—
		До 10	До 10					
Площадь одного пруда								
увеличение площади более								
50 га обносится проектом								
Распределение площадей								
по глубинам								
до 0,5 м	%	До 10	До 10	До 10				
0,5—1,0 м	%	30—35	30—35	30—35				
1,0—1,5 м	%	35—40	35—40	35—40				
1,5—2,0 м	%	15—20	15—20	15—20				
свыше 2,0 м	%	До 15	До 15	До 15				
При ровной площадке	м	1,3	1,3	1,3				
Продолжительность наполнения								
одного пруда	сут	До 15	До 15	До 15				
одного пруда более 50 га	”	—	—	—				
всех прудов	”	—	—	—				
Продолжительность спуска								
одного пруда до 50 га	”	До 10	До 10	До 10				
одного пруда более 50 га	”	—	—	—				
всех прудов	”	—	—	—				

Обносится проектом
То же

Обносится проектом
То же

Нагульные пруды

	га	50—100		50—100	Для всех зон	15—20	15—20	15—20
		До 10	До 10					
Одамбированные, реконструируемая площадь одного пруда								
Распределение площадей по глубинам								
до 0,5 м	%	До 10	30—35	30—35	То же	25—30	25—30	15—20
0,5—1,0 м	%	15—35	35—40	35—40	25—30	40—45	40—45	25—30
1,0—1,5 м	%	25—45	15—20	15—20	20—25	20—25	20—25	35—45
1,5—2,0 м	%	15—45	1,3	1,3	1,4	1,7	1,9	2,2
свыше 2,0 м	м	До 15	1,3	1,3	1,4	1,7	1,9	2,2
При ровной площадке средняя глубина пруда								
Продолжительность наполнения								
одного пруда до 50 га	сут	До 15						
одного пруда до 100 га	”	До 25						
одного пруда свыше 100 га	”	До 30						
всех прудов	”	До 40						

Для всех зон
То же
”
”

Показатели	Единица измерения	Норматив	Зоны						
			I	II	III	IV	V	VI	VII
Продолжительность спуска одного пруда до 50 га одного пруда до 100 га одного пруда свыше 100 га всех прудов	сут	До 5							
	"	До 10							Для всех зон
	"	До 15							То же
		—							Обновляется проектом
Русловые									
Площадь одного пруда, до- пускается увеличение площади одного пруда при обосновании в проекте	га	150							Для всех зон
	%	—							По норме одамбированных прудов
Распределение площадей по глубинам	сут	—							Обновляется проектом
	"	До 40							Для всех зон
Продолжительность наполне- ния всех прудов от одного водосточника	"	—							Обновляется проектом
	"	До 5							То же
Продолжительность спуска одного пруда до 50 га одного пруда до 100 га одного пруда свыше 100 га всех прудов	"	До 10							То же
	"	До 20							"
	"	—							Обновляется проектом
Преднерестовые пруды									
Площадь одного пруда в селекционном хозяйстве в специализированном вос- производственном комп- лексе растительных рыб в остальных типах хозяйств	га	0,01—0,2							Для всех зон
	га	0,05—0,5							То же
Средняя глубина воды	га	0,1—0,2							"
	м	2,0							"

Продолжительность наполнения одного пруда всех прудов	ч	Не более 6								
	сут	—								
Продолжительность спуска одного пруда всех прудов	ч	Не более 3								
	сут	—								
Водообмен	сут	5								
Летние магочные пруды										
Площадь одного пруда в селекционном хозяйстве в специализированном вос- производственном комп- лексе растительноядных рыб в остальных типах хозяйств	га	Не менее 0,05	—	—	1-10	1-10	То же	1-10	1-10	1-10
	”	1-10								
Средняя глубина воды	га	Не менее 0,1	1,5	1,6			Для всех зон	1,9	2,0	2,0
	м	1,5-2,0	1,8	1,9			1,7	1,8	2,0	2,3
Глубина у донного водоспуска (не считая глубины рыбооборно- осушительного канала)	м	1,8-2,3					2,0	2,2	2,3	2,3
	”									
Продолжительность наполнения одного пруда всех прудов	сут	До 5					Для всех зон			
	”	—					Обновывается проектом			
Продолжительность спуска одного пруда всех прудов	”	1-3					Для всех зон			
	”	—					Обновывается проектом			
Летние ремонтные пруды										
Площадь одного пруда в селекционном хозяйстве в специализированном вос- производственном комп- лексе растительноядных рыб	га	Не менее 0,05					Для всех зон			
	”	0,5-1,0					То же			
Средняя глубина воды для выращивания сеголетков для выращивания старших возрастных групп	м	1,0-1,5	1,0	1,0			1,1	1,2	1,5	1,5
	м	1,5-2,0	1,5	1,5			1,6	1,7	1,8	2,0
Глубина воды у донного водо- выпуска для карпа для растительноядных (не	м	1,8-2,3	1,8	1,9			2,0	2,1	2,2	2,3
	м	2,2-2,3	—	—			—	—	2,2	2,3

Показатели	Единица измерения	Норматив	Зоны																	
			I	II	III	IV	V	VI	VII											
считая глубины рыбоворно-осушительного канала) Продолжительность наполнения одного пруда всех прудов Продолжительность спуска одного пруда всех прудов	сут	До 5																		
	"	—							Для всех зон Обосновывается проектом											
	"	1—3							Для всех зон Обосновывается проектом											
Зимние маточные пруды и зимние ремонтные пруды																				
Площадь одного пруда в селекционном хозяйстве в остальных хозяйствах Глубина непромерзающего слоя воды Водообмен Продолжительность наполнения одного пруда всех прудов Продолжительность спуска одного пруда всех прудов	га	Не менее 0,01																		
	"	Не менее 0,05							Для всех зон То же											
	м	1,2							"											
сут	15							"												
"	До 1							"												
"	—							"												
"	0,1								Обосновывается проектом											
"	До 5								Для всех зон То же											
Карантинные пруды																				
Площадь одного пруда Средняя глубина воды Продолжительность наполнения Продолжительность спуска Водообмен (в зимний период)	га	0,05							"											
	м	2,0							"											
	сут	0,3							"											
	"	0,2							"											
	"	25							"											

П р и м е ч а н и я: 1. В выростных прудах допускается отклонение в распределении площадей по глубинам в пределах $\pm 5\%$.
2. Увеличение более 5% площади с глубинами от 0 до 0,5 м не допускается. 3. В нагульных прудах отклонение от рекомендуемых площадей прудов обосновывается проектом. 4. Допускается отклонение в распределении площадей по глубинам 10%. 5. Увеличение более 10% площади с глубинами от 0 до 0,5 м не допускается. 6. В русловых прудах допустимые отклонения в распределении площадей по глубинам допускаются в пределах $\pm 15\%$. 7. Увеличение площади с глубинами от 0 до 0,5 м не допускается.

9. НОРМАТИВЫ ПРИ ВОСПРОИЗВОДСТВЕ КАРПА ПУТЕМ НЕРЕСТА

Наименование	Единица измерения	Норма	Зоны						
			I	II	III	IV	V	VI	VII
Соотношение самок и самцов в одном гнезде	шт.	1:2	Для всех зон						
Количество гнезд на один нерестовый пруд	шт.	2	То же						
Выход мальков от одного гнезда из нерестовых прудов	тыс. шт.	70-120	70	80	90	100	110	120	120
Средняя масса мальков при вылове	мг	Не менее 10	Для всех зон						
Продолжительность выдерживания молоди в нерестовых прудах	сут	Не более 10	То же						

Нормативы при воспроизводстве карпа путем нереста приведены в табл. 9.

Подращивание личинок карпа. В целях повышения эффективности использования личинок, полученных заводским методом, разработаны два основных способа подращивания их до жизнестойких стадий: прудовый и индустриальный.

При прудовом способе личинок после выдерживания в инкубационно-личиночном цехе помещают для подращивания в мальковые пруды. Продолжительность его для средней полосы достигает 15-25 сут, южных районов - 10-15 сут при средней массе мальков 20-25 мг.

Облавливают мальковые пруды преимущественно в ночное время с помощью малькового уловителя, установленного на сбросном сооружении.

Нормативы подращивания личинок карпа в мальковых прудах приведены в табл. 10.

10. НОРМАТИВЫ ПОДРАЩИВАНИЯ ЛИЧИНОК КАРПА В МАЛЬКОВЫХ ПРУДАХ

Наименование	Единица измерения	Норматив	Зоны						
			I	II	III	IV	V	VI	VII
Плотность посадки 3-суточных заводских личинок на 1 га	млн. шт.	1,0-5,0	1,0	1,5	2,0	3,0	3,5	4,0	5,0
Выход подрощенных личинок от 3-суточных заводских личинок	%	50	Для всех зон						
Продолжительность подращивания личинок	сут	10-15	15	15	14	13	12	11	10
Средняя масса подрощенных личинок	мг	20-30	Для всех зон						

При индустриальном способе подращивания молоди в различных рыбоводных емкостях молодь выращивают в условиях регулируемого режима водной среды с использованием живых и искусственных кормов. Для подращивания

личинок используют стеклопластиковые лотки, квадратные бассейны с закругленными углами и бассейны цилиндрической формы с конусным дном.

Рыбоводные емкости устанавливают в хорошо освещенном помещении. В них подается вода, подогревая до температуры 26–28 °С.

Для успешного подращивания личинок необходимо в первые дни обеспечить личинок живым кормом. Разработана и внедрена в прудовое рыбоводство биотехника выращивания артемии салина. Инкубацию яиц осуществляют в аппаратах ВНИИПРХа. В нижние слои аппаратов опускают воздуховод с диффузором и осуществляют перемешивание и аэрацию воды при помощи барботажа сжатым воздухом. Нормативы при выращивании артемии салина приведены в табл. 11.

Нормативы при подращивании личинок карпа и растительноядных рыб в лотках и бассейнах представлены в табл. 26.

11. НОРМАТИВЫ ПО ВЫРАЩИВАНИЮ АРТЕМИИ САЛИНА

Наименование	Единица измерения	Норма
Очистка яиц		
Выдерживание яиц в пресной воде	ч	1
Выдерживание яиц в рапе	ч	1
Концентрация рапы (соль NaCl)	%	30–40
Соотношение яйца : вода	—	1 : 5
Высушивание очищенных яиц на стеллажах		
Слой сырых яиц	см	1,0–1,5
Поверхность стеллажей для 1 т сырых яиц	м ²	66
Температура высушивания	°С	Не выше 40
Влажность высушенных яиц	%	5
Хранение яиц в сухом виде		
Вместимость мешков	л	50–70
Температура воздуха	°С	Не выше 18
Укладка мешков	ряд	1
Активация яиц		
Концентрация раствора перекиси водорода	%	3
Период активации	ч	0,25
Соотношение яйца : перекись водорода	—	1 : 3
Сроки проведения активации	сут	За 7–10 сут инкубации
Инкубация яиц		
Вместимость аппаратов ВНИИПРХ	л	200
Концентрация раствора поваренной соли	%	3–5
Продолжительность инкубации	ч	48
Рабочая продукция науплиусов в сутки	г/л	10
Закладка яиц на инкубацию	г/л	5
Температура раствора при инкубации яиц	°С	25–30

Выращивание сеголетков. При проектировании выростных прудов должны быть предусмотрены мероприятия по планировке ложа пруда, нарезке рыбосборно-осушительной сети, засыпке углублений и т. п.

Необходимо внести минеральные удобрения (суперфосфат и аммиачная селитра).

12. НОРМАТИВЫ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕГОЛЕТКОВ

Наименование	Единица измерения	Норматив	Зоны						
			I	II	III	IV	V	VI	VII
Выход сеголетков от подращенных в нерестовых прудах личинок	%	65	Для всех зон						
Выход сеголетков от подращенных в мальковых прудах или лотках личинок	%	70	То же						
Выход сеголетков от 3-суточных заводских личинок	%	30-35	30	32	32	33	34	35	35
Кормовой коэффициент гранулированного корма рецепта 110-1*	единиц	4,7	Для всех зон						
Средняя масса сеголетков	г	25-30	25	25	25	27	27	30	30
Увеличение кормового коэффициента на сеголетков карпа при наличии растительных рыб в поликультуре, %:	%	На 5	Для всех зон						
30	%	На 7	То же						
40	%	На 8	"						
50	%	На 10	"						
60	%	На 20	"						
70	%	На 25	"						

Естественная рыбопродуктивность прудов при выращивании карпа

кг/кг	70	120	150	200	220	240	260	
Естественная рыбопродуктивность для разных почв, средних по плодородию, почв (подзолистых, суглинистых, супесчаных и др.)	70-260	70	120	150	200	220	240	260

Продолжение табл. 12

Наименование	Единица измерения	Норматив	Зоны						
			I	II	III	IV	V	VI	VII
Естественная рыбопродуктивность при применении минеральных удобрений с учетом исходной для средних по плодородию почв	кг/кг	180-400	180	240	280	320	360	400	400
	"	85-320	85	120	190	250	265	310	320
Поправочный коэффициент на естественную рыбопродуктивность для почв	кг/кг	0,4	Для всех зон						
	кг/кг	0,5	То же						
	кг/кг	0,6	"						
	кг/кг	1,2	"						
Расход минеральных удобрений для средних по плодородию почв за сезон	кг/кг	200-400	200	250	300	350	370	400	400
аммиачная селитра	кг/кг	200-600	200	250	300	350	450	400	400

* Кормовой коэффициент рассыпного корма увеличивается на 6%.

13. НОРМАТИВЫ ЗИМОВКИ РЫБОПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА В ЗИМОВАЛЬНЫХ ПРУДАХ

Наименование	Единица измерения	Норматив	Зоны						
			I	II	III	IV	V	VI	VII

Зимовка сеголетков

Плотность посадки сеголетков в зимовальные пруды на 1 га	тыс. шт.	500-800	500	550	600	650	700	750	800
Уменьшение среднешугочной массы сеголетков за зимовку	%	10-12	12	12	12	12	11	10	10
Выход годовиков от сеголетков из зимовальных прудов	%	70-85	70	75	75	80	80	80	85
Выход годовиков из приспособленных водоемов	%	60-75	60	65	65	70	70	75	75

Зимовка двухлетков

Плотность посадки двухлетков в зимовальные пруды на 1 га	тыс. шт.	120-110	120	110	-	-	-	-	-
Выход двухгодовиков от двухлетков из зимовальных прудов	%	90	90	90	-	-	-	-	-
Уменьшение среднешугочной массы двухлетков за зимовку	%	10	10	10	-	-	-	-	-

Заполнение прудов водой должно обеспечиваться в нормативные сроки через рыбосороуловители.

Предусматривается кормление рыбы гранулированными кормами.

Хорошие результаты дает целенаправленное формирование кормовой базы в прудах по методу И. Б. Богатовой.

Нормативы выращивания сеголетков карпа приведены в табл. 12.

Зимовка рыбопосадочного материала. Зимовка рыбопосадочного материала осуществляется в зимовальных прудах и зимовальных комплексах.

Нормативы зимовки рыбопосадочного материала в зимовальных прудах приведены в табл. 13.

Метод зимовки рыбопосадочного материала в зимовальных комплексах разработан А. И. Канаевым. Этот метод в отличие от прудового позволяет полностью управлять процессом зимовки рыбы, регулировать гидрохимические и гидрологические параметры среды, контролировать состояние рыбы и проводить ее профилактическую и лечебную обработку.

Зимовальный комплекс состоит из двух рядов бетонных бассейнов, устанавливаемых в закрытых помещениях. Внутренние стенки и дно бассейнов облицовывают плитками.

Водоснабжение комплексов может осуществляться из артезианских скважин, рек и других источников. При этом большое внимание следует уделять водоподготовке: аэрации воды, терморегуляции, удалению избыточного количества железа и др.

Загрузку бассейнов осуществляют через загрузочные окна по гидрожелобу.

При пересадке рыбопосадочного материала из зимовальных комплексов в нагульные пруды разница температур не должна превышать 3 °С.

Нормативы зимовки рыбопосадочного материала в зимовальных комплексах приведены в табл. 14.

14. НОРМАТИВЫ ЗИМОВКИ РЫБОПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА В ЗИМОВАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСАХ

Наименование	Единица измерения	Норма
Бассейн зимовального комплекса		
Внутренние размеры		
длина	м	7,0
ширина	”	1,8
высота	”	1,8
Рабочие размеры		
длина	м	6,1
ширина	м	1,8
Средняя глубина воды	м	1,6
Расход воды на 100 кг живой массы рыбы в зависимости от температуры воды		
при 1 °С	л/с	0,075
при 5 °С	л/с	0,15
при 8 °С	л/с	0,24
при 10 °С	л/с	0,48
Оптимальная температура воды во время зимовки	°С	0,8–2,0

Наименование	Единица измерения	Норма
Плотность посадки на зимовку		
при раздельном содержании		
сеголетков карпа	кг/м ³	150
сеголетков растительноядных рыб	кг/м ³	150
двухлетков карпа	кг/м ³	200
двухлетков растительноядных рыб	кг/м ³	200
при совместном содержании		
сеголетков карпа	кг/м ³	120
сеголетков растительноядных рыб	кг/м ³	30
двухлетков карпа	кг/м ³	120
двухлетков растительноядных рыб	кг/м ³	80
Выход из зимовки		
годовиков карпа и растительноядных рыб	%	90
двухлетков карпа и растительноядных рыб	%	95
Уменьшение среднештучной массы за зимовку		
сеголетков карпа и растительноядных рыб	%	14–13
двухлетков карпа и растительноядных рыб	%	До 10

Выращивание товарной рыбы. В I и II зонах прудового рыбоводства товарную рыбу выращивают при трехлетнем, в остальных зонах при двухлетнем технологическом цикле.

Основой летнего выращивания товарного карпа является многоразовое кормление и использование минеральных удобрений. Предусматривается механизация этих процессов.

Для борьбы с сорной рыбой в выростные пруды II порядка и нагульные пруды следует помещать личинок щуки. К моменту облова сеголетки щуки достигают средней массы 200–300 г.

Выращивание товарной рыбы при трехлетнем технологическом обороте включает выращивание ее до годовиков согласно технологии двухлетнего оборота; выращивание двухлетков карпа до средней массы 180 г в выростных прудах II порядка, причем основные параметры выростных прудов II порядка те же, что и нагульных, только их площадь не должна превышать 50 га (такие пруды легче облавливать).

СТРУКТУРА ПРУДОВОГО ФОНДА ПРИ ТРЕХЛЕТНЕМ ВЫРАЩИВАНИИ ТОВАРНОЙ РЫБЫ (ПО ЗОНАМ РЫБОВОДСТВА)

Прудовый фонд	I	II
Выростные пруды, %		
первого порядка	9,0	7,0
второго порядка	33,0	24,0
Нагульные пруды, %	58,0	69,0

15. НОРМАТИВЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ДВУХЛЕТКОВ И ТОВАРНОГО КАРПА

Наименование	Единица измерения	Норматив	Зоны						
			I	II	III	IV	V	VI	VII
Выращивание двухлетков в возрастных прудах II порядка									
Выход двухлетков от годовиков из прудов									
в зависимости от их площади	%	80	80	80	—	—	—	—	
одамбированный пруд до 50 га	%	75	75	—	—	—	—	—	
то же, 51—100 га	%	170—180	170	180	—	—	—	—	
Среднеступичная масса двухлетков	г								
Выращивание товарной рыбы									
Выход двухлетков от годовиков									
из одамбированных прудов	%	90						Для всех зон	
до 50 га	%	85						То же	
51—100 га	%	80						”	
101—150 га	%	70						”	
свыше 150 га	%	65						”	
из лиманов и неспускных прудов									
Снижение выхода двухлетков при их выращивании из привозного рыбопосадочного материала в зависимости от расстояния транспортирования									
50—150 км	%	На 5	—	—	—	—	—	То же	
более 150 км	%	На 10	—	—	—	—	—	”	
Средняя масса двухлетков	г	400—500	—	—	400	430	460	500	
Рыбопродуктивность русловых прудов	%	Ниже на 10	—	—	—	—	—	500	
Кормовой коэффициент гранулированного корма сухого прессования типа 111-1 с содержанием сырого протеина 23 %	%	4,7*						Для всех зон	
Увеличение кормового коэффициента гранулированного корма сухого прессования типа 111-1 в зависимости от процента растительных рыб, выращиваемых в общем объеме	%	5						То же	
20 %	%	7							
30 %	%								

40%	%	8	Для всех зон
50%	%	10	То же
60%	%	20	„
70%	%	25	„
Естественная рыбопродуктивность в нагульных прудах с применением минеральных удобрений для средних по плодородию почв	кг/кг	85-320	85 120 190 265 265 310 320
Расход минеральных удобрений для средних по плодородию почв за сезон	кг/кг	200-600	200 250 300 350 450 600 600
суперфосфат	кг/кг	200-600	200 250 300 350 450 600 600
аммиачная селитра	%	90	90
Выход трехлетков от двухтодовиков из одамбированных прудов	%	85	85
до 50 га	%	80	80
51-150 га	%	85	85
свыше 150 га	%	80	80
из русловых прудов	%	85	85
до 50 га	%	80	80
51-150 га	%	75	75
свыше 150 га	г	750	750
Среднестатистическая масса трехлетков		800	800

* Кормовой коэффициент для рассыпных кормов выше на 6%.

№ 16. НОРМАТИВЫ ВЫРАЩИВАНИЯ РЫБОПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА И ТОВАРНОЙ РЫБЫ
РАСТИТЕЛЬНОЯДНЫХ РЫБ СОВМЕСТНО С КАРПОМ

Наименование	Единица измерения	Норматив	Зоны						
			I	II	III	IV	V	VI	VII
Подращивание заводских личинок в мальковых прудах (в монокультуре)									
Плотность посадки 3-суточных личинок на 1 га	млн. шт.	1,0—5,0	1,0	1,5	2,0	3,0	3,5	4,0	5,0
Выход подращенных личинок от 3-суточных личинок	%	40—50	40	50	50	50	50	50	50
Продолжительность подращивания	сут	10—15	15	15	14	13	12	11	10
Среднештучная масса подращенных личинок	мг	25	Для всех зон						
Выращивание сеголетков									
Выход сеголетков от подращенных личинок	%	50—70	50	60	60	65	70	70	70
Выход сеголетков от 3-суточных личинок	%	25—30	25	25	25	30	30	30	30
Среднештучная масса сеголетков белого амура	г	16—30	16	17	20	22	30	30	30
пестрого толстолобика	г	20—30	—	—	—	20	20	25	30
белого толстолобика	г	20—30	—	—	—	20	25	25	30
гибрида толстолобика	г	16—30	16	17	20	—	—	—	—
Зимовка сеголетков									
Плотность посадки сеголетков в зимовальные пруды на 1 га	тыс. шт.	450—550	450	450	450	450	500	550	550
Выход годовиков от сеголетков из зимовальных прудов	%	70—85	70	75	75	80	80	85	85
Уменьшение среднештучной массы сеголетков за зимовку	%	10—12	12	12	12	12	11	10	10
Выход годовиков от сеголетков из приспособленных водоемов	%	60—75	60	65	65	70	70	75	75

Выращивание двухлетков в выростных прудах II порядка

Выход двухлетков от годовиков из прудов в зависимости от их площади
 одамбированный пруд до 50 га
 двухлетков белого амура и гибрида толстолобиков от 51 до 100 га
 Среднештучная масса двухлетков белого амура
 гибрида толстолобиков

%	80	80	80	—	—	—
%	75	75	75	—	—	—
г	125—150	125	150	—	—	—
г	120—140	120	140	—	—	—

Зимовка двухлетков в зимовальных прудах

Плотность посадки двухлетков в зимовальные пруды на 1 га
 двухлетков белого амура гибрида толстолобиков
 Выход двухгодовиков от двухлетков из зимовальных прудов
 Уменьшение среднештучной массы двухлетков за зимовку

тыс. шт.	160—130	160	130	—	—	—
тыс. шт.	160—130	160	130	—	—	—
%	80	80	80	—	—	—
%	10	10	10	—	—	—

Выращивание товарных растительных рыб

Выход двухлетков от годовиков из одамбированных нагульных прудов
 до 50 га
 51—100 га
 101—150 га
 свыше 150 га
 из русловых нагульных прудов
 до 50 га
 51—100 га
 101—150 га
 свыше 150 га
 из лиманов, неспускных прудов и приспособленных водоемов с глубинами более 3 м

%	90	Для всех зон
%	85	То же
%	80	„
%	70	„
%	85	„
%	80	„
%	75	Для всех зон
%	70	То же
%	65	„

Наименование	Единица измерения	Норматив	Зоны									
			I	II	III	IV	V	VI	VII			
			Для всех зон Г ₀ же									
Снижение выхода двулетков при их выращивании из привозного рыбопосадочного материала в зависимости от расстояния транспортирования	%	На 5 На 10										
50—150 км	%											
Среднештучная масса двулетков белого амура	г	350—1000	—	—	350	400	550	800	1000			
пестрого толстолобика	г	350—700	—	—	—	350	500	600	700			
белого толстолобика	г	350—800	—	—	—	350	500	700	800			
гибрида толстолобиков	г	350	—	—	350	—	—	—	—			
Выход трехлетков от двухгодовиков												
из одамбированных нагульных прудов												
до 50 га	%	90	90	90	—	—	—	—	—			
51—150 га	%	85	85	85	—	—	—	—	—			
свыше 150 га	%	80	80	80	—	—	—	—	—			
из русловых нагульных прудов												
до 50 га	%	85	85	85	—	—	—	—	—			
51—150 га	%	80	80	80	—	—	—	—	—			
свыше 150 га	%	75	75	75	—	—	—	—	—			
Среднештучная масса трехлетков белого амура	г	525—650	525	650	—	—	—	—	—			
гибрида толстолобиков	г	525—650	525	650	—	—	—	—	—			

При трехлетнем обороте совместно с карпом выращивают гибрида толстолобиков. Трехлетний цикл резко улучшает качество товарной рыбы. У трехлетков средней массой 700–750 г масса тушки увеличивается на 2–4%, причем содержание протеина на 1–2% больше, чем у двухлетков.

Нормативы по выращиванию посадочного материала двухлетков и товарного карпа приведены в табл. 15.

Выращивание растительноядных рыб совместно с карпом. Внедрение в прудовую поликультуру растительноядных рыб позволяет получать 25% общей продукции прудового рыбоводства. Доля растительноядных рыб в общей продукции прудовой поликультуры должна быть в VII зоне не менее 70%, VI – 60–70%; V – 40–50%, IV – 30–40%, III – 30%, II – I – 20–25%.

Выращивание маточного и ремонтного поголовья растительноядных рыб осуществляют в V–VII зонах прудового рыбоводства. В северных зонах этим можно заниматься при использовании сбросных теплых вод электростанций. Совместное выращивание разновозрастных производителей карпа и одновозрастных производителей растительноядных рыб двух линий допускается при применении индивидуального мечения цветными красителями.

Совместное выращивание (кроме сеголетков и двухлетков) одновозрастного ремонтного поголовья карпа и растительноядных рыб двух линий осуществляют при условии индивидуального мечения рыбы.

Получение потомства от растительноядных рыб описано в разделе „Специализированные воспроизводственные комплексы растительноядных рыб”.

Нормативы выращивания рыбопосадочного материала и товарных растительноядных рыб в поликультуре с карпом приведены в табл. 16.

Выращивание пеляди совместно с карпом. В рыбхозах, расположенных в I–II зонах прудового рыбоводства, можно использовать поликультуру карпа с пелядью. Выращивают товарных сеголетков или двухлетков пеляди.

Личинок пеляди получают заводским способом. Наиболее целесообразно предусматривать получение икры на стадии „глазка” с сиговых рыбоводных заводов и доинкубировать ее в инкубационном цехе рыбхоза.

Выращивание сеголетков и товарных сеголетков в русловых прудах не предусматривается.

При посадке личинок в пруд необходимо исключить проточность, так как они могут скатиться из пруда вместе с водой.

Выращивание сеголетков осуществляют совместно с товарным карпом, при этом облов сеголетков производится путем установки сетчатой ловушки перед стояком донного водовыпуска.

Нормативы выращивания сеголетков и товарной рыбы пеляди приведены в табл. 17.

17. НОРМАТИВЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ПЕЛЯДИ СОВМЕСТНО С КАРПОМ

Наименование	Единица измерения	Норматив	Зоны	
			I	II

Выращивание сеголетков

Площадь нагульных прудов, используемых для выращивания сеголетков	га	До 50	До 50	До 50
---	----	-------	-------	-------

Наименование	Единица измерения	Норматив	Зоны	
			I	II
Выход сеголетков от посадки личинок	%	30	30	30
Средняя масса сеголетков	г	15–20	15	20
Рыбопроductивность по сеголеткам пеляди дополнительно к карпу	кг/га	1,0–1,5	1,0	1,5
Плотность посадки сеголетков в зимовальные пруды	тыс. шт/га	400	400	400
Выходы годовиков после зимовки	%	80	80	80
Выращивание товарной рыбы				
Выход товарных сеголетков от посадки личинок	%	30	30	30
Средняя масса товарных сеголетков	г	80	80	80
Выход двухлетков от посадки годовиков	%	80	80	80
Средняя масса двухлетков	г	250	250	250
Рыбопроductивность по пеляди при выращивании совместно с карпом в нагульных или выростных прудах II порядка при отсутствии толстолобиков				
по товарным сеголеткам	кг/га	80	80	80
по двухлеткам	кг/га	100–150	100	150

Нормативы выращивания товарных сеголетков щуки дополнительно к карпу приведены в табл. 18.

18. НОРМАТИВЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ТОВАРНЫХ СЕГОЛЕТКОВ ЩУКИ ДОПОЛНИТЕЛЬНО К КАРПУ

Наименование	Единица измерения	Норматив для всех зон рыбоводства
Плотность посадки заводских выдержанных личинок на 1 га нагульного пруда	шт.	1000
Выход товарных сеголетков от посаженных личинок	%	10
Средняя масса товарных сеголетков	г	200–300
Рыбопроductивность по товарным сеголеткам щуки в нагульных или выростных прудах I порядка	кг/га	20–30

Нормативная рыбопроductивность выростных и нагульных прудов при проектировании рыбоводных хозяйств с двухлетним и трехлетним оборотом приведена в табл. 19.

19. НОРМАТИВНАЯ РЫБОПРОДУКТИВНОСТЬ ВЫРОСТНЫХ И НАГУЛЬНЫХ ПРУДОВ

Наименование	Единица измерения	Норматив	Зоны						
			I	II	III	IV	V	VI	VII
Рыбопродуктивность нагульных прудов при совместном выращивании карпа и растительноядных рыб	кг/га	1750-2850	-	-	1750	2050	2550	2650	2850
при выращивании двухлетков товарной рыбы в одамбированных нагульных прудах	кг/га	1350-1650	-	-	1350	1400	1575	1600	1650
в том числе:	кг/га	400-1200	-	-	400	650	975	1050	1200
по карпу	кг/га	50-110	-	-	50	70	95	100	110
по белому толстолобiku	кг/га	350-865	-	-	-	350	580	700	865
по пестрому толстолобiku	кг/га	225-300	-	-	-	230	300	250	225
по гибриду толстолобиков	кг/га	350	-	-	350	-	-	-	-
при выращивании трехлетков товарной рыбы в одамбированных и русловых нагульных прудах	кг/га	1400-1600	1400	1600	-	-	-	-	-
в том числе:	кг/га	1200-1300	1200	1300	-	-	-	-	-
по карпу	кг/га	200-300	200	300	-	-	-	-	-
по растительноядным рыбам	кг/га	50	50	-	-	-	-	-	-
по белому амуру	кг/га	150-250	150	250	-	-	-	-	-
по гибриду толстолобиков при выращивании сеголетков в выростных прудах	кг/га								

Продолжение табл. 19

Наименование	Единица измерения	Норматив	Зоны						
			I	II	III	IV	V	VI	VII
I порядка с интродукцией дафний magna	кг/га	1050-2800	1050	1500	1700	2000	2520	2620	2800
общая									
в том числе									
по карпу	кг/га	850-1625	850	1200	1325	1365	1560	1585	1625
по растительноядным рыбам	кг/га	200-1175	200	300	375	635	960	1035	1175
в том числе:									
по белому амру	кг/га	40-100	40	50	45	65	90	95	100
по белому толстолобику	кг/га	345-855	-	-	-	345	575	695	855
по белому толстолобику	кг/га	220-295	-	-	-	225	295	245	220
по гибриду толстолобиков при выращивании двухлетков в выростных прудах	кг/га	160-330	160	250	330	-	-	-	-
II порядка									
общая	кг/га	1200-1500	1200	1500	-	-	-	-	-
в том числе:									
по карпу	кг/га	1000-1200	1000	1200	-	-	-	-	-
по растительноядным рыбам	кг/га	200-300	200	300	-	-	-	-	-
в том числе:									
по белому амру	кг/га	50	50	50	-	-	-	-	-
по гибриду толстолобиков	кг/га	150-250	150	250	-	-	-	-	-

Длительное хранение товарной рыбы в живорыбных емкостях. В зависимости от климатических условий садки можно строить на открытой площадке или размещать в специальном помещении. Глубина непромерзающего слоя воды 1,5–2,5 м, площадь одного бассейна до 10 м², соотношение ширины к длине 1:10.

Выдерживание рыбы в живорыбных садках. Нормативы плотности посадки рыбы и расходов воды приведены в табл. 20.

20. НОРМАТИВЫ ПЛОТНОСТИ ПОСАДКИ РЫБЫ И РАСХОДОВ ВОДЫ В САДКАХ

Наименование	Единица измерения	Норматив
Плотность посадки товарной рыбы	кг/м ³	1500
Расход воды на 1 т товарной рыбы при 90%-ном насыщении кислородом поступающей воды и температуре воды		
12–15 °С	л/с	7,2
10–12 °С	л/с	3,6
8–10 °С	л/с	2,6
5–8 °С	л/с	1,6
2–5 °С	л/с	1,0
1–2 °С	л/с	0,5
Площадь садков	–	Определяется проектом

Понятие высокоинтенсивной технологии. Основой ее является выращивание карпа в поликультуре с растительноядными рыбами при высоких плотностях посадки, ежедневном многоразовом кормлении сбалансированными комбикормами.

Поддержание качества среды на оптимальном уровне осуществляется путем водообмена в прудах, технической аэрации воды в них, регулярного известкования прудов по воде негашеной известью, ежегодной очистки прудов от избытка ила.

Обязательным условием эффективного использования высокоинтенсивной технологии являются электрификация прудов и высокий уровень оснащения машинами, механизмами и приборами.

Нормативы проектирования хозяйств высокоинтенсивной технологии приведены в табл. 21.

Проектирование хозяйств с использованием элементов высокоинтенсивной технологии. При использовании высокоинтенсивной технологии для предотвращения загрязнения водной среды и поддержания ее на оптимальном уровне должен быть обеспечен 10–15-суточный обмен воды в прудах, что не всегда представляется возможным. В этих условиях целесообразно использовать отдельные элементы высокоинтенсивной технологии, такие, как кормление специализированными комбикормами, поликультура карпа с растительноядными рыбами, аэрация воды, систематическое внесение извести по воде и при этом рыбопродуктивность выростных прудов принимают на 20–40% ниже по сравнению с хозяйствами высокоинтенсивной технологии.

21. НОРМАТИВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ХОЗЯЙСТВ ВЫСОКОИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Наименование	Единица измерения	Норматив	Зоны										
			I	II	III	IV	V	VI	VII				
Рекомендуемая площадь выростного пруда	га	До 15											
нагульного пруда	га	До 50											
Средняя глубина пруда выростного	м	1,1-1,9	1,1	1,2	1,4	1,6	1,7	1,8	1,8				
нагульного	м	1,3-2,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,7	1,9	1,9				
Распределение площадей по глубинам	%		Как в обычных нагульных прудах										
Продолжительность наполнения и спуска	сут	15											
Водообмен (при увеличении аммонийного азота и окисляе- мости выше ПДК)	"	15-20											
Общая рыбопродуктивность по выращиванию сетелетков, всего	т/га	2,8-4,7	2,8	3,2	3,3	3,6	3,8	4,4	4,4				
в том числе:													
карп	т/га	2,5-3,1	2,5	2,7	2,7	2,7	2,9	3,1	3,1				
белый толстолобик	т/га	0,5-1,4	-	-	-	0,5	0,6	1,1	1,4				
пестрый толстолобик	т/га	0,2-0,4	-	-	-	0,4	0,3	0,2	0,2				
гибрид толстолобиков	т/га	0,3-0,6	0,3	0,5	0,6	-	-	-	-				
Средняя масса сетелетков													
карпа	г	30-40	30	30	30	30	35	40	40				
белого толстолобика	г	20-30	-	-	-	20	25	30	30				
пестрого толстолобика	г	20-30	-	-	-	20	25	30	30				
гибрида толстолобиков	г	16-20	16	17	20	-	-	-	-				
Выход сетелетков от посадки подрощенных личинок													
карпа	%	70											
белого толстолобика	%	60											
пестрого толстолобика	%	60											
гибрида толстолобиков	%	60											
Для всех зон													
То же													
"													
"													

Наименование	Единица измерения	Норматив	Зоны							
			I	II	III	IV	V	VI	VII	
Средняя масса товарных трехлетков	г	750-800								
карп	г	480-510								
гибрид толстолобиков	кг/га	2,8								
Кормовые затраты корма ПК-ВИТ на прирост карпов	кг/га	3,2								
сеголетков	кг/га	3,6								
двухлетков	кг/га	3,6								
Трехлетков	кг/га	3,6								
Кормовые затраты корма ПКВр	кг/га	450								
Внесение минеральных удобрений за сезон	кг/га	450								
аммиачная селитра	кг/га	200								
суперфосфат	кг/га	300								
Норма разового внесения извести*	кг/га									
при суточном рационе корма 120 кг/га	кг/га									
при суточном рационе 170 кг/га	кг/га									
Использование азотаторов	шт.	1								
„Ерш Н17-ИФБ“ на 5 га	шт.	1								
„Винт Н17-ИФЖ“ на 3,3 га	шт.	1								
Головой режим работы азотаторов из расчета работы 8 ч в сутки	ч	800-1100±200	800	900	1000	1000	1100	1100	1100	1100
Автомормушка „Рефлекс“ Т-1500 на 2,5 га площади пруда	шт.	1								

* До 10 июля известь вносится 1 раз в 10 дней; с 1 июля до 1 сентября — 1 раз в 7 дней.

Остальные нормы, не указанные в таблице, принимают в соответствии с нормативами традиционной технологии.

Рыбопродуктивность нагульных прудов уменьшают на 1 т/га по карпу, а по растительноядным рыбам – на 30% по сравнению с хозяйствами высокоинтенсивной технологии.

Остальные рыбоводно-технические показатели принимают в соответствии с приведенными в табл. 21.

Величины рыбопродуктивности могут быть изменены в зависимости от конкретных гидрологических, гидрохимических и других условий при соответствующем биологическом обосновании.

Новая технология непрерывного выращивания рыбы предложена учеными ВНИИПРХ В. К. Виноградовым и А. Г. Бекиным. Сущность ее заключается в подращивании личинок в мальковых прудах до стадии малька массой 0,5–1,0 г, затем их высаживают непосредственно в нагульные пруды, где выращивают без пересадки на зимовку в течение двух лет до достижения товарной массы.

Содержание рыбы в одних и тех же прудах без пересадки позволяет избежать травматизации, удлинить период питания осенью и весной за счет естественных кормовых ресурсов. Кроме того, не требуется строить выростные и зимовальные пруды.

Применение непрерывной технологии выращивания рыбы рационально при получении в прудах товарной продукции в 2 раза больше нормативной.

Однако использование ее ограничивается южными регионами страны с относительно теплым и непродолжительным зимним периодом.

При проектировании хозяйств (прудов) с использованием непрерывной технологии необходимо наличие источника водоснабжения, позволяющего осуществить залив нагульных прудов в начале лета, а также обеспечить их зимнее водоснабжение. Особое внимание должно быть уделено созданию гарантированной рыбозащиты, исключающей попадание в пруды хищной рыбы.

Рыбоводно-биологические нормативы технологии непрерывного выращивания рыбы для VI–VII зон прудового рыбоводства приведены в табл. 22.

22. НОРМАТИВЫ ТЕХНОЛОГИИ НЕПРЕРЫВНОГО ВЫРАЩИВАНИЯ РЫБЫ В VI–VII ЗОНАХ РЫБОВОДСТВА

Наименование	Единица измерения	Норматив
Подращивание мальков по видам		
Плотность посадки личинок, полученных заводским способом, в мальковые пруды		
карп	тыс. шт/га	500–1000
белый толстолобик	тыс. шт/га	500–1000
пестрый толстолобик	тыс. шт/га	500–1000
белый амур	тыс. шт/га	500–1000
Продолжительность выращивания	сут	20–30
Выход мальков		
карп	%	50
белый толстолобик	%	50
пестрый толстолобик	%	50
белый амур	%	50
Средняя масса мальков		
карп	г	0,5–1,0
белый толстолобик	г	0,3–0,5
пестрый толстолобик	г	0,3–0,5
белый амур	г	0,2–0,3

Наименование	Единица измерения	Норматив
Плотность посадки мальков		
карп	тыс. шт/га	6,0–10,0
белый толстолобик	тыс. шт/га	4,0–6,0
пестрый толстолобик	тыс. шт/га	1,0–1,5
белый амур	тыс. шт/га	0,25–0,5
Выход сеголетков (расчетный)		
карп	%	80
белый толстолобик	%	80
пестрый толстолобик	%	80
белый амур	%	80
Средняя масса сеголетков		
карп	г	150
белый толстолобик	г	100
пестрый толстолобик	г	150
белый амур	г	100
Общая рыбопродуктивность в первый год выращивания	кг/га	1180–1900
в том числе:		
карп	кг/га	720–1200
белый толстолобик	кг/га	320–480
пестрый толстолобик	кг/га	120–180
белый амур	кг/га	20–40
Зимнее содержание рыбы в прудах		
Выход годовиков из зимовки от сеголетков		
карп	%	90
белый толстолобик	%	90
пестрый толстолобик	%	90
белый амур	%	90
Выращивание двухлетков карпа и растительноядных рыб		
Выход двухлетков карпа и растительноядных рыб		
карп	%	65
белый толстолобик	%	65
пестрый толстолобик	%	65
белый амур	%	65
Штучный выход двухлетков от посадки мальков		
карп	тыс. шт/га	3,9–6,5
белый толстолобик	тыс. шт/га	2,6–3,9
пестрый толстолобик	тыс. шт/га	0,65–1,0
белый амур	тыс. шт/га	0,13–0,30
Средняя масса товарных двухлетков		
карп	г	500–800
белый толстолобик	г	500–600
пестрый толстолобик	г	900–1000
белый амур	г	800–1000
Общий выход рыбопродукции из нагульных прудов	кг/га	5490–6330
карп	кг/га	3120–3250
белый толстолобик	кг/га	1560–1950

Наименование	Единица измерения	Норматив
пестрый толстолобик	кг/га	650–870
белый амур	кг/га	160–260
Расход извести		
1-й год выращивания	кг/га	100–200
2-й год выращивания	кг/га	500–1000
Требования к нагульному пруду		
Площадь пруда	га	До 100
Средняя глубина	м	1,7–2,0
Глубина непромерзающего слоя воды	м	Не менее 1,2
Продолжительность наполнения пруда	сут	До 2,5
Продолжительность спуска воды из пруда	сут	10
Расход воды на 1 га		
летом	л/с	0,5–1,0
зимой	л/с	0,5–1,0

Селекционные хозяйства и хозяйства-репродукторы

Селекционные хозяйства создаются при отраслевых научно-исследовательских институтах, расположенных в различных климатических зонах. Это высокоспециализированные хозяйства, основной задачей которых является создание новых и улучшение существующих пород рыб, а также обеспечение хозяйств-репродукторов племенными личинками двух неродственных линий для выращивания племенного стада.

В состав генетических центров и селекционных хозяйств входят лабораторный корпус, питомные пруды различных категорий, экспериментальные пруды для проведения работ по выведению новых и улучшению существующих пород (как правило, площадью 10–20 га) и инкубационно-личиный цех.

Мощность селекционного хозяйства определяется исходя из необходимости обеспечения племенными личинками хозяйств-репродукторов, расположенных в зоне обслуживания этого селекционного хозяйства, а также проведения научно-экспериментальных и других работ (20–25 млн. шт. выдержанных личинок).

Хозяйства-репродукторы создаются, как правило, при крупных рыбопитомниках и полносистемных рыбоводных хозяйствах.

Их задачей является выращивание и обеспечение рыбхозов производителем или личинками двух неродственных линий. Исходный материал (личинок двух линий) для выращивания племенных производителей репродукторы получают из селекционных хозяйств.

В состав хозяйств-репродукторов входят питомные пруды различных категорий, инкубационно-личиный цех и лаборатория.

Нормативы проектирования карповых хозяйств-репродукторов приведены в табл. 23.

из шестилетков	%	95	95	—	—	—	—	—	—	—
из шестигодовиков	%	75	75	—	—	—	—	—	—	—
Средний прирост ремонтного поголовья в летних ремонтных прудах	г	45—100	45	50	55	60	80	90	100	100
сеголетков	г	500—1200	500	600	750	1000	1200	1200	1200	1200
двухлетков	г	900—1300	900	1000	1100	1300	1300	1300	1300	1300
трехлетков	г	900—1200	900	1000	1100	1200	1200	1200	1200	1200
четырёхлетков	г	900—1200	900	1000	1100	1200	—	—	—	—
пятилетков	г	800	800	—	—	—	—	—	—	—
шестилетков	г									
Среднештучный прирост производителей в летних маточных прудах с учетом восстановления массы взятых половых продуктов	г	1200—1700	1200	1350	1500	1650	1700	1700	1700	1700
самцов	г	700—1000	700	800	800	900	1000	1000	1000	1000
Уменьшение среднештучной массы самок в результате взятия зрелых половых продукто-	г	300—500	300	350	400	450	500	500	500	500
дуктов										
Кормовые затраты на получение единичи общего прироста производителей и ремонтного поголовья	единиц	2,5								Для всех зон
двухлетков	единиц	3,0								То же
трехлетков	единиц	4,5								”
четырёхлетков	единиц	—								”
пятилетков, шестилетков	единиц	6,0								”
из ремонтного поголовья производителей	единиц	9,0								”

Специализированные воспроизводственные комплексы растительноядных рыб (СВК)

Общая характеристика. Главная проблема в реализации потенциальных возможностей поликультуры растительноядных рыб во внутренних водоемах СССР — это недостаток рыбопосадочного материала. Для ее решения целесообразно сконцентрировать все производство личинок в крупных специализированных воспроизводственных комплексах (СВК). Это предприятия, оснащенные современным рыбоводным оборудованием, необходимым количеством ремонтно-маточных прудов, обеспеченные высококвалифицированными кадрами, использующие промышленные способы получения личинок в необходимом количестве, в нужном видовом ассортименте, в удобные для выращивания сроки.

Специализированный воспроизводственный комплекс растительноядных рыб — это самостоятельное рыбоводное предприятие или отделение рыбоводного предприятия, специализирующееся на производстве высококачественных личинок или личинок и подрошенной молоди. Личинки и подрошенная молодь являются товарной продукцией СВК, реализуемой в рыбоводные хозяйства для производства рыбопосадочного материала.

Растительноядные рыбы по сравнению с карпом теплолюбивы. В связи с этим наиболее благоприятными в климатическом отношении районами для выращивания производителей растительноядных рыб являются Северный Кавказ, юг Украины, Молдавии, республики Закавказья и Средней Азии, т. е. районы, расположенные в V–VII зонах прудового рыбоводства.

В более северных районах целесообразнее строительство хозяйств, использующих теплые воды ГРЭС, что позволяет резко сократить сроки выращивания производителей и обеспечить благоприятный температурный режим в период нерестовой кампании. При этом возможно несколько путей формирования маточных стад.

Принципиальная схема СВК растительноядных рыб на базе прудового хозяйства с природным источником водоснабжения. Технологическая схема включает следующие производственные процессы:

- выращивание ремонтного поголовья и содержание производителей;
- зимнее содержание ремонтного поголовья и маточного стада;
- преднерестовое содержание производителей;
- получение, оплодотворение и инкубация икры;
- выдерживание личинок;
- подращивание (при необходимости) личинок;
- упаковку и отгрузку личинок и подрошенной молоди потребителю.

В основе схемы лежит двухлинейное разведение растительноядных рыб, т. е. воспроизводство неродственных групп рыб, формирование пар производителей с подбором самок и самцов различного происхождения. Это дает возможность избежать близкородственного скрещивания и позволяет рассчитывать на получение эффекта гетерозиса.

При выращивании в хозяйстве двух групп ремонтного поголовья для двухлинейного разведения воспроизводство обеих групп можно чередовать по годам, что позволяет сократить количество прудов.

Выращивание ремонтного поголовья и содержание производителей обычно осуществляют в специальных хозяйствах, однако это возможно и в прудах обычных хозяйств (совместно с карпом).

Обязательным требованием к прудам всех категорий являются хорошая планировка ложа, обеспечивающая полную их осушаемость, независимые подача и сброс воды, а к зимовальным, карантинным прудам и инъекционным садкам, кроме того, и соответствующий водообмен.

Ремонтное поголовье производителей размещают в прудах с учетом:

раздельного их содержания в преднерестовых прудах по видам, линиям, возрасту и полу (начиная с трехлетков);

летнего и зимнего содержания маточного стада совместно всех видов с разделением по линиям, возрасту и полу (начиная с трехлетков);

летнего и зимнего содержания ремонтного поголовья совместно всех видов с разделением по линиям, возрасту, а начиная с четырехлетков и по полу.

Для поддержания оптимального гидрохимического режима в летние маточные и летние ремонтные пруды вносят минеральные удобрения.

В состав специализированных воспроизводственных комплексов (СВК) в соответствии с технологической схемой входят питомные пруды различных категорий (летние ремонтные, летние маточные, зимние ремонтные и зимние маточные, преднерестовые, мальковые, карантинные и инъекционные земляные садки) и инкубационно-личиночный цех.

Мощности ремонтно-маточного поголовья и инкубационно-личиночного цеха, потребность в прудах различных категорий и оборудовании цеха определяют согласно действующим нормам технологического проектирования.

Водоснабжение инкубационно-личиночного цеха осуществляют из пруда-отстойника или непосредственно из водоема, обеспечивающих в период нерестовой кампании подачу воды с температурой не ниже 19–20 °С. На случай возможного понижения температуры предусматривают подогрев воды на 3–5 °С.

При организации СВК растительноядных рыб на водоемах-охладителях энергетических объектов возможно проектировать три основных способа формирования маточного стада.

Прудовый способ заключается в выращивании производителей с использованием теплых вод. Однако отличительной особенностью его является то, что для обеспечения оптимальных температур воды в летних прудах их площади не должны превышать 1–2 га. В противном случае подача теплой воды в летние пруды теряет смысл.

При втором садковом способе выращивание, зимнее и преднерестовое содержание производителей осуществляют в плавучих сетчатых садках.

При третьем способе отлов производителей из водоемов-охладителей должен осуществляться накануне первого полового созревания, т. е. не ранее чем за 3–6 мес до использования в рыбоводных целях. Для этого предусматриваются специальные пруды. В отдельных случаях допускается работа с производителями, отловленными накануне, но успех при этом не гарантируется.

Нормативы проектирования воспроизводственных комплексов приведены в табл. 24.

Формирование маточного и ремонтного поголовья в обычных прудовых рыбоводных хозяйствах можно проводить по этим же нормативам.

Нормативы по заводскому способу получения икры и личинок растительноядных рыб приведены в табл. 25, а по подращиванию личинок в лотках и бассейнах – в табл. 26.

24. НОРМАТИВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВОСПРОИЗВОДСТВЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ РАСТИТЕЛЬНОЯДНЫХ РЫБ

Наименование	Единица измерения	Норматив	Зоны		
			V	VI	VII
Соотношение производителей самки: самцы	шт.	1:0,6	1:0,6	1:0,6	1:0,6
Резерв производителей	%	100	100	100	100
Средняя продолжительность использования производителей	лет	4	4	4	4
Рабочая плодovitость самок	тыс. шт.	500	500	500	500
Количество преднерестовых прудов для содержания одного вида производителей одной линии					
для самок	шт.	1	1	1	1
для самцов	шт.	1	1	1	1
Плотность посадки производителей в преднерестовые пруды	шт/га	1000	1000	1000	1000
Возраст впервые используемых производителей					
самок	год	6—5	6	5	5
самцов	год	5—4	5	4	4
Выживаемость ремонтного поголовья в ремонтных прудах					
сеголетков от личинок	%	40	40	40	40
сеголетков от подрощенных до массы 20 мг					
личинок	%	75	75	75	75
годовых	%	85	85	85	85
двухлетков	%	85	85	85	85
двухгодовых	%	90	90	90	90
трехлетков	%	90	90	90	90
трехгодовых	%	95	95	95	95
четырёхлетков	%	95	95	95	95
четырёхгодовых	%	95	95	95	95
пятилетков	%	95	95	95	95
пятигодовых	%	95	95	95	95
шестилетков	%	95	95	95	95
шестигодовых	%	95	95	95	95
Отбор ремонтного поголовья					
годовых	%	50	50	50	50
двухлетков	%	50	50	50	50
двухгодовых	%	95	95	95	95
трехлетков	%	95	95	95	95
трехгодовых	%	95	95	95	95
четырёхлетков					
самок	%	95	95	95	95
самцов	%	95	95	95	95

Наименование	Единица измерения	Норматив	Зоны		
			V	VI	VII
четырёхгодовиков					
самок	%	95	95	95	95
самцов	%	37–95	95	37	37
пятилетков					
самок	%	95	95	95	95
самцов	%	95	95	–	–
пятигодовиков					
самок	%	75–95	95	75	75
самцов	%	37	37	–	–
шестилетков самок	%	95	95	–	–
шестигодовиков самок	%	75	75	–	–
Средняя масса ремонтного поголовья					
сеголетков					
белого амура	г	80	80	80	80
пестрого толстолобика	г	80	80	80	80
белого толстолобика	г	40	40	40	40
двухлетков					
белого амура	кг	1,35	1,35	1,35	1,35
пестрого толстолобика	кг	1,35	1,35	1,35	1,35
белого толстолобика	кг	0,85	0,85	0,85	0,85
трехлетков					
белого амура	кг	3,00	3,00	3,00	3,00
пестрого толстолобика	кг	3,00	3,00	3,00	3,00
белого толстолобика	кг	2,00	2,00	2,00	2,00
четырёхлетков					
белого амура	кг	5,00	5,00	5,00	5,00
пестрого толстолобика	кг	5,00	5,00	5,00	5,00
белого толстолобика	кг	3,00	3,00	3,00	3,00
пятилетков					
белого амура	кг	7,00	7,00	7,00	7,00
пестрого толстолобика	кг	7,00	7,00	7,00	7,00
белого толстолобика	кг	4,00	4,00	4,00	4,00
шестилетков					
белого амура	кг	9,00	9,00	–	–
пестрого толстолобика	кг	9,00	9,00	–	–
белого толстолобика	кг	5,00	5,00	–	–
Плотность посадки ремонтного поголовья в летние ремонтные пруды					
личинки					
белого амура	шт/га	3000	3000	3000	3000
пестрого толстолобика	шт/га	9500	9500	9500	9500
белого толстолобика	шт/га	25500	25000	25000	25000
Подрощенных до массы 20 мг личинок					
белого амура	шт/га	1700	1700	1700	1700
пестрого толстолобика	шт/га	5000	5000	5000	5000

Наименование	Единица измерения	Норматив	Зоны		
			V	VI	VII
белого толстолобика	шт/га	13500	13500	13500	13500
годовиков					
белого амура	шт/га	90	90	90	90
пестрого толстолобика	шт/га	190	190	190	190
белого толстолобика	шт/га	440	440	440	440
двухгодовиков					
белого амура	шт/га	70	70	70	70
пестрого толстолобика	шт/га	100	100	100	100
белого толстолобика	шт/га	250	250	250	250
трехгодовиков					
белого амура	шт/га	50	50	50	50
пестрого толстолобика	шт/га	70	70	70	70
белого толстолобика	шт/га	190	190	190	190
четырёхгодовиков					
белого амура	шт/га	50	50	50	50
пестрого толстолобика	шт/га	50	50	50	50
белого толстолобика	шт/га	180	180	180	180
пятигодовиков					
белого амура	шт/га	50	50	—	—
пестрого толстолобика	шт/га	50	50	—	—
белого толстолобика	шт/га	170	170	—	—
Плотность посадки производителей в летние маточные пруды в поликультуре с карпом					
белый амур					
самки	шт/га	10	10	10	10
самцы	шт/га	10	10	10	10
пестрый толстолобик					
самки	шт/га	30	30	30	30
самцы	шт/га	50	50	50	50
белый толстолобик					
самки	шт/га	80	80	80	80
самцы	шт/га	120	120	120	120
Прирост производителей в летних маточных прудах					
белый амур					
самки	кг	1,5	1,5	1,5	1,5
самцы	кг	1,0	1,0	1,0	1,0
пестрый толстолобик					
самки	кг	1,5	1,5	1,5	1,5
самцы	кг	1,0	1,0	1,0	1,0
белый толстолобик					
самки	кг	1,3	1,3	1,3	1,3
самцы	кг	0,8	0,8	0,8	0,8
Плотность посадки сеголетков в зимние ремонтные пруды	тыс. шт/га	200–300	200	250	300

Наименование	Единица измерения	Норматив	Зоны		
			V	VI	VII
Плотность посадки производителей в зимние пруды (для всех возрастных групп)	шт/га	1000	1000	1000	1000
Плотность посадки ремонтного поголовья в зимние пруды (для всех возрастных групп, кроме сеголетков)	кг/га	10000–20000	10000	15000	20000
Уменьшение средней штучной массы ремонтного поголовья за период зимовки					
сеголетков	%	12,0	12,0	12,0	12,0
двухлетков	%	9,0	9,0	9,0	9,0
старших групп ремонта	%	6,0	6,0	6,0	6,0
Внесение минеральных удобрений в летние ремонтные и летние маточные пруды					
для поддержания оптимального гидрохимического режима	кг/га	500	500	500	500

Подращивание личинок в мальковых прудах

Плотность посадки	млн. шт/га	5	5	5	5
Продолжительность подращивания	сут	10	10	10	10
Выход подрощенных личинок	%	50	50	50	50
Масса подрощенных личинок	мг	30	30	30	30

Заполнять мальковые пруды водой нужно через рыбосороуловитель из капронового сита № 19–20, установленного на водоподающей трубе. Посадку личинок осуществляют через 1–2 сут с начала заполнения прудов при температуре воды не ниже 16°C. Более раннее залитие мальковых прудов может привести к интенсивному развитию хищных насекомых – врагов рыб.

Развитию зоопланктона способствуют рыление почвы ложа прудов на глубину 5–7 м и внесение органических и минеральных удобрений. Перегной или компост в количестве 3–5 т/га вносят по ложу за 30 сут до заполнения прудов водой.

Минеральные удобрения вносят по воде. Первую разовую дозу минеральных веществ из расчета 30 кг/га аммиачной селитры и 15 кг/га суперфосфата вносят сразу после заполнения пруда до отметки. Общий расход минеральных удобрений составляет около 100–150 кг/га.

25. НОРМАТИВЫ ПРИ ЗАВОДСКОМ СПОСОБЕ ИНКУБАЦИИ ИКРЫ И ПОЛУЧЕНИЯ ЛИЧИНОК РЫБ

Наименование	Единица измерения	Карп	Растительноядные	Пелядь	Щука
Соотношение самок и самцов селекционные хозяйства	тыс. шт.	1:1	1:1	—	—
остальные типы хозяйств	тыс. шт.	1:1	1:0,6	1:1	1:3
Рабочая плодovitость селекционные хозяйства	тыс. шт.	400,0—600,0	500,0	—	—
остальные типы хозяйств	тыс. шт.	300,0—500,0	500,0	20	35
Резерв производителей	%	100	100,0	50	50
Кратковременное содержание производителей (кроме пеляди) перед и после гипофизарных инъекций					
Емкость для содержания производителей перед получением половых продуктов	м	Бассейны 1,0—4,0	Земляные садки 4,0	Бассейны 3,0	Бассейны 3,0
ширина	м	0,6—0,8	2,5	2,5	2,5
глубина воды	м	0,45—0,8	1,0	1,0	1,0
Продолжительность наполнения	мин	30	30	—	—
спуска	мин	15	15	—	—
Плотность посадки	шт/м ³	3—5	1	40	40
Расход воды на 100 кг рыбы	л/с	3,0	6,0	2,0	1,4
Температура воды	°C	18—20	20—25	—	—
в период инъектирования:	°C	20—22	20—25	—	—
при инкубации икры	мг/л	Не менее 6	Не менее 6	Не менее 6	Не менее 6
Содержание растворенного в воде кислорода	мг/кг	3—4	Не менее 5	—	3—4
Расход гипофизов на 1 кг массы самок	мг/кг	2	1	—	1,5—2,0
самцов					

Расход обесклеивающих веществ
на 1 л воды

талек	г	10,0	—	—
молоко	г	100,0	—	—
Созревание самок после гипофи- зарной инъекции	%	85	80	—

Инкубация икры

Вместимость аппаратов

Вейса	л	8	—	8	8
ВНИИПРХ	л	—	100-200	—	—
„Амур Н17-НИЖ“	л	200	200	—	—

Загрузка икры в один аппарат

Вейса	тыс. шт.	Не более 600	—	700-800	250
ВНИИПРХ	тыс. шт.	—	500-1000	—	—
„Амур“	тыс. шт.	4500	1500	—	—

Расход воды на один аппарат

Вейса	л/с	0,05-0,08	—	0,05	0,03
ВНИИПРХ	л/с	—	0,08-0,16	—	—
„Амур“	л/с	0,3	0,3	—	—
Выживаемость за период инкубации (с учетом неоплодотворенной икры)	%	55	65	65	70

Выдерживание личинок до перехода на внешнее питание

Стеклопластиковые лотки

объем воды	м ³	1,2	—	1,2	1,2
глубина	м	0,6	—	0,4	0,4
плотность посадки	тыс. шт/м ³	1500-2000	—	300	150
Расход воды на 1 млн. личинок	л/с	0,15	—	0,16	0,4
Выход личинок после выдержи- вания	%	85	75	85	85

Вместимость аппарата

ИВЛ-2	л	200	200	—	—
„Амур Н17-НИЖ“	л	200	200	5,0	—

Продолжение табл. 25

Наименование	Единица измерения	Карп	Растительные	Пелядь	Щука
Расход воды на один аппарат ИВЛ-2	л/с	0,23	0,23	0,23	-
„Амур Н17-НИЖ“	л/с	0,36	0,36	-	-
Продолжительность выдерживания при температуре 4-5 °С	сут	-	-	3-4	-
12-15 °С	сут	-	-	-	9-10
20-22 °С	сут	1-2	3,3	-	-
24-25 °С	сут	-	3	-	-
26-27 °С	сут	-	2	-	-
Количество личинок на одну самку по зонам					
I	тыс. шт.	150	-	-	-
II	тыс. шт.	175	-	-	-
III	тыс. шт.	200	-	-	-
IV	тыс. шт.	225	-	-	-
V-VII	тыс. шт.	250	250	-	-

П р и м е ч а н и е. При проектировании селекционных хозяйств предусматривается загрузка икры в один аппарат от одной самки.

26. ПОДРАЩИВАНИЕ ЛИЧИНОК В ЛОТКАХ И БАССЕЙНАХ

Наименование	Единица измерения	Карп	Растительно-ядные
Средняя масса личинок	мг	1,0	1,0
подрощенных личинок	мг	20	20
Рабочий объем воды в лотке	м ³	1,0	1,0
Средняя глубина воды в лотке	м	0,4	0,4
Плотность посадки личинок	тыс. шт/м ³	200	200
Продолжительность подращивания при температуре			
25–25,9 °С	сут	15–13	15–13
26–28 °С	сут	12–10	12–10
Расход воды на 1 млн. шт. личинок	л/с	3,3	3,3
Выживаемость личинок	%	70	70
Подращивание личинок до массы 8 мг производится путем кормления науплиями артемии салина или стартовыми комбикормами (с кормовым коэффициентом)	единиц	3	3

Форелевые рыбоводные хозяйства

Типы форелевых рыбоводных хозяйств. В зависимости от назначения различают полносистемные форелевые хозяйства, рыбовитомники и товарные форелевые хозяйства.

Полносистемные – это хозяйства с полным технологическим циклом, конечной продукцией которых является товарная рыба. В отдельных случаях дополнительной продукцией полносистемного хозяйства может быть посадочный материал форели – оплодотворенная икра, подрощенная молодь, сеголетки, годовики.

Рыбовитомники – это форелевые хозяйства с неполным технологическим циклом, конечной продукцией которых является рыбопосадочный материал.

Товарные форелевые хозяйства – это хозяйства с неполным технологическим циклом с использованием рыбопосадочного материала из других хозяйств, конечной продукцией которых является товарная рыба.

Проектируют бассейновые, садковые или комбинированные форелевые хозяйства.

Объектом разведения и выращивания форелевых рыбоводных хозяйств является радужная форель. Повышение эффективности форелеводства может быть достигнуто за счет выращивания наряду с радужной форелью новых форм: форели камлоопс и форели Данальдсона.

Новые формы форели разводят в условиях, когда температура воды источника водоснабжения в осенне-зимний период не опускается ниже 6 °С. Такой температурный режим наблюдается на сбросных теплых водах ТЭЦ и АЭС и при родниковом и артезианском водоснабжении.

Отличительной особенностью форели камлоопс является ранний нерест в середине ноября, или почти на 1–2 мес раньше, чем у радужной форели. Проведение инкубации в разное время позволяет для содержания свободных эмбрионов, личинок и молоди форели до массы 1 г использовать на 20% меньше рыбоводных

емкостей. Потребность в выростных площадях для сеголетков и товарной форели сокращается на 10%.

Главным преимуществом форели Данальдсона является высокая продуктивность при быстром росте. В первый год выращивания масса ее (зависит от температурного режима) достигает 300–500 г, во второй – 0,5–2 кг, в третий – 2,0–4,5 кг.

Новые виды форели можно разводить и выращивать в соответствии с действующими нормативами для радужной форели. Отдельные особенности биотехники выращивания новых форм форели уточняют в соответствующих инструкциях.

Преднерестовое выдерживание производителей, получение и инкубацию икры, выдерживание личинок осуществляют в пресной воде, выращивание рыбопосадочного материала – в пресной и солоноватой воде (соленостью до 5‰), товарной рыбы – в пресной, солоноватой и морской воде.

Сеголетков и товарную рыбу можно выращивать в прудах, бассейнах и садках.

Технологическая схема форелевого хозяйства включает следующие рыбоводные процессы: выращивание производителей и ремонтного поголовья, выдерживание производителей; получение икры; инкубацию икры; выдерживание и подращивание личинок, выращивание и зимовка сеголетков (двухлетков при трехлетнем обороте); выращивание товарной форели.

Состав форелевого хозяйства. Он определяется в зависимости от его мощности и типа, а также условиями, специально оговоренными заданием на проектирование.

В состав форелевого рыбоводного хозяйства входят: инкубационно-личиночный цех с лабораторией, инкубационными аппаратами, лотками и бассейнами для инкубации икры, выдерживания свободных эмбрионов и подращивания молоди; бассейны или садки для выращивания и зимовки рыбопосадочного материала и товарной рыбы; кормокухня; склад кормов с холодильником; водозаборное сооружение, водоподающие сети; водоотводящие сети; производственная вспомогательные службы; административно-бытовой корпус, гараж, ремонтная мастерская, складское хозяйство; внутриплощадочные инженерные сети, коммуникации и устройства; внеплощадочные дороги; защитные мероприятия против рыбоядных птиц; ограждение территории.

В отдельных случаях в зависимости от конкретных условий состав хозяйства может изменяться при соответствующем обосновании в проекте.

Для водоснабжения форелевых рыбоводных хозяйств можно использовать поверхностные воды рек, ручьев, каналов, водохранилищ, озер и морей, а также подземные воды из артезианских скважин, трубчатых и шахтных колодцев, горизонтальных подрусловых водозаборов.

В инкубационно-мальковых цехах используют только пресную воду, не содержащую механических примесей.

Как правило, инкубацию икры, выдерживание и подращивание личинок осуществляют в одних и тех же аппаратах (лотковых или квадратных с закругленными углами).

При терморегуляции в целях сокращения расхода воды в период инкубации и выдерживания личинок можно использовать аппараты типа ИВТ-М и НМ.

Выращивание и зимовку сеголетков проводят в квадратных бассейнах с центральным стоком воды. В зависимости от климатических условий зимовку сеголетков можно осуществлять в помещении или на открытой площадке.

Выращивание двух- и трехлетков проводят в квадратных или прямоугольных бассейнах типа форелевых каналов.

Количество маточных и ремонтных прудов или бассейнов должно быть достаточным для отдельного содержания производителей и ремонтного поголовья.

В конструкции бассейнов для кратковременного выдерживания производителей должна быть предусмотрена возможность деления их на 3 отсека с помощью временных перегородок, причем эти бассейны располагают в инкубационном цехе.

Форель на разных этапах выращивания кормят гранулированными кормами типа РГМ.

В целях использования местных кормовых ресурсов применяют пастообразные корма, для приготовления которых необходимо строительство кормокухни.

Водоснабжение маточных, ремонтных и выростных прудов и бассейнов независимое.

Низ трубы водовыпуска в пруд располагают на 40–50 см выше расчетного горизонта.

Водоснабжение нагульных и выростных бассейнов можно осуществлять с повторным или оборотным (до 2–4 раз) использованием воды, без дополнительной очистки.

При использовании воды более 4 раз проводят дополнительные мероприятия по ее очистке.

При повторном использовании воды предусматривают каскадное расположение прудов и бассейнов.

В тех случаях, когда содержание кислорода в воде не соответствует физиологическим потребностям рыбы или воды в источнике водоснабжения для обеспечения намечаемой мощности не хватает, следует использовать технический кислород для перенасыщения им воды.

Метод использования кислорода при выращивании рыб разработан группой сотрудников ТСХА под руководством В. В. Лавровского.

Оксигенация воды. Наиболее эффективным способом насыщения воды кислородом является оксигенация. Вода разбрызгивается в специальной герметической емкости – оксигенаторе, где воздух заменен чистым кислородом при небольшом избыточном давлении. Для увеличения контакта воды с кислородом, т. е. усиления массообмена на границе раздела фаз вода – кислород, в оксигенатор помещают наполнитель (кольца Рашига, решетки, гравий, керамзит и т. п.). Поскольку в оксигенаторе парциальное давление кислорода повышается по сравнению с воздушной средой в 5–7 раз, вода очень быстро насыщается кислородом до 30–50 мг/л и выше.

При подаче воды в рыбоводные емкости не следует насыщать ее кислородом более 200–250%, кроме того, необходимо избегать колебаний температуры воды, особенно в сторону ее увеличения.

Применяя оксигенацию воды, можно увеличить плотность посадки рыбы в 2 раза и более.

При проектировании зданий, сооружений и оборудования необходимо соблюдать указанные ниже технологические требования.

Установку рыбоводных емкостей производят с максимальным использованием производственных площадей. К каждой емкости обеспечивается подход не менее чем с двух сторон.

Подача воды по возможности должна быть самотечной.

При механической подаче воды необходимы специальные устройства, исключющие перенасыщение воды азотом.

Подачу воды в квадратные бассейны осуществляют через вертикально установленную флейту для создания кругового тока воды. В лотки и форелевые канавы вода подается фронтально.

Сброс воды из квадратных бассейнов предусматривают в центре путем устройства в дне отверстия квадратного сечения, в которое монтируется заградительная сетка или сетчатая призма.

Диаметр сбросной трубы при выращивании сеголетков должен быть не менее 100 мм, двухлетков – 150 мм. Уровень воды регулируют при помощи поворотной трубки или телескопического стакана.

В конце лотков форелевых канав монтируют два ряда швеллеров для установки и смены заградительных решеток, а также устанавливают стенку с отверстиями и заслонкой для быстрого сброса воды при чистке емкостей и облове молоди.

Предусматривают поперечный уклон дна и продольный уклон в сторону водослива.

В период инкубации икры и выдерживания личинок затемняют инкубационный цех и инкубационные аппараты.

При подращивании личинок освещенность в инкубационном цехе должна быть не менее 100 лк с постепенным повышением освещенности в период перехода личинок на экзогенное питание до 500 лк.

При проектировании трубопроводов промышленного водоснабжения инкубационно-личиночных цехов необходимо использовать в основном пластмассовые трубы.

Количество рыбоводного оборудования и рыбоводных емкостей определяют исходя из мощности хозяйства в соответствии с действующими рыбоводно-биологическими нормативами.

При выборе пресноводного водоема для организации садкового хозяйства необходимо получить следующие данные:

характер распределения глубин, наличие подводных источников (родников), проточность водоема (проточный, бесточный), изменение уровня воды, ледостав, его движение весной, толщина ледяного покрова;

скорость течения на разных горизонтах (0–3–5–8–10 м), наличие придонного течения, выход грунтовых вод;

температурный и газовый режим по глубинам 0–3–5–8–10 м;

зарастаемость водоема, характер цветения;

видовой состав рыб, их заболеваемость;

преобладающие ветры, их сила, волновые явления;

наличие промышленных и сельскохозяйственных предприятий, возможность сброса ими неочищенных стоков;

характеристика грунтов;

характеристика водосбора, степень мутности поступающей воды.

При выборе места установки садков учитывать следующие требования:

садки должны быть защищены от влияния волн;

между дном садка и водоема должно оставаться пространство не менее 1 м;

садки не следует приближать к зарослям высшей водной растительности.

Для установки садков следует выбирать зону интенсивного водообмена, однако скорость течения в зоне установки садков не должна превышать 1 м/с.

В местах размещения садков предусматривается установка потокообразователей и аэраторов.

При выборе места для морских садковых хозяйств в основном следует учитывать изложенные выше требования.

Наиболее подходят для садкового выращивания бухты и заливы, защищенные от ветров, волнения и сильных приливно-отливных течений.

Наиболее эффективным является создание комбинированных бассейново-садковых или бассейновых береговых хозяйств с подачей соленой воды.

Береговые бассейновые хозяйства обладают следующими преимуществами:

всегда обеспечен визуальный обзор рыбоводных емкостей;

сведена к минимуму опасность аварий;

создан оптимальный кислородный режим путем аэрации или оксигенации;

значительно уменьшено обрастание бассейнов водорослями;

уменьшена степень загрязнения рыбоводных емкостей;

упрощена эксплуатация хозяйства;

на 20–30% сокращена потребность в кормах;

упрощено проведение лечебно-профилактических мероприятий.

Выращивание форели в соленой воде имеет свои особенности, которые отражены в соответствующих инструкциях и нормативах.

Нормативы выращивания форели приведены в табл. 27.

27. НОРМАТИВЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ФОРЕЛИ

Наименование	Единица измерения	Норматив
Содержание производителей		
Период нагула		
Площадь маточного пруда	м ²	150–600
Соотношение сторон	–	1:5–1:10
Средняя глубина пруда	м	1,2–1,5
Максимальная глубина пруда	м	2,0
Глубина слоя воды в пруду	м	1,0
Расход воды на 100 кг производителей при содержании в прудах	л/с	3,5
Плотность посадки производителей в пруду (кормление сбалансированными гранулированными кормами)	кг/м ²	5–10
Возраст используемых производителей		
самки	лет	4–6
самцы	лет	3–5
Средняя масса производителей		
самки	кг	0,8–3,0
самцы	кг	0,5–1,5
Средняя рабочая плодовитость самок на 1 кг массы	тыс. шт.	2,0
Оплодотворенность икры	%	95
Прирост производителей		
четырёхлетков	г	500
пятилетков	г	500
шестилетков	г	400
семилетков	г	400

Наименование	Единица измерения	Норматив
Соотношение количества самок и самцов	—	3:1
Резерв производителей		
самки	%	50
самцы	%	10
Отход производителей за период нагула	%	5
Продолжительность использования производителей	лет	4
Нерестовый период		
Площадь бассейна для содержания производителей	м ²	До 30
Глубина воды	м	0,8
Плотность посадки производителей в зависимости от водообмена		
20 мин	шт/м ²	20–25
15 мин	шт/м ²	20–35
12 мин	шт/м ²	40–45
Отход за нерестовый период	%	3
Продолжительность содержания производителей в нерестовый период	%	45–60
Содержание и выращивание ремонтного поголовья		
Площадь бассейна	м ²	До 30
Площадь пруда	м ²	До 300
Соотношение сторон	—	1:5–1:8
Глубина воды	м	Не менее 1 м
Плотность посадки		
годовиков	шт/м ²	50–100
двухгодовиков	шт/м ²	До 25
трехгодовиков	шт/м ²	До 10
Водообмен в прудах	ч	2–3
Необходимо иметь для замены одного производителя		
икры	шт.	65
личинок после выдерживания	шт.	52
подрощенных мальков	шт.	43
сеголетков	шт.	30
годовиков	шт.	24
двухлетков	шт.	20
двухгодовиков	шт.	18
трехлетков	шт.	9
Средняя масса ремонтного поголовья		
сеголетков	кг	0,03
годовиков	кг	0,04
двухлетков	кг	0,45
двухгодовиков	кг	0,50
трехлетков	кг	1,0
Выход ремонтного поголовья из прудов		
сеголетков	%	70
годовиков	%	90
двухлетков	%	90

Наименование	Единица измерения	Норматив
двухгодовиков	%	95
трехлетков	%	95
сеголетков	кг/м ²	25
годовиков	кг/м ²	30
двухлетков	кг/м ²	30
двухгодовиков	кг/м ²	35
трехлетков	кг/м ²	20
Инкубация икры		
Загрузка инкубационных аппаратов икрой		
Лотковые аппараты Аткинса, Шустера и др.	тыс. шт/м ²	45–60
Аппараты вертикального типа ИВТ-М	тыс. шт. на 1 аппарат	180
НМ	тыс. шт. на 1 аппарат	300
Вейса	тыс. шт. на 1 аппарат	30–40
Расход воды на 1 млн. шт. икры при инкубации в лотковых аппаратах	л/с	5–6
Расход воды на 1 млн. шт. икры при инкубации в аппаратах вертикального типа		
ИВТ-М	л/с	2,5
НМ	л/с	0,7–0,8
Продолжительность инкубации	градусо-дни	320–360
Отход икры за период инкубации	%	10
При объеме закладки икры свыше 1 млн. шт. отход увеличивался на	%	10
Выдерживание свободных эмбрионов		
Прямоточные бассейны		
Площадь	м ²	4–5 (до 8)
Соотношение сторон	—	1:4–1:8
Высота	м	0,6
Квадратные бассейны с центральным водосливом и круговым движением воды		
площадь	м ²	1
высота	м	0,4
уровень воды	м ²	0,1
плотность посадки свободных эмбрионов	тыс. шт/м ²	10
Расход воды на 1 млн. личинок	л/с	12–15
Продолжительность вылупления	градусо-дни	40–50
Продолжительность выдерживания	градусо-дни	До 120
Средняя масса свободных эмбрионов	г	0,1
Отход за период выдерживания	%	10
Подращивание личинок		
Прямоточные бассейны		
площадь оптимальная	м ²	4–5 (до 8)

Наименование	Единица измерения	Норматив
соотношение сторон	—	1:4—1:8
высота	м	0,6
Квадратные бассейны с центральным и круговым движением воды		
площадь	м ²	1,0
высота	м	0,4
глубина воды	м	0,2
Плотность посадки личинок	тыс. шт/м ²	10
Расход воды на 1 млн. подрощенных личинок	л/с	20—30
Продолжительность подращивания	сут	10—15
Средняя масса личинок к концу подращивания	г	0,25
Отход за период подращивания	%	10
Выращивание мальков		
Прямоточные бассейны		
площадь	м ²	4—5 (до 8)
соотношение сторон	—	1:4—1:8
высота	м	До 0,6
Квадратные бассейны с центральным водотоком и круговым движением воды		
площадь	м ²	1,0
высота	м	До 0,4
глубина воды в выростных емкостях	м	0,2
Плотность посадки	тыс. шт/м ²	10
Расход воды на 1 млн. мальков	л/с	20—30
Продолжительность подращивания	дни	10—15
Средняя масса мальков к концу подращивания	г	0,25
Отход за период подращивания	%	10
Выращивание сеголетков		
Б а с с е й н ы		
Площадь прямоугольных бассейнов	м ²	6—30
соотношение сторон	—	1:4—1:8
высота	м	До 1,0
Площадь квадратных бассейнов	м ²	4,0
высота	м	1,0
глубина воды в бассейнах	м	0,6—0,8
Водообмен в бассейнах	мин	10—15
Плотность посадки	тыс. шт/м ³	До 2
Средняя масса сеголетков		
при средней температуре воды за вегетационный период до 12 °С	г	10
при средней температуре воды за вегетационный период выше 12 °С	г	20
Отход за период выращивания	%	20
Сетчатые садки в естественных водоемах		
Площадь садков	м ²	До 12
Размер ячеи	мм	3,6—5,0

Наименование	Единица измерения	Норматив
Скорость течения	м/с	До 0,5
Глубина воды в садках	м	До 3
Глубина воды в месте установки садков	м	4–8
Плотность посадки	шт/м ³	До 800
Средняя масса сеголетков при средней температуре ниже 12 °С за вегетационный период продолжительностью 120–150 дней	г	10–15
При средней температуре воды выше 12 °С за вегетационный период продолжительностью 120–150 дней	г	15–30
Отход за период выращивания	%	30
Выращивание годовиков		
Бассейны		
Площадь бассейна	м ²	6–30
Глубина воды	м	0,8
Плотность посадки	шт/м ²	500–600
Водообмен	мин	До 30
Отход за зимний период	%	10
Средняя масса годовиков при средней температуре воды в период зимовки ниже 5 °С	г	20–40
при средней температуре воды в период зимовки 5 °С	г	40–60
Сетчатые садки в естественных водоемах		
Площадь садков	м ²	До 12
Глубина слоя воды в садках	м	До 3
Плотность посадки сеголетков массой до 20 г	шт/м ³	300–400
массой 20 г и выше	шт/м ³	100–300
Средняя масса годовиков при средней температуре воды в период зимовки ниже 5 °С	г	15–30
при средней температуре воды в период зимовки выше 5 °С	г	30–60
Отход за период выращивания	%	5
Выращивание товарной форели		
Бассейны		
Площадь бассейнов	м ²	До 30
соотношение сторон	—	1:4–1:8
глубина воды	м	0,8
Квадратные бассейны с круговым током воды		
Площадь	м ²	До 16
Глубина	м	0,8
Водообмен летом	мин	10–15
зимой	мин	30
Средняя масса двухлетков		

Наименование	Единица измерения	Норматив
при средней температуре воды ниже 12 °С за вегетационный период продолжительностью 120–150 дней	г	125–150
при средней температуре воды выше 12 °С за вегетационный период продолжительностью 120–150 дней	г	150–250
Отход за период выращивания	%	10
Выход двухлетков	кг/м ³	75
Сетчатые садки		
Площадь садков	м ²	До 12
Глубина слоя воды в садках	м	2–4
Глубина воды в месте установки садков	м	Не менее 4–8
Скорость течения в местах установки садков	м/с	До 0,5
Расстояние садков от береговой растительности	м	50
Расстояние между садковыми линиями	м	50
Средняя масса двухлетков при средней температуре воды ниже 12 °С за вегетационный период продолжительностью 120–150 дней	г	125–150
при средней температуре воды выше 12 °С за вегетационный период продолжительностью 120–150 дней	г	150–250
Выход двухлетков	кг/м ³	45
Отход за период выращивания двухлетков	%	10
Выращивание товарной форели в морской воде		
Средняя масса посадочного материала годовиков в зависимости от солености		
5–15‰	г	Не менее 10
15–25‰	г	Не менее 30
25–35‰	г	Не менее 60
Предельно допустимое понижение температуры морской воды при выращивании форели в зависимости от солености		
до 8‰	°С	Не ниже 0,5
8–15‰	°С	Не ниже 0
16–20‰	°С	Не ниже 0,05
21–25‰	°С	Не ниже 2,0
выше 25‰	°С	Не ниже 4,0
Объем садков	м ³	20–60
Глубина в месте установки садков, не менее	м	3,5

Наименование	Единица измерения	Норматив
Выращивание двухлетков		
Средняя масса годовиков	г	20–60
Выход двухлетков	кг/м ³	10
Выживаемость двухлетков	%	75
Средняя масса двухлетков	г	125–250
Выращивание форели в береговых бассейнах на солоноватых водах		
Содержание производителей в нагульный период		
Площадь нагульного бассейна	м ²	16–80
Глубина бассейна	м	0,8
Возраст производителей	лет	2–4
Средняя масса производителей	кг	0,8–2,3
Резерв производителей		
самок	%	50
самцов	%	10
Ежегодная замена производителей	%	35
Плотность посадки производителей	кг/м ³	18–30
Расход воды на 1 кг массы рыбы	л/с	0,04
Соленость воды в период нагула	‰	1–18
Температура воды в период нагула	°С	7–20
Содержание растворенного в воде кислорода	мг/л	Не менее 8
Отход за время нагула	%	4
Содержание ремонтного поголовья в нагульный период		
Средняя масса ремонтного поголовья	кг	0,25–0,75
Численность ремонтного поголовья по отношению к маточному стаду	%	200
Площадь нагульного бассейна	м ²	4–16
Глубина бассейна	м	0,6–0,8
Плотность посадки	кг/м ³	15–40
Расход воды в период нагула	л/с	0,04–0,06
Соленость воды в период нагула	°С	1–18
Температура воды в период нагула	°С	7–20
Содержание растворенного в воде кислорода	мг/л	Не менее 8
Отход за время нагула	%	7
Содержание производителей в преднерестовый и нерестовый периоды		
Площадь бассейна	м ²	4–16
Глубина бассейна	м	0,6–0,8
Площадь посадки	кг/м ³	20–30
Интенсивность водообмена	раз в час	6–8
Соленость воды		
в преднерестовый период	‰	1–18
в нерестовый период	‰	0
Температура воды	°С	6–12
Содержание растворенного в воде кислорода	мг/л	8–11
Отход за преднерестовый и нерестовый периоды	%	5

Наименование	Единица измерения	Норматив
Средняя рабочая плодовитость на 1 кг массы	тыс. шт.	1,9
Оплодотворяемость икры	%	95
Норма загрузки икрой аппаратов лоткового типа на инкубационный лоток КМ 01.21.04017	тыс. шт/м ² тыс. шт.	50–80 33,5–40,5
на инкубационный ящик	тыс. шт.	8,5–10,5
Расход воды на лотковый аппарат КМ 01.21.04017	л/с	0,2
Температура воды при инкубации	°С	6–10
Продолжительность инкубации	градусо-дни	300–360
Отход икры за период инкубации	%	Не более 20
В ы д е р ж и в а н и е с в о б о д н ы х э м б р и о н о в		
Продолжительность выклева	градусо-дни	30–60
Плотность посадки	тыс. шт/м ²	10–20
Расход воды на 1 тыс. шт.	л/с	0,02
Уровень воды	м	0,1
Температура воды оптимальная	°С	12–14
Соленость воды	‰	0
Отход за период выдерживания	%	5
П о д р а щ и в а н и е л и ч и н о к		
Плотность посадки личинок	тыс. шт/м ²	10–20
Расход воды на 1 тыс. шт.	л/с	0,3
Уровень воды	м	0,2
Температура воды	°С	14–16
Соленость воды	‰	0
Продолжительность периода подращивания до мальковой стадии	сут	7–15
Отход за подращивание до мальковой стадии	%	10
В ы р а щ и в а н и е м о л о д и м а с с о й 0,3–1 г		
Плотность посадки		
стартовая	кг/м ³	16
конечная	кг/м ³	32
Расход воды на 1 кг массы рыбы	л/с	0,11–0,05
Интенсивность водообмена	раз в час	6
Уровень воды	м	0,1–0,2
Температура воды	°С	14–16
Соленость воды		
оптимальная	‰	5
допустимая	‰	10
Влажность гранулированного корма	%	35–40
Продолжительность выращивания	дни	30
Отход за период выращивания	%	10
В ы р а щ и в а н и е м о л о д и м а с с о й 1–10 г		
Плотность посадки		
стартовая	кг/м ³	18
конечная	кг/м ³	43

Наименование	Единица измерения	Норматив
Расход воды на 1 кг массы рыбы	л/с	0,09–0,04
Уровень воды	м	0,2–0,3
Температура воды	°С	15–18
Соленость воды		
оптимальная	‰	5–10
допустимая	‰	10–18
Продолжительность выращивания	дни	70–90
Отход за период выращивания	%	16
Выращивание молоди массой 10–15 г		
Плотность посадки		
стартовая	кг/м ³	43,0
конечная	кг/м ³	106,0
Расход воды на 1 кг массы рыбы	л/с	0,04–0,02
Уровень воды	м	0,3
Температура воды	°С	15–18
Соленость воды		
для рыбы массой до 20 г		
оптимальная	‰	10
допустимая	‰	18
для рыбы массой свыше 30 г	‰	18
Продолжительность выращивания	дни	100–120
Отход за выращивание	%	15
Выращивание рыбы массой 50–100 г		
Плотность посадки		
стартовая	кг/м ²	62
конечная	кг/м ²	127
Расход воды на 1 кг массы рыбы	л/с	0,03–0,013
Уровень воды	м	0,4
Температура воды		
оптимальная	°С	15–18
допустимая	°С	7–20
Соленость воды	‰	Не более 18
Продолжительность выращивания	дни	60–80
Отход за выращивание	%	5
Выращивание товарной форели массой 150 г		
Плотность посадки		
стартовая	кг/м ³	110
конечная	кг/м ³	135
Расход воды на 1 мг массы рыбы	л/с	0,013–0,015
Уровень воды	м	0,4–0,6
Температура воды		
оптимальная	°С	15–18
допустимая	°С	7–20
Продолжительность выращивания	дни	70–90
Отход за период выращивания	%	1
Конечная рыбопродуктивность	кг/м ³	Не менее 150
Влажность гранулированного корма	%	35–40

Рыбоводные хозяйства на отработанных теплых водах энергетических объектов

Общая характеристика. Предприятия с использованием отработанных вод энергетических объектов и водоемов-охладителей проектируют в соответствии с действующими Пособиями (нормами) по проектированию рыбоводных хозяйств на отработанных теплых водах энергетических объектов.

Выбор площадки для строительства этих хозяйств осуществляют после изучения картографического материала и гидрологических характеристик источника водоснабжения, гидрохимических и гидробиологических характеристик воды.

Площадку под строительство бассейнового тепловодного хозяйства выбирают вблизи водосточников с гарантированным водообеспечением и температурой воды для намечаемых к выращиванию видов рыб.

Площадка, как правило, должна располагаться на минеральных грунтах.

Площадку для садкового хозяйства выбирают с учетом ветроволнового режима водоема, распределения температур по площади и глубине водоема, направления и скорости течения потока на глубинах 0–2–4 м, характера распределения глубин в месте установки садков, газового режима водоема.

Площадку под строительство сооружений садкового хозяйства выбирают на берегу водоема в непосредственной близости от установки садков.

Показатели качества воды, используемой в тепловодном рыбоводном хозяйстве, должны соответствовать требованиям ОСТ „Охрана природы. Гидросфера. Вода для прудовых форелевых и карповых хозяйств”.

Подогретая для инкубационно-личиночного цеха вода должна быть свободна от перенасыщения растворенными в ней газами, особенно азотом (не более 105%).

При определении пригодности воды источника водоснабжения необходимо учитывать повышение содержания органических веществ в воде в процессе выращивания рыбы (табл. 28, 29).

28. КОЛИЧЕСТВО ЗАГРЯЗНЕНИЙ, ВЫДЕЛЯЕМЫХ 1 т КАРПА, ФОРЕЛИ (кг/сут)

Показатели	Карп		Форель	
	молодь	товарная рыба	молодь	товарная рыба
$\text{NH}_4\text{-NH}_3\text{-N}$	4,0–5,0	0,7	3,5–4,0	1,0
БПК_5	22,0	5,0	13,0	3,0
ВВ	9,0	5,8	32,0	18,0
P-PO_4	0,32	0,21	1,13	0,65
NO_3	0,048	0,030	0,144	0,096

29. КОЛИЧЕСТВО СВОБОДНОГО АММИАКА (мг/л) В ЗАВИСИМОСТИ ОТ pH И ТЕМПЕРАТУРЫ ВОДЫ

pH	Температура воды, °C					
	5	10	15	20	23	25
6,0	0,0125	0,0186	0,0274	0,0397	0,05	0,06
6,5	0,0395	0,0586	0,865	0,1250	–	–

рН	Температура воды, °С					
	5	10	15	20	23	25
7,0	0,394	0,586	0,859	1,24	0,49	0,57
8,0	1,23	1,83	2,67	3,82	4,70	5,38
8,5	3,08	5,60	8,00	11,10	13,5	15,3

Тепловодные рыбоводные хозяйства. В зависимости от назначения тепловодные рыбоводные хозяйства могут быть следующих типов: полносистемные рыбоводные хозяйства; рыбопитомники; нагульные хозяйства; воспроизводственные комплексы.

Основными объектами разведения в этих хозяйствах являются карп, форель, каналый сом, подрошенная молодь растительноядных рыб.

Полный цикл выращивания рыбы включает следующие основные технологические процессы: выращивание и содержание производителей и ремонтного поголовья; выдерживание производителей и подготовка их к нересту; получение зрелых половых продуктов, оплодотворение икры и ее обесклеивание; инкубация икры; выдерживание личинок; подращивание молоди; зарыбление выростных бассейнов (садков, прудов) и нагульных бассейнов; реализация подрошенной молоди; летнее выращивание сеголетков и двухлетков; зимнее содержание сеголетков теплолюбивых рыб; зимнее выращивание холодолюбивых рыб; кормление рыбы; выращивание живых кормов; сортировка рыбы на равноразмерные группы; проведение профилактических и лечебных мероприятий.

В зависимости от выращиваемого вида рыбы отдельные этапы технологического процесса могут изменяться.

Выращивание рыбы на теплых водах осуществляется в садковых или бассейновых, а также в смешанных (садково-бассейново-прудовых) хозяйствах.

При выборе того или иного вида хозяйства необходимо учитывать затраты на строительство и эксплуатацию хозяйства, возможность забора отработанной теплой воды энергетического объекта и холодной воды, площадь, волновой и ледовой режимы водоема-охладителя; температурный режим водоема-охладителя и сбросного канала энергетического объекта, температурный режим подводящего канала или другого источника холодной воды (для бассейновых и смешанных хозяйств).

Бассейновые хозяйства по способу использования воды подразделяют на хозяйства с прямоточным водоснабжением, в которых вода, поступающая в бассейны, используется однократно, и на хозяйства с оборотным водоснабжением, в которых вода, поступающая в бассейны, используется несколько раз без предварительной очистки.

При выборе способа использования воды учитывают мощность хозяйства, возможное количество забираемой воды, качество ее в источнике и водоприемнике.

Подача воды может осуществляться самотеком за счет естественного перепада уровней между водосточником и бассейнами и механическим путем при помощи насосов.

Выбор способа водоподачи зависит от конкретных условий. Кроме того, он обоснован технико-экономическими расчетами.

Состав проектируемого хозяйства зависит от типа, мощности, технологии выращивания рыбы, а также условий, специально оговоренных заданием на проектирование.

В него входят сооружения основного производственного назначения, обеспечивающие нормальное выполнение всех технологических процессов (инкубационно-личиночные цехи, бассейны и садки с оборудованием, водоподводящие и водоотводящие тракты, пункты облова), и подсобно-вспомогательные здания и сооружения для обеспечения основных рыбоводных процессов водой (насосная станция) требуемого качества (участок водоподготовки), воздухом (воздуходувная станция, компрессорная), кормами (склады) и др.

Кроме того, для нормального функционирования хозяйства необходимы контора, блок подсобно-вспомогательных помещений, склад горюче-смазочных материалов, автовесовая, сооружения водопровода, канализации и энергоснабжения.

В садковых хозяйствах предусматривают слип и приемно-отгрузочную базу.

Подсобно-вспомогательные здания и сооружения располагают в непосредственной близости от основного производства.

Подача воды в хозяйство может осуществляться самотечным, механическим или комбинированным способом.

Для предупреждения газопузырьковой болезни у рыб предусматривают удаление растворенных в воде газов. С этой целью отстаивают, перемешивают, разбрызгивают воду, а также используют дегазационные колонны.

Целесообразно совмещение аэрации воды перед подачей потребителю с удалением избытка газов.

Устройства, обеспечивающие удаление избыточного количества азота, устанавливают после подогревательных установок.

Водоснабжение отделения получения и инкубации икры проектируют по следующей схеме:

при поверхностном источнике водоснабжения: пруд-отстойник, насосная станция, фильтрование, обеззараживание, теплообмен, аэрация, уравнильный бак, потребитель;

при водоснабжении из подземных источников: артезианская скважина (шахтный колодец), насосная станция, теплообмен, аэрация, уравнильный бак, потребитель.

При проектировании водоснабжения предусматривают:

обеспечение постоянного расхода воды на водообмен в течение всего периода длительного резервирования, предынъекционного и послейнъекционного содержания производителей;

повышение температуры воды в бассейнах для преднерестового содержания производителей согласно технологическим требованиям;

постоянный расход и температуру воды в инкубационных аппаратах;

объем уравнильного бака, предназначенного для обеспечения постоянных напоров в аппаратах, рассчитывать с учетом установки в нем аэрационных установок;

смещение холодной и подогретой (после теплообменника) воды путем установки трехходовых клапанов или в уравнильном баке;

при необходимости обеззараживание воды в бактерицидных установках, при этом вода должна иметь цветность не более 30° и количество взвешенных веществ не более 3 мг/л; водоснабжение отделения инкубации икры – прямоточное.

Для оборотных систем водоснабжения проектируют аэрацию воды в приемных камерах перед насосами.

Аэрацию осуществляют механическую, водной струей, пневматическую или техническим кислородом.

Садковые хозяйства. Садки проектируют прямоугольной формы из жесткого каркаса и сетчатой рабочей поверхности. Размер ячеек сетки зависит от размера выращиваемой рыбы.

Сетку обрабатывают веществами, предохраняющими ее от воздействия внешней среды.

Боковые стенки садка должны возвышаться над уровнем воды на 0,3 м при выращивании карпа и на 0,5 м при выращивании форели.

Над садками следует натягивать сетку для защиты выращиваемой рыбы от хищных птиц.

Садки навешивают на понтоны с двух сторон параллельными секциями длиной не более 12 м таким образом, чтобы они оставались открытыми для обслуживания не менее чем с двух сторон. Между понтонными секциями предусматривается проезд не менее 3 м при обслуживании их наземным транспортом и не менее 1 м плавучим транспортом.

По наружным сторонам садковых секций следует предусматривать проходы шириной 0,8 м. Ширина проезда между садками и проходов по краям должна обеспечивать беспрепятственное выполнение технологических операций по кормлению, облову и изъятию снулой рыбы.

Понтоны, на которых навешены садки, должны иметь достаточную плавучесть для восприятия нагрузок от массы выращиваемой рыбы, оборудования садков, обслуживающего персонала и механизмов.

Погружение понтонов при проходе механизмов должно составлять не более 0,1 м.

Понтонные секции, соединенные по длине, образуют садковые линии.

Соединение понтонных секций должно допускать ограниченное перемещение их относительно друг друга как в вертикальной, так и в горизонтальной плоскости.

Длина садковых линий определяется условиями протекания потока теплой воды, рельефом дна, условиями электроснабжения (при наличии потребителей электроэнергии на садковой линии), конструктивными требованиями.

Расстояние между параллельными садковыми линиями должно быть не менее 40 м.

Садковые линии устанавливают перпендикулярно берегу или в водоеме-охладителе.

Садковые линии, установленные у берега, должны быть защищены от воздействия волн высотой более 0,4 м.

Садковые линии, установленные в водоеме, закрепляют так, чтобы обеспечивался свободный поворот всей линии под воздействием ветроволновых нагрузок; они не требуют защиты от волн высотой до 0,6 м.

При установке садковых линий на водоемах-охладителях с резко изменяемым по площади температурным режимом предусматривают возможность буксировки их.

Бассейновые хозяйства. Конструкция бассейна должна обеспечивать полное использование площади бассейна без застойных зон, свободный вынос взвешенных веществ и смыв продуктов жизнедеятельности рыб, свободный скат рыбы при облове.

При проектировании бассейнов необходимо предусматривать: компоновку их таким образом, чтобы подача и сброс воды каждого бассейна были независимыми;

расположение бассейнов таким образом, чтобы на одной линии размещались бассейны с одинаковым подпиточным расходом;

раздельный сброс подпиточной и промывочной воды.

Промывочный расход должен обеспечить скорость 0,15–0,2 м/с при глубине воды в бассейне 0,4–0,5 м.

После промывки необходимо обеспечить наполнение выростных бассейнов в течение 10 мин и нагульных – 15 мин. На одной линии рекомендуется промывать поочередно не более двух бассейнов одновременно.

Обеспечивают подход к бассейнам не менее чем с двух сторон.

Вдоль бассейнов, со стороны водоснабжающего лотка, а при необходимости и со стороны водоспусков предусматривают проезды. Ширина проезда определяется проектом в зависимости от типа принятого технологического транспорта.

Сухие запасы стен бассейна над водой должны составлять не менее 0,3 м.

Днище бассейнов необходимо выполнять с перепадом от водовыпуска к водоспуску не менее 10 см и от боковых стен до продольной оси не менее 3 см.

Бассейны оборудуют следующими сооружениями и устройствами:

водовыпуском, обеспечивающим пропуск расчетных подпиточного и промывочного расходов, регулирование расхода водоподачи, распределение подаваемой воды по ширине бассейна, дополнительное аэрирование воды;

водовыпуском, обеспечивающим поддержание уровня воды и сброс расчетных расходов, создание проточности в бассейне, отвод из бассейна выращенной рыбы, полное опорожнение бассейна;

эрифтной установкой (при оборотном водоснабжении), обеспечивающей требуемый оборотный расход воды в бассейне, насыщение воды кислородом и подъем воды на заданную высоту;

устройством измерения уровня воды в бассейне;

устройством измерения расхода воды;

устройством, защищающим выращиваемую рыбу от хищных птиц (сетки над бассейнами).

Вода в бассейн подается через отверстие водовыпускного сооружения и распределяется по ширине бассейна при помощи специальных устройств.

Низ водоспускного отверстия бассейна располагают на 20–30 см выше уровня воды в сбросном лотке.

Уровень и расход сбрасываемой воды регулируют устройством, позволяющим сбрасывать воду из различных слоев.

Перед водосбросными отверстиями устанавливают рыбозадерживающие решетки.

Для измерения уровня воды в бассейне устанавливают мерные рейки или на стенки бассейна наносят разметку.

Для обслуживания оборудования на водовыпускном и водоспускном отверстиях следует предусматривать рабочие места (площадки, ходовые мостики и т. п.), которые должны быть ограждены.

При централизованном облове товарной рыбы предусматривается рыбоотводящая сеть.

В рыбоотводящую сеть рыба поступает самотеком, через устройство, обеспечивающее отделение рыбы от воды, сбрасываемой из бассейна.

Для отвода рыбы применяют пластмассовые (полиэтиленовые) и асбестоцементные трубопроводы диаметром не менее 0,4 м или лотки из сборного железобетона.

Гидравлический уклон трубопровода принимают из расчета обеспечения в нем скоростей 1 м/с.

Глубину воды в трубопроводе принимают равной примерно $\frac{2}{3}$ его диаметра.

Трубопровод и лотки обеспечиваются подпиткой свежей водой.

Рыбоводно-биологические нормативы для проектирования рыбоводных хозяйств на отработанных теплых водах энергетических объектов приведены в табл. 30–32.

30. НОРМАТИВЫ ВЫРАЩИВАНИЯ КАРПА

Наименование	Единица измерения	Норматив
Содержание производителей и выращивание ремонтного поголовья в садках и бассейнах		
Продолжительность содержания производителей и ремонтного поголовья	—	Круглогодично
Температура воды оптимальная	°С	25–28
допустимая	°С	8–32
Содержание производителей по полу	—	Круглогодичное раздельное
Продолжительность выращивания производителей до половой зрелости	лет	3–4
Продолжительность использования производителей	лет	4
Соотношение самок и самцов	—	3:1
Запас производителей	%	100
Ежегодный отход производителей за период содержания (до начала нерестового периода)	%	5
Ежегодная замена производителей	%	30
Средняя масса производителей	кг	3–5
Годовой прирост производителя	кг	1,0
Отбор ремонтного поголовья		
годовики	%	50
двухлетки	%	50
двухгодовики	%	90
трехлетки (самки)	%	90
трехгодовики (самцы)	%	75
Средняя масса ремонтного поголовья		
сеголетки	кг	0,09
годовики	кг	0,10
двухлетки	кг	0,90
двухгодовики	кг	1,0
трехлетки	кг	2,2
трехгодовики	кг	2,5
Выживаемость ремонтного поголовья		
сеголетки	%	80
остальные возрастные группы (включая трехгодовиков)	%	95

Наименование	Единица измерения	Норматив
Вид корма для производителей и ремонтного поголовья	рецепт	РГМ-5В
Частота раздачи корма	1 раз в сутки	До 10
Сетчатые садки		
Площадь садка	м ²	До 20
Размер ячеи	мм	15–20
Глубина погружения в воду	м	1,5
Глубина садка	м	2,0
Глубина водоема в местах установки садков	м	Не менее 2,5
Скорость течения в районе установки садков	м/с	0,1–0,2
Плотность посадки производителей	кг/м ³	15–30
Плотность посадки ремонтного поголовья	кг/м ³	50–75
Железобетонные бассейны		
Площадь бассейна	м ²	15–20
Глубина воды	м	1,0
Соотношение сторон	–	1:2–1:3
Удельный расход воды на 1 кг массы	л/с	0,02–0,04
Плотность посадки производителей	кг/м ³	30
Плотность посадки ремонтного поголовья		
годовики	шт/м ³	50
двухлетки	шт/м ³	50
двухгодовики	шт/м ³	25
трехлетки	шт/м ³	20
Длительное резервирование производителей		
Емкости для длительного резервирования	м ²	Стеклопластиковые лотки
Соотношение сторон	–	1:2–2,5
Глубина воды	м	1,0
Удельный расход на 1 кг массы	л/с	0,02
Температура воды	°С	10–12
Плотность посадки	шт/м ²	2–4
Продолжительность резервирования	сут	До 90
Содержание производителей по полу	–	Раздельное
Соотношение самок и самцов	–	3:1
Сроки созревания	–	Без ограничения
Вид корма	рецепт	РГС-5В
Норма кормления в сутки	% массы тела	0,6–2,5
Предынъекционное содержание производителей		
Емкости для предынъекционного содержания	–	Стеклопластиковые лотки
Площадь лотка	м ²	До 4
Соотношение сторон	–	1:2–2,5
Глубина воды	м	1

Наименование	Единица измерения	Норматив
Удельный расход воды на 1 кг массы	л/с	0,05
Температура воды	°С	18–22 (плавный подъем с 12 до 18°С)
Содержание производителей по полу	–	Раздельное
Плотность посадки в зависимости от размера производителей	шт/м ²	2–4
Продолжительность содержания	сут	До 7
Послеинъекционное содержание производителей		
Емкости для послеинъекционного содержания	–	Стеклопластиковые лотки типа ейских, разделенные на секции
Глубина воды	м	0,4
Плотность посадки на секцию		
самок	шт/м ²	1
самцов	шт/м ²	3
Удельный расход воды на 1 кг массы	л/с	0,1
Температура воды	°С	18–22
Содержание производителей по полу	–	Раздельное
Созревание после инъекции		
самок	%	85
самцов	%	100
Выживаемость после получения икры	%	90
Относительная рабочая плодовитость самок (икринок)	тыс. шт/кг	100
Расход гипофизов на 1 кг массы		
самок	шт.	3–4
самцов	шт.	2
Обесклеивание и инкубация икры		
Аппараты	шт.	типа Вейса и „АмурН17-НИЖ”
Вместимость аппарата		
Вейса	л	8
„АмурН17-НИЖ”	л	200
Продолжительность обесклеивания	мин	30–40
Расход обесклеивающих веществ на 1 л воды		
тальк	г	10
молоко	г	100
Расход медикаментозных препаратов фиолетовый „К”	г/м ³	0,5
Загрузка икры в один аппарат		
Вейса	тыс. шт.	Не более 600
„АмурН17-НИЖ”	тыс. шт.	4500
Расход воды на один аппарат		
Вейса	л/с	0,05–0,08
„Амур”	л/с	0,3
Температура воды при инкубации	°С	20–22
Продолжительность инкубации	сут	3
Выживаемость икры за период инкубации	%	55

Наименование	Единица измерения	Норматив
Выход трехсуточных личинок от одной самки	тыс. шт.	150–250
Выдерживание личинок до перехода на внешнее питание		
Емкости для выдерживания личинок	–	Лотки типа ейских, аппараты ИВЛ-2, „АмурН17-НИЖ”
Глубина воды в лотке	м	0,2
Вместимость аппарата ИВЛ-2	л	200
„АмурН17-НИЖ”	л	200
Плотность посадки стеклопластиковый лоток ИВЛ-2	тыс. шт/м ³	1500–2000
„АмурН17-НИЖ”	тыс. шт/л	5,0
Расход воды стеклопластиковый лоток	л/с на 1 млн. личинок	0,25
ИВЛ-2	л/с на 1 аппарат	0,23
„АмурН17-НИЖ”	л/с на 1 аппарат	85
Выживаемость личинок	%	85
Продолжительность выдерживания	сут	1–2
Температура воды при выдерживании	°С	20–22
Подращивание личинок		
Емкость для подращивания	–	Стеклопластиковые лотки типа ейских, бассейны
Среднештучная масса неподрощенных личинок	мг	1,0
подрощенных личинок	мг	20
Рабочий объем воды в лотке (бассейны)	м ³	0,6
Средняя глубина воды	м	0,2
Плотность посадки личинок	тыс. шт/м ³	200
Продолжительность подращивания при температуре 25–26 °С	сут	15–13
26–28 °С	сут	12–10
Расходы воды	л/с на 1 млн. личинок	3,3
Выживаемость личинок	%	70
Вид корма для молоди массой до 8 мг	–	Науплии артемии салина + „Эквизо I” или РК-С
до 8–20 мг	–	РК-С или „Экви-зо I”
Кормовой коэффициент корма живого	единиц	3
стартового	единиц	3
Содержание живого корма в рационе по дням кормления		

Наименование	Единица измерения	Норматив
1–3-и сутки	%	100
4-е сутки	%	50
5-е сутки	%	30
6-е сутки	%	20
7-е сутки	%	0
Содержание декапсулированных яиц артемии в рационе по дням кормления		
1-е сутки	%	100
2-е сутки	%	70
3-и сутки	%	30
4-е сутки	%	0
Частота раздачи корма	1 раз в сутки	Не менее 50
Выращивание молоди до 1 г		
Емкость для выращивания	–	Стеклопластиковые лотки типа ейских, железобетонные бассейны
Толщина слоя воды	м	0,20–0,30
Начальная навеска при посадке	мг	20
Температура воды	°С	25–30
Удельный расход воды на 1 кг массы	л/с	0,25–0,18
Плотность посадки	тыс. шт/м ³	50–100
Выживаемость	%	70
Продолжительность этапа	сут	40
Вид корма	рецепт	РК-С или „Эквизо II”
Кормовой коэффициент	–	3,0
Частота раздачи корма	1 раз в день	До 50
Способ кормления	–	Автокормораздатчики
Размер частиц корма	мм	0,2–2,5
Норма кормления в сутки	% массы	Приложение
Выдерживание сеголетков		
Б а с с е й н ы		
Тип бассейнов	–	Железобетонный
Площадь бассейнов	м ²	20–30
Глубина воды	м	0,5–0,8
Удельный расход воды на 1 кг массы при выращивании молоди массой		
до 50 г	л/с	0,05
до 100 г	л/с	0,04
до 200 г	л/с	0,03
более 200 г	л/с	0,02
Продолжительность выращивания при температуре 23–30 °С	сут	120–210
С е т ч а т ы е с а д к и		
Площадь садка	м ²	До 12
Размер ячеек при выращивании молоди массой		
1–15–20 г	мм	5
15–20–100 г и более	мм	8–10

Наименование	Единица измерения	Норматив
Глубина погружения садка при выращивании молоди массой		
от 1 до 15–20 г	м	1,0–1,5
от 15–20 до 100–150 г	м	1,5
Скорость течения в местах установки садков	м/с	0,02–0,03
Выживаемость при выращивании молоди массой		
от 1 до 15–20 г	%	90
от 15–20 до 100–150 г	%	95
Продолжительность выращивания при температуре 23–30 °С	сут	120–210
Начальная навеска при посадке в садки и бассейны	г	1
Ориентировочная навеска на конец выращивания при периоде суток		
120	г	50
150	г	75
180	г	150
210	г	200
Съем продукции при выращивании молоди массой до		
50 г	кг/м ²	До 50
75 г	кг/м ²	70
150 г	кг/м ²	75
200 г	кг/м ²	100
Плотность посадки при выращивании молоди массой		
до 50–75 г	шт/м ²	1000
до 150–200 г	шт/м ²	525
Рецептура корма при выращивании молоди массой		
до 50 г	рецепт	12-80; 12-78; III-9
более 50 г	рецепт	III-9; 16-78; 16-80
Выживаемость	%	95
Кормовой коэффициент	—	2
Частота раздачи корма	1 раз в сутки	До 20

Зимнее содержание сеголетков

Б а с с е й н ы

Тип бассейна	—	Железобетонный
Глубина воды	м	Не менее 1,0
Увеличение массы на зимний период посадочного материала массой до 100 г при температуре		
6–8 °С	%	—
8–14 °С	%	20
14–20 °С	%	40
> 20 °С	%	50
посадочного материала массой 100–200 г при температуре		

Наименование	Единица измерения	Норматив
6–8 °С	%	–
8–14 °С	%	15
14–20 °С	%	20
> 20 °С	%	25
Длительность периода содержания	мес	7
Выживаемость	%	95
Удельный расход воды на 1 т массы	л/с	0,01–0,02
С а д к и		
Тип садка	–	Сетчатые
Площадь садка при массе молоди		
10–20 г	м ²	До 12
более 20 г	м ²	До 20
Размер ячеи садка при массе молоди		
10–20 г	мм	5–8
20–30 г	мм	8–10
30–50 г	мм	10–12
более 50 г	мм	12–14
Скорость течения воды в районе установки садков	л/с	Не более 0,15–0,10
Глубина воды в местах установки садков	м	Не менее 2,5
Погружение садка в воду	м	1,0
Увеличение массы за зимний период посадочного материала массой до 100 г при температуре		
6–8 °С	%	15
8–13 °С	%	30
14–20 °С	%	40
> 20 °С	%	50
посадочного материала массой 100–150 г при температуре		
6–8 °С	%	10
8–14 °С	%	15
14–20 °С	%	20
> 20 °С	%	–
Выживаемость	%	90
Длительность периода содержания	мес	7
Плотность посадки на зимнее содержание в садки и бассейны при начальной массе		
10–40 г	шт/м ²	1000
40–80 г	шт/м ²	500
более 80 г	шт/м ²	200
Кормление стандартного посадочного материала в садках и бассейнах		
Вид корма при температуре ниже 14 °С	рецепт	ПК-100-1; К-III-1
выше 14 °С (весной)	рецепт	12-80
до 40 г	рецепт	16-80; 16-82
более 40 г	рецепт	III-9
ниже 20 °С (осенью)	рецепт	РГМ-8В
Способ кормления	–	Кормораздатчик

Наименование	Единица измерения	Норматив
Частота кормления при температуре		
20–24 °С	1 раз в сутки	6
14–19 °С	1 раз в сутки	4
ниже 13 °С	1 раз в сутки	1–2
Диаметр гранул при массе		
15–20 г	мм	3
50–200 г	мм	5
Кормление нестандартного посадочного материала		
Вид корма		
гранулированный	рецепт	РГМ-8М
пастообразный	–	–
Среднесуточная норма корма		
при температуре		
10–13 °С	% массы рыбы	2–3
14–18 °С	% массы рыбы	3–4
19–20 °С	% массы рыбы	4–6
Частота кормления		
гранулированным кормом при		
температуре		
20–24 °С	1 раз в сутки	6
14–19 °С	1 раз в сутки	4
ниже 13 °С	1 раз в сутки	1–2
пастообразным кормом		
	1 раз в сутки	3
Выращивание товарных двухлеток в садках и бассейнах		
Площадь садка	м ²	До 20
Размер ячей	мм	8–10
Скорость течения в местах установки садков	м/с	0,1–0,3
Глубина погружения садка	м	Не менее 1,5
Площадь бассейна	м ²	До 200 при прямоотке; 50–100 при обороте в зависимости от количества эрлифтов
Глубина воды	м	Не менее 1,0
Начальная масса при посадке	г	50–200
Продолжительность выращивания	сут	120–240 (в зависимости от температуры воды)
Температура воды при выращивании	°С	23–30
Конечная масса карпа при выращивании от посадочного материала до 50 г при периоде выращивания		
120 сут	г	500
180 сут	г	700
210 сут	г	800
240 сут	г	900
Конечная масса карпа при выращивании от посадочного материала 50–100 г при периоде выращивания		
120 сут	г	500–600
180 сут	г	700–900

Наименование	Единица измерения	Норматив
210 сут	г	800–1000
240 сут	г	1000–1200
Конечная масса карпа, при выращивании от посадочного материала 100–200 г при периоде выращивания		
120 сут	г	700–900
180 сут	г	1000–1200
Начальная плотность посадки годовиков	шт/м ²	Рассчитывают в соответствии с принятым выходом продукции и конечной массой товарной рыбы
Удельный расход воды на 1 кг массы при массе		
100 г	л/с	0,04
200 г	л/с	0,03
более 200 г	л/с	0,02
Съем продукции		
из садков	кг/м ²	120
из бассейнов	кг/м ²	135
Выживаемость		
в садках	%	90
в бассейнах	%	95
Вид корма	рецепт	РГМ-2КЭ; 16-80; III-9; 16-82
Частота раздачи корма	1 раз в день	не менее 20

Примечание. Расчет конечной навески производится в зависимости от экологических условий проектируемого хозяйства.

31. НОРМАТИВЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ФОРЕЛИ

Наименование	Единица измерения	Норматив
Содержание производителей в период нагула		
Сетчатые садки		
Размер садка	м ²	12–16
Глубина воды в садке	м	2–3
Сухой запас садка	м	1,0
Размер ячеек	мм	12–15
Скорость течения в местах установки садков	м/с	0,5–1,0
Плотность посадки производителей в садки	шт/м ³	10–20
Температура воды		
оптимальная	°С	14–18
допустимая	°С	5–22

Наименование	Единица измерения	Норматив
--------------	-------------------	----------

Содержание и выращивание ремонтного поголовья

Сетчатые садки

Площадь садка	м ²	12–16
Глубина воды в садке	м	2–3
Сухой запас садка	м	1,0
Размер ячеек	мм	12–15
Скорость течения в местах установки садков	м/с	0,5–1,0
Плотность посадки ремонтных групп		
двухлетков	шт/м ³	50
трехлетков	шт/м ³	25

Остальные нормы по выдерживанию производителей, выращиванию ремонтного поголовья, получению половых продуктов, инкубации икры, выдерживанию свободных эмбрионов, подращиванию молоди и другие принимаются согласно нормам, приведенным в главе „Форелевые рыбоводные хозяйства“.

32. НОРМАТИВЫ ВЫРАЩИВАНИЯ КАНАЛЬНОГО СОМА

Наименование	Единица измерения	Норматив
--------------	-------------------	----------

Выращивание ремонта и содержание производителей

Общие показатели

Температура воды		
оптимальная	°С	26–28
допустимая	°С	8–32
Количественный состав ремонтного поголовья (от общего количества производителей)	%	65
Соотношение возрастных групп		
сеголетков	%	58
двухлетков	%	26
трехлетков	%	16
Начальная средняя масса ремонтного поголовья		
годовики	г	15–20
двухгодовики	г	550–650
Конечная средняя масса		
двухлетки	г	500–600
трехлетки	г	1200–1500
Плотность посадки ремонтного поголовья		
годовики	шт/м ²	200
двухлетки	шт/м ²	150–200
двухгодовики	шт/м ²	85–100
трехлетки	шт/м ²	30–40
Выживаемость ремонтного поголовья	%	Не ниже 80
Продолжительность выращивания ремонтного поголовья при температуре воды не ниже 25 °С	мес	5

Наименование	Единица измерения	Норматив
Возраст производителей		
самки	лет	4–9
самцы	лет	4–9
Продолжительность содержания	–	Круглогодично
Содержание производителей по полу и возрасту	–	Раздельно
Резерв производителей	%	100
Соотношение самок и самцов	–	2:1
Начальная средняя масса производителей		
четырёхлетки	кг	2,0–2,5
пятiletки	кг	3,0–4,0
Прирост производителей	кг	Не менее 0,5
Плотность посадки производителей		
в летний период	шт/м ²	До 20
в зимний период	шт/м ²	30
Ежегодный отход производителей	%	До 6
в том числе:		
за преднерестовый период	%	До 1,6
за период нагула	%	До 2,0
за период зимовки	%	До 2,0
Продолжительность использования производителей	лет	6–8
Вид корма в период нагула для производителей	рецепт	70% РГМ-8В, 114-1 + 30% пастообразный
для ремонтного поголовья	рецепт	80% РГМ-8В; 114-1 + 20% пастообразный
Вид корма для производителей в преднерестовый период	рецепт	60–50% РГМ-8В, 114-1 + 40–50% пастообразный
Среднештучная норма корма		
двухлетки	% массы тела	3–5
трехлетки	% массы тела	3–5
производители	% массы тела	4
Частота кормления	раз в сутки	Не менее 4

Емкости для выращивания ремонтного поголовья и содержания производителей

Б а с с е й н ы

Площадь бассейна	м ²	До 20
Глубина бассейна	м	До 2
Уровень воды	м	1,3
Расход воды на 1 кг массы при содержании производителей		
в летний период	л/с	0,02–0,03
в зимний период	л/с	0,02
Расход воды на 1 кг массы при содержании ремонтного поголовья		
в летний период	л/с	0,02–0,03
в зимний период	л/с	0,02

Наименование	Единица измерения	Норматив
Сетчатые садки		
Глубина водоема в месте установки садков	м	Не менее 3
Погружение садков в воду	м	Не менее 2
Скорость течения воды в месте установки садков	м/с	Не более 0,2–0,3
Площадь садка	м ²	12–24
Размер ячеек	мм	14–20
Материал садков	–	Траловая или латексированная дель, сеть из нержавеющей стали
Получение потомства		
Сумма тепла, необходимая для подготовки производителей к нересту (средние величины)		
продолжительность зимовки	дни/градусо-дни	180/1550
преднерестовый период	дни/градусо-дни	57/1060
посленерестовый период	дни/градусо-дни	90/1820
Продолжительность периода нереста	мес	апрель – май
Температура воды в период нереста		
оптимальная	°С	26–28
допустимая	°С	25–30
Содержание растворенного в воде кислорода	мг/л	5
Средняя абсолютная плодовитость самок массой		
0,6–1,8 кг	тыс. шт. икринок	9–25
1,8–2,6 кг	тыс. шт. икринок	28–30
2,6–4,5 кг	тыс. шт. икринок	39–50
Продолжительность созревания после инъекции	ч	16–20
Созревание самок после инъекции	%	80
Продолжительность нереста	ч	4–16
Возраст впервые используемых производителей	лет	4
Продолжительность инкубации икры при температуре		
24 °С	дни/градусо-дни	12/295
25 °С	дни/градусо-дни	9/232
26 °С	дни/градусо-дни	8/208
27 °С	дни/градусо-дни	7/189
28 °С	дни/градусо-дни	6/163
Продолжительность выдерживания	сут	5–6
Емкости для получения потомства		
Стеклопластиковые лотки		
Уровень воды в лотке	м	0,4
Норма посадки производителей	пар/м ²	3

Наименование	Единица измерения	Норматив
Расход воды на 1 кг массы	л/с	0,07
Выход личинок	%	До 80
Плотность посадки личинок при выдерживании	тыс. шт/м ³	50–70
Выход личинок после выдерживания	%	90
Расход воды на 1 тыс. шт.	л/с	0,01
А к в а р и у м ы		
Вместимость аквариума	м ³	0,2
Расход воды на аквариум	л/с	0,16–0,23
Плотность посадки на аквариум	пар	1
Выход личинок после инкубации	%	80
Плотность посадки личинок на выдерживание	тыс. шт/м ³	150
З е м л я н ы е п р у д ы		
Площадь нерестового пруда	га	0,1–0,5
Плотность посадки производителей	шт/га	400
Количество пар на одно искусственное нерестилище	шт.	4
Норма кладок икры на доинкубацию и выдерживание в аппарате „Днепр-1” (1 кладка равна 10 тыс. шт. икры)	шт.	5–6
Выход личинок после выдерживания	%	80
И н к у б а т о р „А м у р”		
Количество загружаемой икры	тыс. шт. на 1 аппарат	100
Количество выдерживаемых личинок	тыс. шт. на 1 аппарат	100
Расход воды в режиме инкубации	м ³ /ч	1,1
в режиме выдерживания	м ³ /ч	1,3
Рабочий объем	м ³	0,2
П о д р а щ и в а н и е м о л о д и д о 100 м г		
С т е к л о п л а с т и к о в ы е л о т к и		
Уровень воды	м	0,4
Вместимость лотка	м ³	1,2
Плотность посадки	тыс. шт/м ³	3,0
Расход воды на 1 тыс. шт.	л/с	0,02–0,03
Выход молоди	%	80
Температура воды оптимальная	°С	27–29
допустимая	°С	25–32
Продолжительность подращивания	сут	До 10
Вид корма	рецепт	50% зоопланктон, селезенка + 50% стартовый (РГМ-6М, РГМ-8М, РК-С, СБ-1)
Частота кормления	1 раз в день	До 12
Диаметр гранул	мм	0,1–0,2

Наименование	Единица измерения	Норматив
Выращивание сеголетков		
Б а с с е й н		
Площадь бассейна	м ²	До 20
Уровень воды	м	0,8–1,0
Плотность посадки сеголетков массой		
от 1 до 5 г	тыс. шт/м ²	3,0
от 5 до 30–50 г	тыс. шт/м ²	0,8
Начальная масса при посадке	г	1
Выход сеголетков	%	80–85
Средняя масса сеголетков	г	30–50
Расход воды	л/с/кг	0,05
Температура воды		
оптимальная	°С	27–29
допустимая	°С	5,0–35,0
Продолжительность выращивания (при оптимальной температуре)	сут	120 и более
Съем продукции	кг/м ²	20–35
Вид корма для молоди массой 1–5 г	рецепт	50% пастообразный + 50% РГМ-5В
5–30–50 г	рецепт	30% пастообразный + 70% РГМ-5В
Частота кормления	1 раз в день	8
Диаметр гранул	мм	2,5–3,5
С е т ч а т ы е с а д к и		
Глубина водоема в месте установки садков	м	Не менее 3,0
Скорость течения воды в садках		
оптимальная	м/с	4,0–18,0
допустимая	м/с	20,0
Размер садков	м ²	12,0
Глубина садков	м	2,5–3,0
Глубина погруженной части	м	2,0
Расстояние от садка до дна	м	Не менее 1,0
Температура воды в садках		
оптимальная	°С	27,0–29,0
допустимая	°С	5,0–35,0
Размер ячеек садков для молоди массой		
1–5 г	мм	3–5
5–20 г и более	мм	8–12
Начальная масса при посадке	г	1
Конечная навеска	г	15–20
Плотность посадки при выращивании молоди массой		
1–5 г	шт/м ²	2500
5–20 г	шт/м ²	1000
Продолжительность выращивания (при оптимальной температуре и сбалансированных кормах) молоди массой		

Наименование	Единица измерения	Норматив
1–5 г	мес	1–1,5
5–20 г	мес	2–2,5
Штучный выход молоди массой		
1–5 г	%	60
5–20 г	%	80
Съем продукции	кг/м ²	До 15
Вид корма для молоди массой		
1–20 г	рецепт	50% РГМ-5В + 50% пастообразный
5–20 г	рецепт	70% РГМ-5В + 30% пастообразный
Частота кормления	1 раз в день	6–10
Диаметр гранул	мм	2,5–3,0
Зимнее содержание сеголетков в бассейнах и садках		
Площадь бассейнов	м ²	20–200
Уровень воды	м	1,0
Расход воды на 1 кг массы	л/с	0,02
Площадь садков	м ²	12
Скорость течения воды в местах установки садков	м/с	Не более 0,5
Погружение садков в воду	м	2,0
Температура воды, благоприятная для кормления	°С	Выше 8
Плотность посадки	шт/м ²	1000
Выход после зимовки	%	90
Время содержания	мес	4–6
Прирост за зимовку	%	15–20
Частота кормления	1 раз в день	4
Вид корма	рецепт	70% РГМ-5В + 30% пастообразный
Диаметр гранул	мм	2,5–3,0
Выращивание товарной рыбы		
Б а с с е й н		
Площадь бассейнов	м ²	До 200
Уровень воды	м	1,0
Средняя масса годовиков при посадке	г	20–50
Средняя масса двухлетков	г	450–600 (в зависимости от исходной массы)
Плотность посадки годовиков	шт/м ²	250–300
Расход воды на 1 кг массы	л/с	0,02–0,04
Продолжительность выращивания	мес	До 6–7
Выход двухлетков от годовиков	%	85
Температура воды		
оптимальная	°С	25–28
допустимая	°С	5–35
Съем продукции	кг/м ²	90–110
Вид корма	рецепт	10–20% пастообразный + 80–90% РГМ-5В, РГМ-8М, 114-1

Наименование	Единица измерения	Норматив
Частота кормления	1 раз в день	Не менее 4
Диаметр гранул	мм	4,7–8
Сетчатые садки		
Площадь садков	м ²	12–24
Глубина водоема в местах установки садков	м	Не менее 3
Скорость течения воды в местах установки садков	м/с	Не более 0,2–0,3
Глубина погружения садков в воду	м	2,0
Размер ячеи	мм	12–20
Средняя масса годовиков при посадке	г	20–50
Средняя масса двухлетков	г	350–450
Плотность посадки годовиков	шт/м ²	200–250
Продолжительность выращивания	мес	До 6–7
Выход двухлетков от годовиков	%	80
Температура воды оптимальная	°С	25–28
допустимая	°С	5–35
Съем продукции	кг/м ²	70–90
Вид корма	рецепт	80–90% РГМ-5В, РГМ-8М, 114-1 + 10–20% пастообразный
Частота кормления	1 раз в день	Не менее 4
Диаметр гранул	мм	4,7–8

Индустриальные хозяйства с замкнутой системой водоснабжения

За последние годы все большее развитие получают установки по выращиванию рыбы с замкнутым циклом водоснабжения. В отличие от традиционных форм рыбоводства эти установки не требуют больших земельных и водных ресурсов, обеспечивают повышение выхода рыбопродукции с единицы водного объема, а также производительности труда. При этом можно выращивать рыбопосадочный материал, товарную рыбу, ремонтное и маточное поголовье, получать личинок и подращивать молодь различных видов рыб.

Специалистами ВНПО по рыбоводству, Ленинградского инженерно-строительного института, института „Гидрорыбпроект” и СОКБ „Техрыбвод” разработан рабочий проект установки с замкнутым циклом водоснабжения мощностью 10 т рыбопосадочного материала в год.

Позднее институтом „Гидрорыбпроект” подготовлена „Отраслевая унификация объемно-планировочных и конструкторско-технологических решений на опытную автоматизированную линию круглогодичного выращивания рыбопосадочного материала 50 т в год”. Опытная автоматизированная линия предназначена для отработки технологии круглогодичного, непрерывного, полициклического выращивания рыбопосадочного материала карпа, его зимовки с трехкратным повторным использованием воды.

Линия рассчитана для использования в I–II и частично в III зонах прудового рыбоводства, главным образом для работы в кооперации с прудовыми хозяйствами по единой технологической схеме.

Линия представляет собой автономный рыбоводный комплекс, состоящий из 4 участков различного назначения (инкубационно-личиный, ремонтно-выростной, зимовальный, а также получения живых кормов), размещенный в двух металлических зданиях арочной конструкции, соединенных переходной галереей. Каждый участок имеет собственную систему водоснабжения и работает в четком технологическом взаимодействии с другими.

Инкубационно-личиный участок имеет прямоточную систему водоснабжения. Производители содержатся при трехкратном повторном использовании воды без очистки, но с подогревом и дегазацией. Зимовальный участок также имеет систему водоснабжения с трехкратным повторным использованием воды без очистки и подогрева.

Ремонтно-выростной участок, состоящий из 6 установок расчетной мощностью по 10 т рыбопосадочного материала в год каждая, имеет циркуляционную систему водоснабжения, основанную на многократном повторном использовании воды, которая в процессе циркуляции подвергается механической и биологической очистке, обеззараживанию, подогреву и обогащению кислородом.

В состав каждой из шести установок входят 4 рыбоводных бассейна-силоса вместимостью по 2 м³, 4 силоса вместимостью по 4 м³, адаптационный бассейн и система водоподготовки (регенерации воды), состоящей из отстойника-фильтра, обеспечивающего первичную механическую очистку воды от крупной взвеси, блока очистки (биофильтра), бактерицидной установки, блока кислородных баллонов, оксигенатора, воздухоудовки, контурного и адаптационного бойлеров.

Мощность проектируемой линии 51,5 т разноразмерного рыбопосадочного материала, в том числе 1500 тыс. шт. однограммовой молоди (1,5 т), 1000 тыс. шт. десятиграммовой (10 т) и 800 тыс. шт. пятидесятиграммовой молоди карпа (40 т).

С учетом потерь за период зимовки выход посадочного материала составит 48,1 т за счет отхода и частичного уменьшения штучной массы.

Выращивание молоди карпа предусматривается по полициклической схеме в пяти типовых десятитонных установках.

Расчетная полезная вместимость 8 входящих в каждую из установок рыбоводных силосов составляет 24 м³.

Общая вместимость рыбоводных бассейнов, занятых под выращивание рыбопосадочного материала, составляет 120 м³.

Подача воды в бассейны осуществляется с помощью вертикальной флейты, погруженной в воду на всю глубину, причем ток воды направлен по касательной к окружности бассейнов. Сброс воды происходит через верхнее отверстие, расположенное диаметрально по отношению к водоподаче. Система водоподачи и сброса исключает образование заморных зон во всей толще воды в бассейнах.

Расход воды на один бассейн вместимостью 2 м³ равен 0,6 л/с, вместимостью 4 м³ – 1,2 л/с (водообмен в течение 1 ч), вода в бассейны подается обеззараженная и насыщенная кислородом до 15–20 мг/л.

Для удаления осадка в нижней конусной части бассейнов имеется отверстие, через которое осадки при открытой задвижке отводятся в канализацию. Облов рыбы осуществляют путем перепуска рыбы с водой по рыбопроводу в обловно-адаптационные бассейны.

Проектом предусматривается максимальная нагрузка на биофильтр в 1,25 т одновременного содержания рыбы при перепаде нагрузки в течение 1 мес в установке, введенной в режим эксплуатации, 67%.

Технологическая схема выращивания рыбопосадочного материала карпа включает следующие производственные процессы:

подрощивание личинок до средней штучной массы 0,03 г;

выращивание мальков средней штучной массой 1,0 г;

выращивание молоди средней штучной массой 10 г;

выращивание молоди средней штучной массой 50 г.

Продолжительность периода выращивания рыбы определена с учетом ее выращивания при температуре 27–28 °С и составляет:

личинок до штучной массы 0,03 г – 10 дней;

мальков до средней штучной массы 1,0 г – 20 дней;

молоди средней штучной массой 10 г – 20 дней;

молоди средней штучной массой 50 г – 30 дней.

Общая продолжительность периода выращивания молоди средней штучной массой 50 г из выдержанных личинок составляет 80 дней.

Количество рыбоводных циклов в течение года равно 10. В циклы с 1 по 8-й включительно получают молодь средней штучной массой 50 г, в комбинированные циклы 9-й и 10-й получают молодь средней штучной массой 1 и 10 г.

Исходя из сроков выращивания рыбопосадочного материала и количества циклов, рыбоводные бассейны каждой установки разделяют на два блока.

В каждый блок бассейнов установки входит один мальковый бассейн вместимостью 2 м³, три выростных бассейна общей вместимостью 10 м³. Каждый блок бассейнов используют пять раз в году: четыре раза для получения молоди средней штучной массой 50 г и один раз для получения молоди средней штучной массой 1 и 10 г. В пяти установках линии пять мальковых бассейнов (10 м³) и пятнадцать выростных бассейнов (50 м³) первого блока и столько же бассейнов второго блока.

Посадочный материал выращивают в блоках установки параллельно со сдвижкой по срокам выращивания в 1 мес.

Подрощивание личинок до массы 0,03 г осуществляют в сетчатых садках, устанавливаемых в мальковых бассейнах (циклы с 1 по 8-й включительно) или во всех бассейнах блока (циклы 9-й и 10-й).

Выращивание молоди средней штучной массой 1 г в циклы с 1 по 8-й осуществляют в мальковых бассейнах, после чего мальков отлавливают и рассаживают в выростные бассейны блока для дальнейшего выращивания до средней штучной массы 50 г.

Выращивание молоди средней штучной массой 1 г в циклы 9-й и 10-й осуществляют во всех бассейнах блока (мальковых и выростных). По достижении молодь средней штучной массы 1 г ее частично отлавливают и реализуют. Оставшуюся молодь дорастивают в тех же бассейнах до средней штучной массы 10 г.

Молодь средней штучной массой 50 г, выращенную в зимние месяцы (циклы с 1 по 6-й включительно), направляют в зимовальные бассейны линии.

Озерные товарные рыбоводные хозяйства

Общие сведения. Решение о проектировании озерных рыбоводных хозяйств принимают исходя из утвержденных схем развития и размещения объектов рыбного хозяйства, ТЭО или ТЭР.

При проектировании озерных рыбоводных хозяйств необходимо руководствоваться Положением о порядке перевода озер и других водоемов под выращивание товарной рыбы и рыбопосадочного материала, утвержденным приказом Минрыбхоза СССР от 1 октября 1984 г. № 506.

Проектирование озерных рыбоводных хозяйств осуществляют на основании рыбоводно-биологического обоснования, разрабатываемого научно-исследовательской организацией.

В озерных хозяйствах выращивают следующие виды рыб: пелядь, ряпушка, рипус, сиг, гибриды сиговых, карп, растительоядные рыбы, хариус, форель, судак и карась.

Характеристика озерных хозяйств. Различают следующие типы озерных рыбоводных хозяйств: полносистемные, работающие с полным технологическим циклом, конечной продукцией которых является товарная рыба; нагульно-выростные хозяйства, выращивающие посадочный материал и товарную рыбу, и нагульные, выращивающие товарных сеголетков.

В состав полносистемного озерного рыбоводного хозяйства входят:

маточные водоемы для выращивания производителей;

база для выдерживания производителей и получения икры;

инкубационно-личиночный цех с инкубационными аппаратами, лотками и бассейнами для выдерживания личинок, лабораторией, холодильником, подсобными, вспомогательными и бытовыми помещениями;

выростные водоемы для выращивания и зимовки посадочного материала;

нагульные водоемы для выращивания товарной рыбы.

В состав нагульно-выростного хозяйства входит то же, что и в полносистемное хозяйство, за исключением маточных водоемов.

В состав нагульных хозяйств входят только нагульные озера.

Исходя из гидролого-гидрохимического режима, глубины и размера, могут использоваться следующие схемы эксплуатации озер:

с однолетним оборотом при эксплуатации заморных и карасевых озер, в которых выращивают товарных сеголетков;

со смешанным одно-двухлетним нагулом, при котором зарыбление производится личинками и годовиками;

с двухлетним оборотом, при котором сеголетки остаются в озере на зимовку и облавливаются осенью следующего года; при эксплуатации заморных озер в зимний период предусматривается использование аэрационных установок, каждая из которых обеспечивает зимовку 1–1,5 млн. сеголетков;

с многолетним нагулом, при котором используют незаморные крупные и глубокие озера, которые невозможно обловить за один сезон; зарыбление этих водоемов производится сеголетками и годовиками сиговых и крупными годовиками или двухлетками карпа (сазана) и растительоядных рыб.

Для нагула рыбы можно использовать водоемы площадью от нескольких десятков до 10 тыс. га и более.

Сиговых выращивают в озерах глубиной до нескольких десятков метров, карпа и растительоядных рыб – в мелководных прогреваемых озерах с глубиной до 3–4 м.

Температура воды в верхних горизонтах озер для сиговых не должна превышать 25–26°С, оптимальная температура в летний период 15–20°С.

Для выращивания карпа и растительоядных рыб используют озера с температурой у дна или в прибрежье свыше 20°С.

Оптимальное содержание растворенного в воде кислорода для сиговых находится в пределах 6–8 мг O₂/л. Перманганатная окисляемость не должна превышать 40 мг O₂/л при оптимуме 10–15 мг O₂/л. рН допустим в пределах 6–9, оптимальные значения – 7–8.

К нагульным водоемам предусматривается строительство подъездных путей, причалов для приемки рыбы и склады для кратковременного ее хранения.

Устраивают навесы для хранения орудий лова, удобрений и извести.

Предусматривают устройство стационарных или передвижных бригадных домиков.

Выращивание маточного стада сиговых можно проводить в озерах, соответствующих требованиям, приведенным в табл. 33.

33. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫБОРУ МАТОЧНЫХ ОЗЕР

Показатели	Единица измерения	Европейский Север	Северо-Запад, Центр, Прибалтика и Белоруссия	Западная Сибирь и Урал
Площадь озер	га	До 500	50–300	400–1000
Глубина	м	Более 4	6–15	Не менее 2
Коэффициент условного водообмена	–	1–2	1–2	–
Водородный показатель	рН	6,5–8,0	6,5–8,5	6,0–8,5
Содержание кислорода у дна	мг O ₂ /л	5–7	5–7	Не менее 5
Окисляемость	мг O ₂ /л	До 15	До 15	20–30
Общее содержание железа	мг/л	0,5–0,7	0,5–0,7	0,7
Общая сумма ионов	мг/л	Не менее 50	100–500	350
Класс воды	–	Гидрокарбонатно-кальциевый	Гидрокарбонатно-кальциевый	Гидрокарбонатно-натриевый, хлоридно-кальциевый
Развитие фитопланктона	г/м ³	Более 1	2 и более	Массовое
Развитие зоопланктона	г/м ³	Более 1	Более 2	1,5–5,0
Развитие зообентоса	г/м ²	Более 2,5	Более 2,5	Более 5
Зарастаемость	%	3–4	До 10	До 10

На маточных водоемах предусматривают строительство баз по сбору икры, включающих:

крытые русловые или земляные (бетонные) садки;

цеха для сбора икры в составе: бассейнов для кратковременного содержания зрелых производителей, столов для получения и промывки икры, помещения для кратковременного хранения икры;

навесы для хранения орудий лова, минеральных удобрений и извести;

передвижной или стационарный бригадный домик для обслуживающего персонала.

Для выращивания посадочного материала можно использовать озера, соответствующие требованиям, изложенным в табл. 34.

34. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫБОРУ ОЗЕР-ПИТОМНИКОВ

Показатели	Единица измерения	Европейский Север	Северо-Запад, Центр, Прибалтика и Белоруссия	Западная Сибирь		Казахстан
				озера-питомники для выращивания сеголетков	озера-питомники для выращивания, зимовки сеголетков с аэрацией	
Площадь замкнутых озер	га	До 50	До 50	До 300	До 300	50–350
Площадь прispускных озер	га	До 300	До 300	–	–	–
Минимальная глубина	м	2,0	2,0	2,0	2,0	1,5–2,0
Оптимальная глубина	м	3–4	3–4	3–4	3–4	До 3
Максимальная глубина	м	5–6	5–6	–	–	–
Коэффициент условного водообмена прispускных озер	–	(до 10) 1–3 и более	(до 10) До 1,0	–	–	–
Водородный показатель pH	–	6–8	6–9	7,0–8,5	7,0–8,5	7–9
Содержание кислорода летом	мг O ₂ /л	Не менее 5	Не менее 3	Не менее 6–7	Не менее 6–7	Не менее 6–7
Минерализация воды	мг/л	От 20	От 20	До 7000	До 5000	До 7000
Сульфаты	мг/л	–	–	1–2	Не более 0,5	–
Перманганатная окисляемость летом	мг O ₂ /л	До 30	До 20	20–30	20–30	До 30
Ионы аммиака	мг/л	Следы	Следы	До 3	До 2	До 3
Железо общее	мг/л	До 1	До 1	1–2	До 0,5	До 3
Развитие зообентоса	г/м ²	5–10	2,5 и более	8–40	8–40	10–20
Зарастаемость	%	До 10	До 10	До 5	До 10	До 10

К озерам-питомникам проектируют подъездные пути, а к озерам площадью более 100 га – причалы для погрузочно-разгрузочных работ и стоянки для маломерного флота. Кроме того, предусматривают устройство для хранения орудий лова, удобрений и известки.

Предусматривают обеспечение передвижным бригадным домиком.

Маточное стадо пеляди в европейской части РСФСР выращивают в озерах при ежегодном их зарыблении сеголетками массой 20–25 г.

Маточные стада чира, самцов которого используют для получения икры „пел-чир“, следует выращивать в прудах площадью 40–100 га, глубиной не менее 2 м и водообменом 30–60 сут.

Ремонтно-маточные стада муксуна из-за длительного периода созревания также необходимо выращивать в прудах площадью 40–100 га и глубиной 2 м.

В Западной Сибири икру озерной пеляди получают от зрелых производителей, отлавливаемых в маточных водоемах. Икру чира, муксуна, ряпушки, речной пеляди, сига-пыжьяна и гибридов получают на базах сбора икры, построенных на Оби и ее притоках, в местах миграционного хода рыб. Производителей отлавливают в период массовой миграции и отсаживают в садки, где их выдерживают до созревания половых продуктов.

Маточные стада сиговых в Северном и Центральном Казахстане формируют в крупных незаморных озерах, которые одновременно используют в качестве нагульных водоемов.

Маточные стада карпа и растительноядных рыб создают в прудовых и тепло-водных хозяйствах, которые и обеспечивают озерные рыбхозы посадочным материалом, в соответствии с действующими нормами.

Икру судака и хариуса получают от производителей, отлавливаемых в естественных водоемах.

Инкубацию икры сиговых осуществляют в инкубационных цехах, в состав которых входят: помещения, где размещаются инкубационные аппараты; помещение, оснащенное стеклопластиковыми, металлическими или бетонными бассейнами для выдерживания личинок; лаборатория; помещение для дежурных рыбоводов; склад рыбоводного инвентаря. Икру сиговых инкубируют в аппаратах Вейса.

Подача воды в инкубационный цех может осуществляться самотеком или механическим способом.

Для инкубации икры сиговых используют воду без взвесей, ила и песка, не загрязненную сточными водами и нефтепродуктами.

По химическому составу вода, поступающая в инкубационный цех, должна соответствовать требованиям ОСТ „Охрана природы. Гидросфера. Вода для прудовых форелевых и карповых хозяйств”.

Мелиорация водоемов. Мелиорацию водоемов проводят с целью улучшения условий выращивания ценных видов рыб. Различают техническую, химическую и биологическую мелиорацию.

Известкование и удобрение озер. Повышение рыбопродуктивности озер производится путем внесения извести и минеральных удобрений.

Известь вносят в водоемы при активной реакции воды (рН) менее 6,8 и общей минерализации ее до 100 мг/л. Известь следует вносить ранней весной до массового развития фитопланктона или поздней осенью в конце вегетационного сезона.

В озерах глубиной до 5 м количество вносимой извести рассчитывают на верхний 1,5-метровый слой, в более глубоких озерах – на 3-метровый трофогенный слой. В озера площадью до 150 га известь вносят в заливы и мелководные участки с наиболее низкими рН.

Хранение и транспортирование товарной рыбы. Хранение рыбы в летнее время производится в холодильниках, вместимость которых определяется проектом.

Транспортирование товарной рыбы в летний период до потребителя должно производиться в контейнерах (ящиках) с пересыпкой рыбы льдом.

Соотношение рыбы и льда (в % массы рыбы) в зависимости от температуры воздуха должно составлять:

5–10 °С	25
10–15 °С	50
15–20 °С	75
20–25 °С	100

Время хранения охлажденной льдом рыбы не должно превышать 25 ч.

Срок хранения (в ч) выловленной рыбы без охлаждения льда в зависимости от температуры воздуха не должен превышать:

5–10 °С	4
10–15 °С	2
15–20 °С	1
20–25 °С	0,5

В зимний период замороженную рыбу от мест лова можно перевозить в мешках.

В качестве транспортных средств в зависимости от сезона используют рефрижераторы, автомашины, тракторы и др.

Организация промысла

Рекомендации по организации добычи рыбы в озерных рыбхозах разработаны Гидрорыбпроектom. Нормы вылова рыбы на орудия лова рассчитаны с учетом промысловой рыбопродуктивности водоемов, видового состава ихтиофауны, засоренности дна, площади облова, количества промысловых дней, механизации трудоемких процессов добычи рыбы.

Расчетные нормы вылова на орудия лова рыбы в озерных товарных хозяйствах на конечный период формирования их сырьевой базы приведены в табл. 35.

35. РАСЧЕТНЫЕ НОРМЫ ВЫЛОВА РЫБЫ (ц)

Орудия лова	Промысловая рыбопродуктивность, кг/га						
	20–30	31–40	41–50	51–60	61–70	71–80	80–100
Невода близнецовые	300	350	375	400	425	450	550
Невода закидные летние							
400 м	300	350	375	400	425	450	500
100 м	250	300	400	500	600	700	800
Невода закидные зимние							
400 м	225	250	275	300	300	325	350
300 м	100	125	150	180	200	250	275
Мутники	–	75	100	130	150	170	200
Невода ставные 2-котловые	–	–	20	30	40	50	75
Сети ставные капроновые							
25 м							
летние	0,5	0,75	1,0	1,2	1,7	2,0	2,2
зимние	0,25	0,5	0,7	1,0	1,2	1,5	1,7
Ловушки ставные							
летние	1,0	1,5	1,7	2,0	3,0	4,0	5,0
зимние	1,0	1,5	2,0	2,5	3,5	5,0	6,0

Орудия лова	Промысловая рыбопродуктивность, кг/га						
	40	50	60	70	80	90	100
ЭЛУ-4м	400	450	500	600	650	750	1000
ЭЛУ-5	250	300	350	400	450	500	550
Тралы малые	450	500	550	600	650	700	800
Невод закидной летний							
1000 м	600	650	700	750	800	850	950
350 м	225	250	275	300	325	350	400
Невод закидной зимний							
300 м	100	125	150	175	200	220	250
Невод ставной 2-котловый	—	—	10	15	20	25	35
Сеть ставная 25 м							
летняя	0,2	0,5	0,75	1,0	1,25	1,5	2,0
зимняя	—	0,2	0,50	0,75	1,0	1,0	—
Ловушки ставные							
летние	1,0	1,25	1,5	1,75	2,0	2,2	2,5
зимние	0,5	0,7	1,0	1,25	1,5	1,75	2,0

Уральский экономический район

Орудия лова	Промысловая рыбопродуктивность, кг/га			
	30-50	50-70	70-90	90-110
ЭЛУ-4м	500	600	700	900
ЭЛУ-3м, ЭЛУ-5	350	400	450	500
Невода близнецовые	350	400	450-600	650-750
Невода закидные летние				
500 м	400-500	500-600	600-700	800-850
400 м	250-350	350-450	450-550	600-700
350 м	250-300	300-350	350-420	450-500
Невода закидные зимние				
400 м	250-300	300-400	400-500	450-525
300 м	150-200	200-250	250-300	300-350
Мутники	100-125	125-175	175-230	250-300
Невода ставные	20-30	30-40	40-55	60-75
Сети ставные летние капроновые 25 м	1,25-1,5	1,5-2,0	2-3	3-5
Сети ставные зимние	0,7-1,0	1,0-1,5	1,5-2	1,5-4

Западно-Сибирский экономический район

1. Тюменская область

Орудия лова	Промысловая рыбопродуктивность, кг/га				
	40-60	60-80	80-100	100-120	120-140
ЭЛУ-4м	500	700	800	900	1000
ЭЛУ-3м, ЭЛУ-5	—	400	500	1000	—
Невода близнецовые	500	550	600	700	750
Невода закидные летние					
600 м	1300	1400	1500	1700	1800
500 м	1100	1200	1300	1500	1600

Орудия лова	Промысловая рыбопродуктивность, кг/га				
	40-60	60-80	80-100	100-120	120-140
400 м	400	500	600	750	850
200 м	150	200	250	300	350
Невода закидные зимние					
600 м	1100	1300	1500	1600	2000
500 м	868	900	1200	1500	1700
400 м	400	450	-	-	-
300 м	250	-	-	-	-
Невода ставные 2-котловые	35	45	55	75	85
Ловушки ставные разные					
летние	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0
зимние	3,5	-	-	-	-
Сети ставные 25 м					
летние	1,5	1,8	2,0	2,5	3,0
зимние	1,0	1,5	1,8	2,0	2,5

2. Омская область

Орудия лова	Промысловая рыбопродуктивность, кг/га			
	30-40	50-60	80-90	90-110
ЭЛУ-4м	400	500	800	900
Невод закидной летний 500 м	400	500	700	800
Невод закидной зимний				
500 м	300	400	600	700
400 м	250	300	350	400
300 м	200	250	300	350
Невода ставные 2-котловые	25	35	60	65
Сети ставные 25 м				
летние	1,5	2,0	3,0	3,5
зимние	1,0	1,5	2,5	3,0

3. Новосибирская область

Орудия лова	Промысловая рыбопродуктивность, кг/га				
	40-60	60-80	80-100	100-120	120-140
Невод близнецовый	600	700	800	900	1000
Невод закидной летний					
600 м	600	700	800	900	1000
500 м	500	550	600	650	700
Невод закидной зимний					
600 м	600	700	800	900	1000
400 м	300	350	400	450	5000
Невод ставной 2-котловый	20	30	40	50	75
Сети ставные 25 м					
летние	1,0	1,2	1,5	1,7	2,0
зимние	1,0	1,2	1,5	1,7	2,0

Орудия лова	Промысловая рыбопродуктивность, кг/га				
	40-60	60-80	80-100	100-120	120-140
ЭЛУ-4м	500	650	800	950	1100
Невод близнецовый	600	650	700	750	800
Невод закидной летний 500 м	600	650	700	750	800
Невод ставной	50	55	60	65	75
Сети ставные летние 25 м	2,0	2,5	2,5	2,7	3,0

Примечание. В связи с заморностью водоемов облов их производится в течение периода открытой воды до ледостава.

Восточно-Сибирский экономический район

Орудия лова	Промысловая рыбопродуктивность, кг/га		
	50	60	100
Невода близнецовые	-	-	650
Невода закидные летние 500 м	400	650	800
400 м	350	-	-
Невода ставные 2-котловые	30	75	55
Сети ставные 25 м летние	1,5	2	3
зимние	1,5	3	2,5

Латвийская ССР

Орудия лова	Промысловая рыбопродуктивность, кг/га		
	20-40	40-60	60-80
ЭЛУ-4м	250	350	450
Электроловильные установки ЭЛУ-3м и ЭЛУ-5	150	200	250
Невода закидные летние 350 м	300	350	400
зимние 250 м	700	125	150
Невода ставные 2-котловые	15	20	30
Ловушки ставные разные летние	1,0	1,5	2
зимние	0,75	1,25	1,5
Сети ставные капроновые летние	1,0	1,5	2,0
зимние	0,5	0,7	1,0

Литовская ССР

Орудия лова	Промысловая рыбопродуктивность, кг/га			
	20-40	40-60	60-80	80-100
ЭЛУ-4м	200	300	400	500
Электроловильные установки	150	200	250	300

Орудия лова	Промысловая рыбопродуктивность, кг/га			
	20-40	40-60	60-80	80-100
Невода закидные				
летние 350 м	175	330	400	470
зимние 250 м	90	120	150	180
Невода ставные 2-котловые	25	30	35	40
Ловушки ставные разные				
летние	1,5	2,0	2,5	3,0
зимние	0,7	1,2	1,7	2,0
Сети ставные капроновые				
25 м				
летние	1,0	1,5	2,0	2,5
зимние	0,7	1,0	1,2	1,5

Белорусская ССР

Орудия лова	Промысловая рыбопродуктивность, кг/га					
	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-100
ЭЛУ-4м	200	250	300	350	400	500
Невода закидные						
летние						
500 м	650	700	750	800	850	900
350 м	425	475	525	575	625	675
зимние 350 м	350	400	450	500	550	600
Ловушки ставные						
летние	0,7	1,0	1,2	1,5	1,7	2,0
зимние	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
ЭЛУ-3м	150	200	250	300	350	400
ЭЛУ-5м	300	350	400	450	500	550
Сети ставные капроновые						
летние	1,2	1,5	1,7	2,0	2,2	2,5
зимние	0,2	0,5	0,7	1,0	1,2	1,5

Грузинская ССР

Орудия лова	Промысловая рыбопродуктивность, кг/га			
	30-50	50-70	70-80	80-100
ЭЛУ-4м	300	350	400	450
Невода закидные				
летние				
500 м	750	800	850	900
350 м	300	350	400	450
зимние 300 м	100	125	150	170
Ловушки ставные				
летние	1,2	1,5	1,7	2,0
зимние	0,7	0,7	1,0	1,0

Орудия лова	Промысловая рыбопродуктивность, кг/га				
	30-50	50-70	70-100	100-150	150-200
ЭЛУ-4м	400	500	600	800	1200
Электроловильные установки ЭЛУ-3м, ЭЛУ-5	200	250	300	400	500
Невода закидные летние 500 м	400	500	600	700	800
Невода ставные 2-котловые	30	40	50	60	80
Сети капроновые ставные 25 м	1,0	1,5	2,0	2,5	3,5

Казахская ССР

Орудия лова	Промысловая рыбопродуктивность, кг/га				
	30-40	40-50	50-60	60-90	90-120
ЭЛУ-4м	350	400	500	700	800
Электроловильные установки ЭЛУ-5, ЭЛУ-3м	200	250	300	350	400
Невода закидные летние					
800-1000 м	600	700	800	900	1100
400 м	300	350	400	450	500
зимние 400-600 м	300	350	400	500	800
Невода ставные 2-котловые	200	250	300	350	400
Сети ставные капроновые 25 м					
летние	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0
зимние	1,2	1,5	1,7	2,0	2,5
Вентери	1,2	1,5	2,0	2,5	3,0

Узбекская ССР

Орудия лова	Промысловая рыбопродуктивность, кг/га				
	40	70	120	170	220
ЭЛУ-4м	400	500	700	900	1200
Электроловильные установки ЭЛУ-4м	150	250	350	400	600
Невода ставные 2-котловые	50	75	100	150	200
Невода закидные 500 м					
летние	450	500	550	600	650
зимние	500	600	700	800	900
Сети ставные капроновые 25 м					
летние	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0
зимние	0,2	0,7	1,2	2,3	2,5

Рыбо-овощные хозяйства

В связи с интенсивным развитием орошаемого земледелия в некоторых районах страны из-за особенностей почвенно-климатических условий происходит интенсивное засоление земель. Эксплуатация орошаемых участков под выращивание

сельскохозяйственных культур в этих районах более 2–3 лет подряд из-за интенсивного засоления не представляется возможной, и землепользователи вынуждены их оставлять и осваивать новые участки.

В этих условиях использование орошаемых участков под поочередное выращивание сельскохозяйственных культур и товарной рыбы является наиболее целесообразным.

Чередование использования прудов под рыбу и сельское хозяйство может осуществляться по следующей схеме: 1–2 года в данном пруду выращивают рыбу, 1–2 года – овощные культуры.

Опыт такого использования орошаемых участков показал, что после двухгодичного использования участков под рыбоводство происходят промывка и рассоление почв и на них вновь можно выращивать овощи, причем урожайность их повышается на 10–15%.

В свою очередь, практика выращивания рыбы на хорошо удобренных, содержащих значительное количество биогенных веществ почвах значительно улучшает развитие естественной кормовой базы для рыб, что приводит к увеличению рыбопродуктивности.

Комплексное использование земельных и водных ресурсов в указанном выше направлении приобретает все большую актуальность и требует дальнейшего изучения и развития.

Водоемы комплексного назначения

К водоемам комплексного назначения относят в основном ирригационные водохранилища комплексного использования (ИВКИ).

Для более полного учета природно-климатических условий, в частности температурных факторов, влияющих на получение рыбной продукции, при выполнении рыбоводных расчетов вся территория СССР разделена на зоны прудового рыбоводства. Характеристика рыбоводных зон дана выше. Такое же деление распространяется на ирригационные водохранилища комплексного использования.

В связи с тем что основное назначение этих водоемов – обеспечение потребностей орошаемого земледелия, что в конечном итоге определяет их гидрологический режим, рыбоводство должно быть приспособлено к сложившемуся режиму эксплуатации этих водоемов.

Рыбохозяйственное значение водоемов зависит также от глубины воды, величины испарения, режима заполнения и сработки, толщины льда, интенсивности заилиния и т. п., поэтому территории страны разделены на 5 гидрологических районов: 1) Западно-Европейский район, 2) Северо-Кавказский, 3) Центральный, 4) Южно-Украинский, 5) Среднеазиатский.

В основу районирования положен ход уровня режима водоемов в разрезе года.

Принимается, что ирригационные водохранилища комплексного использования рассчитаны на водообеспечение орошаемого земледелия в годы 75%-ной обеспеченности. В этих условиях сработка водоемов до проектных отметок УМО (уровень мертвого объема) может происходить в среднем один раз в четыре года. В маловодные годы к концу вегетационного периода в них сохраняются небольшие объемы воды.

36. ВРЕМЕННЫЕ РЫБОВОДНО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ НОРМАТИВЫ ПО ВЫРАЩИВАНИЮ ТОВАРНОЙ РЫБЫ В ИВКИ (площадь зеркала при НПУ до 200 га *)

Наименование	Единица измерения	Норматив	Зоны прудового рыбоводства						
			I	II	III	IV	V	VI	VII
При одноплетнем выращивании									
Спускные									
Естественная рыбопродуктивность средних по плодородию почв в том числе:	кг/га	65-735	65	110	310	450	600	670	735
карп									
растительноядные	кг/га	65-235	65	110	130	180	200	220	235
Естественная рыбопродуктивность с применением минеральных удобрений	кг/га	180-500	-	-	180	270	400	450	500
карп	кг/га	80-990	80	135	425	630	790	900	1010
в том числе:									
карп	кг/га	80-290	80	135	215	280	290	300	310
растительноядные	кг/га	210-700	-	-	210	350	500	600	700
Общая рыбопродуктивность с применением минеральных удобрений и кормов	кг/га	500-2100	500	600	960	1360	1600	1800	2100
в том числе:									
карп	кг/га	500-1100	500	600	700	800	900	1000	1100
растительноядные	кг/га	260-1000	-	-	260	560	700	800	1000
Средняя शुгучная масса годовиков	г	22-27	22	22	23	24	25	27	27
карп	г	18-27	-	-	18	20	22	25	27
растительноядные	ед.	4,7							
Кормовой коэффициент гранулированного корма сухого прессования типа 110-1 для товарной рыбы									
Кормовой коэффициент увеличивается в зависимости от процента растительноядных рыб, выращиваемых в общем объеме, %:									
20									
30									

Для всех зон

На 5 для всех зон
На 7 для всех зон

%
%

				На 8 для всех зон	
				На 10 "	"
					"
40	%				
50	%				
Средняя शुतुचना масса товарных двулетков	г	350-500	350	400	460
карп	г	350-800	-	350	500
растительные					800
Неспусные					
Естественная рыбопродуктивность для средних по плодородию почв в том числе:	кг/га	55-600	55	250	410
карп	кг/га	55-200	55	110	170
растительные	кг/га	140-400	-	140	240
Естественная рыбопродуктивность с применением минеральных удоб- рений	кг/га	70-750	70	350	550
в том числе:					
карп	кг/га	70-250	70	180	250
растительные	кг/га	170-500	-	170	300
Общая рыбопродуктивность с при- менением минеральных удобрений и кормов	кг/га	500-1500	500	830	1150
в том числе:					
карп	кг/га	500-870	500	650	750
растительные	кг/га	150-630	-	180	400
Выход двулетков от годовиков для спускных	%	75			
для неспускных	%	50			

Для всех зон
То же

При многолетнем выращивании

Неспусные					
Естественная рыбопродуктивность для средних по плодородию почв в том числе:	кг/га	50-620	50	230	500
карп	кг/га	50-170	50	110	150
растительные	кг/га	120-450	-	120	350
Естественная рыбопродуктивность с применением минеральных удобрений	кг/га	60-800	60	300	580

Наименование	Единица измерения	Норматив	Зоны прудового рыбоводства														
			I	II	III	IV	V	VI	VII								
в том числе:																	
карп	кг/га	60-200	60	90	130	160	180	200	200								
растительноядные	кг/га	170-600	-	-	170	300	400	500	600								
Общая рыбопродуктивность с применением минеральных удобрений и кормов	кг/га	550-1600	550	650	900	1010	1200	1400	1600								
в том числе:																	
карп	кг/га	550-930	550	650	690	720	740	840	930								
растительноядные	кг/га	210-670	-	-	210	320	460	560	670								
Выход трех-четырёхлетков от посадки годовиков	%	40-50	40	40	40	50	50	50	50								
Средняя штучная масса товарных трех-четырёхлетков	г	1000-2000	1000	1100	1300	1500	1700	1800	2000								
карп	г	1300-3500	-	-	1300	1800	2000	2500	3500								
растительноядные	кг/га	60-170	60	60	120	100	130	150	170								
Расход минеральных удобрений ** на 1 га водоема, всего																	
в том числе:																	
суперфосфат	кг/га	30-85	30	30	60	60	65	75	85								
аммиачная селитра	кг/га	30-85	30	30	60	60	65	75	85								
негашеная известь	кг/га	120-60	120	120	120	60	60	60	60								

Примечания: 1. Показатели рыбопродуктивности сельскохозяйственных прудов площадью менее 50 га при НПУ принимают на уровне нормативных.

2. Общая рыбопродуктивность водоемов площадью более 200 га снижается на 15%.

3. В водоемах с жидкими илами рыбопродуктивность по карпу составляет 20% принятой нормативной естественной рыбопродуктивности.

* Расчетная площадь принимается с учетом среднеспособного коэффициента использования ИВКИ.

** В ИВКИ, расположенных в зонах интенсивного сельского хозяйства со значительным поступлением биогенных элементов в водосборной площади, применение минеральных и органических удобрений не предусматривается. Естественная рыбопродуктивность водоемов принимается равной нормативной с применением минеральных удобрений.

37. ВРЕМЕННЫЕ РЫБОВОДНО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ НОРМАТИВЫ ПО ВЫРАЩИВАНИЮ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА В ИВКИ
(площадь зеркала при НПУ до 30 га)

Наименование	Единица измерения	Нормативы	Зоны прудового рыбоводства						
			I	II	III	IV	V	VI	VII

Выращивание посадочного материала карпа и растительных рыб прудовым методом

Естественная рыбопродуктивность при применении минеральных удобрений по карпу	кг/га	110-415	110	190	240	320	350	380	415
Общая рыбопродуктивность по выращиванию сеголетков, всего в том числе:	кг/га	640-1795	640	910	980	1200	1550	1670	1795
карпа	кг/га	480-855	480	670	680	690	780	840	855
растительных	кг/га	160-940	160	240	300	510	770	830	940
Средняя масса сеголетков	г	25-30	25	25	26	27	28	30	30
карпа	г	16-30	16	17	20	23	25	28	30
растительных									
Выход сеголетков от посадки подброшенных личинок	%	60	40	50	50	50	60	60	60
карпа	%	40-60	40	50	50	50	60	60	60
растительных									

Для всех зон

Более устойчивый режим наблюдается в водоемах многолетнего регулирования.

Проектирование рыбохозяйственных мероприятий на ирригационные водохранилища комплексного использования осуществляется на основании рыбоводно-биологических нормативов, приведенных в табл. 36, 37.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ВОСПРОИЗВОДСТВУ РЫБНЫХ ЗАПАСОВ

Рыбоводные заводы по выращиванию атлантического лосося

Заводы, занимающиеся разведением лососей, кроме дальневосточных, можно разделить на следующие типы:

заводы по разведению семги, конечной продукцией которых являются покатники – двух- и трехгодовики;

заводы по разведению балтийского лосося, конечной продукцией которых являются покатники – годовики и двухгодовики;

заводы по разведению озерного лосося, конечной продукцией которых являются покатники – двухгодовики;

заводы по разведению терского и куринского лососей, конечной продукцией которых являются покатники – годовики, двухлетки и двухгодовики;

заводы по разведению кумжи, конечной продукцией которых являются покатники-годовики, двухлетки и двухгодовики.

В отдельных случаях могут создаваться комбинированные заводы, выращивающие различные виды рыб.

Технологическая схема заводов в основном сходна и включает следующие виды рыбоводных процессов: отлов и транспортирование производителей к местам выдерживания или на завод, выдерживание производителей; получение икры, инкубация икры; выдерживание и подращивание личинок, выращивание покатной молоди и ее выпуск.

Состав завода определяется в зависимости от мощности и типа проектируемого предприятия, а также условий, специально оговоренных заданием на проектирование.

Примерный состав лососевого рыбоводного завода включает инкубационно-личиночный цех с лабораторией, инкубационными аппаратами, лотками или бассейнами для инкубации икры, выдерживания свободных эмбрионов и подращивания личинок; бассейны для выращивания сеголетков; бассейны для выращивания рыбы, расположенные на открытой площадке; бассейны, размещенные в цехе, для зимовки молоди разного возраста; адаптационные водоемы для содержания молоди перед выпуском; кормокухню, склад кормов с холодильником; водозаборное сооружение, водоподающие сети, водоотводящие сети; производственно-вспомогательные службы; административно-бытовой корпус, гараж, ремонтную мастерскую, складское хозяйство; внутриплощадочные инженерные сети, коммуникации и устройства; внеплощадочные дороги, инженерные сети; защитные устройства против рыбоядных птиц; ограждение территории.

В отдельных случаях в зависимости от конкретных условий состав сооружений завода может изменяться при соответствующем обосновании в проекте.

Лососевые рыбоводные заводы размещают в районах, приближенных к местам выпуска молоди.

Отлов производителей осуществляют с помощью установки на реках загрязнений или отцеживающих орудий лова.

В целях сохранения генетически сложившейся структуры популяций для сбора икры следует использовать производителей, отловленных на протяжении всего периода нереста.

Производителей выдерживают на заводе или пунктах отлова в русловых или речных садках, или в бассейнах.

Для кратковременного выдерживания производителей используют речные садки и бассейны, для длительного – русловые садки.

На пунктах отлова предусматривают помещения для обслуживающего персонала и работы с производителями.

Инкубацию икры, выдерживание и подращивание личинок проводят в одних и тех же аппаратах (лотковых или квадратных с закругленными углами).

При терморегуляции воды в период инкубации икры и выдерживания личинок можно использовать аппараты типа ИВТ-М и ИМ.

Сеголетков выращивают в квадратных бассейнах с закругленными углами. Зимовку выращиваемой молоди осуществляют в квадратных бассейнах, устанавливаемых в помещении.

Для выращивания двух- и трехлетков используют квадратные бассейны и прямоточные бассейны типа форелевых канав.

Выращивание озерного лосося при наличии соответствующих озер можно осуществлять в садках.

Кормление молоди лососевых рыб на разных этапах выращивания осуществляют гранулированными кормами типа РГМ по утвержденной рецептуре.

В целях использования местных кормовых ресурсов применяют пастообразные корма, для приготовления которых предусматривается кормокухня.

Для водоснабжения инкубационного цеха и мальковых бассейнов используют только пресные воды, не содержащие механических примесей. В инкубационных цехах с регулируемыми параметрами среды применяют оборотное использование воды.

Рыбоводно-биологические нормативы приведены в табл. 38.

38. РЫБОВОДНО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ НОРМАТИВЫ ВЫРАЩИВАНИЯ БАЛТИЙСКОГО, ОЗЕРНОГО ЛОСОСЯ, СЕМГИ

Наименование	Единица измерения	Балтийский лосось	Семга	Озерный лосось
--------------	-------------------	-------------------	-------	----------------

Транспортирование производителей

Отход производителей за период транспортирования с мест отлова

в живорыбных автомашинах	%	2	2	5
в прорезях	%	1–5	1–5	3

Наименование	Единица измерения	Балтийский лосось	Семга	Озерный лосось
Плотность посадки производителей при транспортировании				
в живорыбных автомашинах (время транспортирования до 10 ч)	шт/м ³	2-3	2-3	3
в прорезях (время транспортирования до 6 сут)	шт/м ³	4	3-4	3
Выдерживание производителей				
Условия садки				
Размеры		Определяются проектом		
Глубина воды	м	0,5-2,0	0,5-2,0	0,5-2,0
Скорость течения воды	м/с	0,2-0,3	0,05-0,3	0,05-0,3
Плотность посадки производителей при различных сроках выдерживания				
до 30 сут	кг/м ²	До 30	До 30	До 30
30-90 сут	кг/м ²	До 10	До 10	До 10
свыше 90 сут	кг/м ²	До 8	До 8	До 10
Отход производителей при различных сроках выдерживания				
до 30 сут	%	5	5	5
30-90 сут	%	8	8	8
свыше 90 сут	%	10	10	10
свыше 4 мес	%	-	50	50
Реечные садки				
Длина	м	2-4	2-4	2-4
Ширина	м	1,5-2,0	1,5-2,0	1,5-2,0
Высота	м	2,0	2,0	2,0
Глубина воды	м	1,5	1,5	1,5
Плотность посадки производителей	кг/м ³	40	40	40
Отход производителей при кратковременном выдерживании перед нерестом	%	5	5	5
Скорость течения воды в местах установки садков	м/с	0,3-0,5	0,3-0,5	0,3-0,5
Бассейны				
Длина	м	2-5	2-5	2-5
Ширина	м	1-2	1-2	1-2
Высота	м	До 1,0	До 1,0	До 1,0
Глубина воды	м	0,5-0,6	0,5-0,6	0,5-0,6
Плотность посадки производителей при кратковременном выдерживании	кг/м ³	20	20	40
Отход производителей при кратковременно выдерживании перед нерестом	%	5	5	5

Наименование	Единица измерения	Балтийский лосось	Семга	Озерный лосось
Полная смена воды в бассейнах	мин	15	15	15
Резерв производителей перед сбором икры	%	15	15	15
Соотношение самок и самцов	—	3:1	3:1	3:1
Средняя рабочая плодовитость	тыс. шт.	Определяется проектом		
Средняя масса производителей	кг	То же		
Инкубация икры				
Количество оплодотворенной икры	%	95	95	95
Расход воды при набухании на 1 млн. икры	л/с	1,0	1,0	1,0
Отход икры за период транспортирования	%	До 3	До 3	До 3
Изотермические контейнеры для транспортирования икры				
Длина	м	0,55	0,55	0,55
Ширина	м	0,45	0,45	0,45
Высота	м	0,50	0,50	0,50
Загрузка икры в один контейнер	тыс. шт.	200,0	200,0	200,0
Лотковые аппараты для инкубации икры				
Соотношения сторон	—	1:5—1:7	1:5—1:7	1:5—1:7
Длина	м	2,5—3,0	2,5—3,0	2,5—3,0
Ширина	м	0,4—0,5	0,4—0,5	0,4—0,5
Высота	м	0,3	0,3	0,3
Глубина воды	м	0,15—0,20	0,15—0,20	0,15—0,20
Плотность размещения икры с учетом дальнейшего выдерживания и подращивания личинок	тыс. шт/м ²	12	13	13
Расход воды на 1 млн. икринок	л/с	5,0	5,0	5,0
Квадратные бассейны с центральным водосливом и круговым движением воды				
Площадь	м ²	До 2,25	До 2,25	До 2,25
Высота	м	0,4	0,4	0,4
Глубина воды	м	0,15—0,20	0,15—0,20	0,15—0,20
Плотность размещения икры с учетом дальнейшего выдерживания и подращивания личинок	тыс. шт/м ²	12	13	13
Расход воды на 1 млн. икринок	л/с	5,0	5,0	5,0

Наименование	Единица измерения	Балтийский лосось	Семга	Озерный лосось
Аппараты вертикального типа для инкубации икры				
Загрузка икры в один аппарат	тыс. шт.	120–150	180–200	180–200
Расход воды на 1 млн. икринок при инкубации в аппарате ИВТ-М	л/с	2,0	2,0	2,0
Загрузка икры в один аппарат ИМ	тыс. шт.	300	300	300
Расход воды на 1 млн. икринок при инкубации в аппарате ИМ	л/с	0,8	0,8	0,8
Выживаемость икры за период инкубации	%	92,0	92,0	91,0
Продолжительность инкубации	градусодни	150–250	170–240	180–270
Выдерживание и подращивание личинок				
Соотношение сторон	–	1:5–1:7	1:5–1:7	1:5–1:7
Длина	м	2,5–3,0	2,5–3,0	2,5–3,0
Ширина	м	0,4–0,5	0,4–0,5	0,4–0,5
Высота	м	0,3	0,3	0,3
Глубина воды	м	0,2	0,2	0,2
Квадратные бассейны с центральным водосливом и круговым движением воды				
Площадь	м ²	До 2,25	До 2,25	До 2,25
Высота	м	0,4	0,4	0,4
Глубина воды	м	0,2	0,2	0,2
Плотность посадки личинок при выдерживании	тыс. шт/м ²	11	12	12
при подращивании	тыс. шт/м ²	10	11	11
Выживаемость за период выдерживания	%	90	95	95
за период подращивания	%	80	80	80
Расход воды на 1 млн. личинок при выдерживании	л/с	7,0–13,0	7,0–13,0	7,0–13,0
подращивании	л/с	13,0–17,0	13,0–17,0	13,0–17,0
Продолжительность выдерживания	сут	20–25	20–25	20–25
подращивания	сут	20–30	20–30	20–30
Температура воды при выдерживании	°С	4–8	4–8	4–8
подращивании	°С	8–13	8–13	8–13
Средняя масса личинок (к началу перехода на смешанное питание)	г	0,10–0,13	0,10–0,13	0,12–0,15
мальков (к концу подращивания)	г	0,35–0,50	0,20–0,30	0,20–0,30

Наименование	Единица измерения	Балтийский лосось	Семга	Озерный лосось
Суточный рацион кормления	% массы тела	4-6	4-6	4-6
Кормовой коэффициент гранулированных кормов в период				
подкормки	—	4-6	4-6	4-6
подращивания	—	1,5-1,8	1,5-1,8	1,5-1,8
Выращивание и зимовка сеголетков				
Квадратные бассейны с центральным водосливом и круговым движением воды				
площадь	м ²	До 4	До 4	До 4
высота	м	0,4-0,5	0,4-0,5	0,4-0,5
глубина воды	м	0,2	0,2	0,2
Плотность посадки				
мальков для выращивания сеголетков	тыс. шт/м ²	2,0	2,0-2,2	2,0-2,2
сеголетков на зимовку	тыс. шт/м ²	1,5-2,0	1,5-2,0	1,5-2,0
Выживаемость				
сеголетков	%	72	72	72
годовиков	%	90	90	90
Средняя масса				
сеголетков	г	3,0-8,0	2,0	2,0
годовиков	г	8,0-15,0	2,2	2,2
Кормовой коэффициент гранулированных кормов	—	1,2-1,8	1,2-1,8	1,2-1,8
Суточный рацион кормления				
летом	% массы тела	2,8-5,4	2,8-5,4	2,8-5,4
зимой	% массы тела	0,8-2,1	0,8-2,1	0,8-2,1
Полная смена воды в рыбоводных емкостях				
летом	мин	15-20	15-20	15-20
зимой	мин	40-45	40-45	40-45
Выращивание и зимовка двухлетков и трехлетков				
Рыбоводные емкости для выращивания и зимовки двухлетков и трехлетков				
Квадратные бассейны с центральным водосливом и круговым движением воды				
площадь	м ²	9-20	9-20	9-20
высота	м	0,6-0,8	0,6-0,8	0,6-0,8
глубина воды	м	0,4-0,5	0,4-0,5	0,4-0,5
Прямоточные бассейны (типа форелевых канав)				
Соотношение сторон	—	1:10-1:12,5	1:10-1:12,5	1:10-1:12,5
Длина	м	10-25	10-25	10-25
Ширина	м	1,0-2,0	1,0-2,0	1,0-2,0

Наименование	Единица измерения	Балтийский лосось	Семга	Озерный лосось
Высота	м	0,8	0,8	0,8
Глубина воды	м	0,5–0,6	0,5–0,6	0,5–0,6
Полная смена воды в рыбоводных емкостях				
летом	мин	15	15	15
зимой	мин	45	45	45
Плотность посадки				
годовых для выращивания двухлетков	тыс. шт/м ²	0,20	0,25	0,25
двухлетков на зимовку	тыс. шт/м ²	0,20	0,25	0,25
двухгодовых для выращивания трехлетков	тыс. шт/м ²	–	0,1	–
трехлетков на зимовку	тыс. шт/м ²	–	0,15	–
Выживаемость				
двухлетков	%	90	90	90
двухгодовых	%	90	90	90
трехлетков	%	–	95	–
трехгодовых	%	–	95	–
Средняя масса				
двухлетков	г	16,0	12,0	12,0–14,0
двухгодовых	г	25,0	15,0–18,0	20,0
трехлетков	г	–	25,0	–
трехгодовых	г	–	35,0	–
Кормовой коэффициент гранулированных кормов для двухлетков				
летом	–	1,8	1,8	1,8
зимой	–	1,2	1,2	1,2
трехлетков				
летом	–	–	1,8	–
зимой	–	–	1,2	–
Суточный рацион кормления двухлетков				
летом	% массы тела	2,2–4,3	2,2–4,3	2,2–4,3
зимой	% массы тела	0,7–1,7	0,7–1,7	0,7–1,7
трехлетков				
летом	% массы тела	–	1,4–2,6	–
зимой	% массы тела	–	0,4–1,1	–
Выпуск покатников и промысловый возврат				
Среднештучная масса выпускаемой молоди				
годовики	г	15,0	–	–
двухгодовики	г	25,0	25,0	20,0
трехгодовики	г	–	35,0	–
Количество выпускаемой покатной молоди среди				

Наименование	Единица измерения	Балтийский лосось	Семга	Озерный лосось
годовиков	%	15,0	—	—
двухгодовиков	%	70–75	10–30	70
трехгодовиков	%	—	70	—
Отход молоди за период транспортирования к местам выпуска	%	1	1	1
Плотность посадки молоди в открытые емкости при транспортировании	кг/м ³	20–30	20–30	20–30
Промысловый возврат от покатников				
годовиков средней штучной массой 15 г	%	5–10	—	—
двухгодовиков средней штучной массой 20 г	%	—	—	4
двухгодовиков средней штучной массой 25 г	%	10–15	Определяется обоснованием к проекту	—
трехгодовиков	%	—	—	—
Промысловый возврат от выпускаемых покатников				
двухгодовиков	%	1	—	0,4
трехгодовиков	%	—	Определяется обоснованием к проекту	—
Средняя масса промысловой рыбы	кг	—	Определяется проектом	—

Рыбоводные заводы по выращиванию дальневосточных лососей

Основными объектами выращивания дальневосточных лососей на рыбоводных заводах являются кета и горбуша.

Требования технологического процесса к зданиям, сооружениям и оборудованию (за некоторым исключением, о чем будет указано ниже) соответствуют изложенным в разделе „Рыбоводные заводы по выращиванию атлантического лосося“.

Для отлова производителей на реке устанавливают рыболовное заграждение, представляющее собой речные щиты, навешенные одним концом на брус, проложенный по дну реки от одного до другого берега. Другой свободный конец речных щитов находится на плаву. В заграждении имеется узкий проход с ловушкой, из которой рыбу забирают и отсаживают в садки. Садки располагают по возможности сразу за ловушкой. Перед ловушкой концентрация рыбы может достигать 10 шт/м².

Инкубацию икры дальневосточных лососей осуществляют в лотках, в которых устанавливают стопки рамок с икрой.

Стопка состоит из 10 рамок с икрой, одиннадцатая рамка пустая.

Свободных эмбрионов выдерживают в питомниках.

Нормативы выращивания дальневосточных лососей приведены в табл. 39.

39. НОРМАТИВЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ ЛОСОСЕЙ

Наименование	Единица измерения	Осенняя кета	Летняя кета	Горбуша
Выдерживание производителей				
Русловые садки				
Размеры		Определяются проектом		
Глубина воды	м	1,0—2,0	1,0—2,0	1,0—2,0
Скорость течения воды	м/с	0,2—0,3	0,2—0,3	0,2—0,3
Плотность посадки производителей	кг/м ²	До 70	60	До 100
Отход производителей при различных сроках выдерживания				
до 10 сут	%	3	3	3
более 10 сут	%	10	10	10
Речные садки				
Длина	м	3,0—4,0	3,0—4,0	3,0—4,0
Ширина	м	2,0—2,5	2,0—2,5	2,0—2,5
Высота	м	1,5—2,0	1,5—2,0	1,5—2,0
Глубина воды	м	1,0—1,5	1,0—1,5	1,0—1,5
Скорость течения воды в местах установки садков	м/с	0,2—0,3	0,2—0,3	0,2—0,3
Плотность посадки производителей	кг/м ³	До 70	60	До 100
Отход производителей при различных сроках выдерживания				
до 10 сут	%	5	5	5
более 10 сут	%	10	10	10
Среднeshтучная масса производителей	кг	Определяется проектом		
Соотношение самок и самцов	—	1,5:1	1,5:1	1,5:1
Резерв производителей перед сбором икры	%	15	15	15
Средняя рабочая плодовитость самки	тыс. шт. икринок	Определяется проектом		
Расход воды при набухании икры (на 1 млн. икринок)	л/с	1,0	1,0	1,0
Транспортирование икры и ее инкубация				
Отход оплодотворенной набухшей икры при транспортировании ее с пунктов сбора в инкубационный цех	%	5	5	5
Контейнеры для транспортирования икры				
Длина	м	0,9	0,9	0,9
Ширина	м	0,35	0,35	0,35
Высота	м	0,35	0,35	0,35
Загрузка икры в один контейнер	тыс. шт.	350	350	450
Количество оплодотворенной икры	%	97	97	97

Наименование	Единица измерения	Осенняя кета	Летняя кета	Горбуша
Лотковый аппарат для инкубации икры				
Длина	м	До 2,1	До 2,1	До 2,1
Ширина	м	0,35	0,35	0,35
Высота	м	0,35	0,35	0,35
Количество рамок с икрой в одной стопке	шт.	10	10	10
Размеры рамки	м	0,315 × 0,315	0,315 × 0,315	0,315 × 0,315
Количество икры на одной рыбободной рамке	тыс. шт.	2,5	2,5	2,5
Расход воды на 1 млн. икринок	л/с	2,0	2,0	2,0
Выживаемость икры за период инкубации	%	91	91	91
Температура воды при инкубации				
начальный период	°С	11–8	13–7	13–7
основной период	°С	1,5–3,0	3–0,1	0,5–1,5
конец инкубации	°С	2–5	3–5	3–5

Выдерживание личинок**Бассейны лоткового типа**

		Определяется проектом		
Длина	м			
Ширина	м	То же		
Высота	м	0,4	0,4	0,4
Глубина воды	м	0,1–0,25	0,1–0,25	0,1–0,25
Температура воды	°С	2–10	3–10	3–10
Расход воды на 1 млн. личинок	л/с	2,0	2,0	2,0
Плотность посадки личинок	тыс. шт/м ²	20	20	20
Продолжительность выдерживания	сут	30–60	30–60	30–60
Выживаемость за период выдерживания	%	97	97	97
Средняя масса личинок к концу выдерживания	г	0,3	0,2–0,3	0,25

Выращивание молоди**Бассейны лоткового типа**

Длина	м	25	25	25
Ширина	м	1,4	1,4	1,4
Высота	м	0,7	0,7	0,7
Глубина воды	м	0,5	0,5	0,5
Расход воды на 1 млн. шт. молоди	л/с	10,0	10,0	15,0
Суточный рацион кормления кормом типа РГМ	% массы	3–4	3–4	3–4
Кормовой коэффициент	–	1,2	1,2	1,2
Выживаемость молоди до средней массы				
0,4 г	%	–	–	90
0,8 г	%	–	80	–

Наименование	Единица измерения	Осенняя кета	Летняя кета	Горбуша
1,0 г	%	85	—	—
1,5 г	%	80	—	—
Выпуск покатников и промысловый возврат				
Среднештучная масса выпускаемой молоди	г	1,0–1,5	0,8	0,4
Промысловый возврат от молоди со средней массой				
0,4 г	%	—	—	1,3
0,8 г	%	—	1,5	—
1,0 г	%	2,0	—	—
1,5 г	%	2,5	—	—
Средняя масса промысловой рыбы	кг	2,5–4,0	2,5–3,0	1,0–1,2

Рыбоводные заводы по выращиванию осетровых рыб

Общие положения. Проектирование новых и реконструкцию действующих осетровых рыбоводных заводов следует осуществлять, руководствуясь „Пособием по проектированию осетровых рыбоводных заводов”, нормативами, разработанными Астраханским отделением института „Гидропроект”, утвержденными приказом Министерства рыбного хозяйства СССР от 6 ноября 1986 г. № 596 и „Инструкцией о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений” (СНиП 1.02. 01–85). При проектировании допускается использование справочных данных, опубликованных головными НИИ по рыбоводству.

По технологии выращивания молоди осетровых рыбоводные заводы подразделяют на следующие основные группы: с прудовым методом выращивания; с комбинированным методом выращивания.

В различных районах страны применяют следующие методы выращивания: Нижняя Волга, Урал – прудовый; Куринский, Донской, Кубанский – комбинированный.

При прудовом методе выращивания личинку после выклева до перехода на активное питание содержат в садках личиночно-выростной базы.

Последующее выращивание молоди происходит на естественной кормовой базе выростных прудов.

Комбинированный метод выращивания молоди заключается в том, что рассасывание желточного мешка у личинок и их подращивание осуществляют в бассейнах при питании живыми кормами (олигохетами, дафниями и артемиями).

Приспособленную к самостоятельному питанию молодь пересаживают для дальнейшего выращивания в выростные пруды.

Основными объектами разведения являются белуга, осетр, севрюга, шип.

В отдельных случаях дополнительной продукцией может быть молодь бело-рыбицы, нельмы, усача.

В состав осетрового рыбоводного завода входят следующие производственные участки:

заготовки, транспортирования и выдерживания производителей;
получения и инкубации икры;
подрачивания личинок (личиночно-выростная база или круглые бассейны);
выращивания молоди (выростные пруды);
выращивании живых кормов;
транспортирования молоди;
главного механика и энергетика.

Применяемые рыбоводные сооружения, оборудование и аппаратура.

1. Цех заготовки, транспортирования и выдерживания производителей, Садки куринского типа модернизированные 3-секционные (расход воды 30 л/с).

Бассейны Казанского (расход воды 0,2–2,0 л/с при температуре воды от 2–3 до 18–20 °С).

2. Цех получения и инкубации икры. Аппараты системы „Севкаспрыбвод” (инкубационные аппараты „Осетр”).

3. Цех подрачивания молоди. А. Комбинированный метод: круглые бетонные или пластиковые бассейны; дафниевые бассейны.

Б. Комбинированный метод: садки личиночные или пластиковые бассейны; дафниевые бассейны.

4. Цех выращивания молоди. Пруды.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Олигохетник

1. Стол с рефлектором.
2. Стеллаж металлический П-ярусный, 4-рядный.
3. Ящик для выращивания олигохет.
4. Ящик для хранения олигохет.
5. Стол-стечка СС-1 м.
6. Машина универсальная в комплексе ПМ-1-1.
7. Машина универсальная в комплексе УММ-пр.
8. Котел пищеварочный электрический вместимостью 60 л КПЭ-69.
9. Стол производственный СНСМ-4.
10. Погрузчик аккумуляторный 0,8 т РН-10УТЗУ.
11. Стол для отмывки червей СС-2М.
12. Сборно-разборная холодильная камера в комплекте с холодильной машиной КСХ-2-12, ФАК-1,5, МЗ.
13. Стеллаж передвижной ТЛ-23.
14. Кран-штабелер 125 кг КШОС-0,125, 41.
15. Ларь вместимостью 0,5 м³ 0,89-1-2400.
16. Кондиционер автономный КТП1-401.
17. Тележка грузовая ТГ-125.

Цех длительного выдерживания производителей

18. Машина холодильная водоохлаждающая, автоматизированная МКТ/20-2-0.

Цех инкубации икры

А. Оперативное отделение

19. Аппарат для отмывки икры в комплекте с компрессором АОИ.
20. Стол производственный СПСМ-3.
21. Камера холодильная сборно-щитовая в комплекте с холодильным агрегатом КХС-2-6Б.
22. Таль электрическая 0,25 т ТЭ-0,25, 11-20-00.
23. Весы шкальные РН50Ш.

Б. Инкубационное отделение

24. Инкубационные аппараты „Осетр Н-17”, ИИЕ.
25. Тележка грузовая 125 кг ТГ-125.
26. Покупные изделия, тазы, ведра, кастрюли, весы, шланги Д-15, холодильники, столы, шкафы.

В. Лабораторное оборудование и лаборатория

27. Микроскоп „Бислам-7”.
28. Муфельная печь ПМ-8.
29. Аквадистиллятор ДЭ-4.
30. Термостат электрический ТС-80-М2.
31. рН-метр РН-125.
32. Набор лабораторной посуды и реактивы, весы лабораторные, торзионные, технические, аналитические, микроаналитические.

На современных заводах по выращиванию осетровых механизации подлежат следующие производственные процессы:

заготовка производителей и доставка их на завод к садкам куриного типа (цех длительного выдерживания), работы на причале, прорези астраханского типа „Транспортное судно типа „Аквариум”. Самоходные погрузчики;

отлов производителей из садков куриного типа и бассейнов Казанского;

доставка производителей в операционное отделение;

отбор половых продуктов у производителей в операционном отделении;

обесклеивание и отмыка икры;

инкубация оплодотворенной икры в инкубационных аппаратах „Осетр”;

учет и доставка однодневных личинок к выростным бассейнам, сетчатым

выростным садкам;

вылов подрощенных личинок из бассейнов, сетчатых выростных садков, пластиковых бассейнов;

учет и доставка подрощенных личинок к выростным прудам;

выпуск молоди из прудов, учет;

вывоз молоди к местам нагула;

выемка ящиков с олигохетами со стеллажей;

вылов дафний;

приготовление кормов для олигохет;

доставка ящиков к местам обработки, отбор олигохет;

подготовка ложа прудов (вспашка, боронование, известкование);

внесение минеральных удобрений и хлорной извести в пруды;

удаление водной растительности.

Набор машин и механизмов для осуществления трудоемких производственных процессов и связанных с ними общехозяйственных операций принимается по нормам оснащения, разработанным Гидрорыбпроект, согласованным с Госпланом СССР и утвержденным Минрыбхозом СССР.

Нерестово-выростные хозяйства (НВХ)

Общая характеристика НВХ. Проектирование новых и реконструкцию действующих нерестово-выростных хозяйств Каспийского, Азово-Черноморского и других бассейнов следует осуществлять, руководствуясь „Пособием по проектированию

нерестово-выростных хозяйств”, разработанным Астраханским отделением института „Гидрорыбпроект” и утвержденным приказом Минрыбхоза СССР № 597 от 6 ноября 1986 г., а также нормативными документами по проектированию, справочными данными, опубликованными НИИ по рыбоводству.

Жизнестойкая молодь этих туводных и полупроходных рыб после достижения стандартных навесок предназначается для выпуска ее в большие водохранилища, дельты крупных рек (Волга, Кура, Дон и др.) или водоемы лиманного типа.

По условиям выращивания НВХ подразделяют на следующие типы или группы:

НВХ с частично управляемым технологическим процессом (Волжский и Донской районы);

НВХ с частично управляемым или неуправляемым технологическим процессом (нерестово-выростные водоемы – НВВ) (Куринский район);

НВХ при водохранилищах по своей структуре и набору категорий прудов, именуемые воспроизводственными; они отличаются от обычных рыбопитомников в основном тем, что в них выращивают не годовиков, а сеголетков, в связи с чем зимовка сеголетков в них не предусматривается;

НВХ лиманного типа (Кубанский район, низовья Дуная, Днепра).

В состав НВХ входят:

нерестово-выростные пруды (водоемы) для разведения и выращивания молоди полупроходных рыб;

хозяйственный центр;

жилой поселок.

В нерестово-выростных хозяйствах с частично управляемым технологическим процессом нерест и выращивание молоди сазана и леща происходят в одном пруду, молоди судака – в монокультуре, а в НВХ лиманного типа нерест и выращивание молоди полупроходных рыб – совместно в одном водоеме. Молодь леща в Донском районе выращивают как в монокультуре, так и совместно с сазаном.

Работа нерестово-выростных хозяйств с частично управляемым технологическим процессом предусматривается по следующей технологической схеме:

заполнение нерестово-выростных прудов водой;

заготовка производителей на промысловых тонях и транспортирование их до места расположения хозяйства;

зарыбление прудов производителями, проведение нереста, выращивание молоди полупроходных рыб;

проведение мероприятий, направленных на повышение рыбопродуктивности прудов;

отлов производителей после нереста;

спуск прудов;

учет выпускаемой молоди;

подготовка нерестово-выростных хозяйств к рыбоводному сезону.

Работа НВХ лиманного типа (нерестово-выростные водоемы) предусматривается по следующей технологической схеме:

заполнение нерестово-выростных водоемов водой;

свободный заход производителей рыб из реки или моря по рыбоходным каналам через шлюзы-регуляторы в нерестово-выростные водоемы и их учет;
нерест производителей и выращивание молоди полупроходных рыб;
проведение мероприятий, направленных на увеличение рыбопродуктивности водоемов;

учет производителей и молоди разводимых рыб при выпуске их из водоемов в море, реки;

подготовка НВХ к зарыблению.

Рыбоводно-биологические показатели даны в табл. 40, 41.

40. РЫБОВОДНО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НВХ

Наименование	Единица измерения	Каспийский бассейн		Азовский бассейн	
		Волжский район	Куриинский район	Донской район	Кубанский район

Пруды нерестово-выростных хозяйств

Нерестово-выростной пруд для выращивания молоди судака в монокультуре

площадь	га	50–60	50	50	–
средняя глубина	м	1,2–1,5	1,2–1,5	1,2–1,5	–
продолжительность наполнения	сут	7–10	7–10	7–10	–
продолжительность спуска	сут	5–7	5–7	5–7	–

Нерестово-выростной пруд для выращивания молоди полупроходных рыб (сазана и леща)

площадь	га	150–200	200	100–200	–
распределение площади по глубинам					
0,5 м	%	До 5	До 5	До 5	–
0,5–1 м	%	50–60	50–60	50–60	–
1,0–1,5 м	%	25–35	25–35	25–35	–
свыше 1,5 м	%	До 10	До 10	До 10	–
средняя глубина пруда	м	1,1	1,1	1,1	–
продолжительность наполнения	сут	10–20	10–20	10–20	–
продолжительность спуска	сут	10–15	10–15	10–15	–
площадь	га	–	15000	–	3000–7000
средняя глубина	м	–	1,1	–	1,1
продолжительность наполнения	сут	–	60–90	–	45
продолжительность спуска	сут	–	35–45	–	До 90

41. РЫБОВОДНО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НВХ

Показатели	Единица измерения		Каспийский бассейн			Азовский бассейн		
	Волжский район	Куринский район	НВХ	НВХ лиманного типа	Донской район		Кубанский район	
					моно-культура	поли-культура		
Посадка производителей на нерест и выращивание молоди в нерестово-выростных прудах (водоемах)	1:1	1:1	1:1	1:1	—	1:1	—	
Посадка гнезд полупроходных рыб в нерестово-выростные пруды (водоемы). Соотношение самок и самцов	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1,2	1:1	—	
сазана	—	—	—	—	1:1,2	—	—	
леща	—	—	—	—	—	—	—	
судака	—	—	—	—	—	—	—	
тарани	—	—	—	—	—	—	—	
рыбца	—	—	—	—	—	—	—	
кутума	—	—	—	—	—	—	—	
воблы	—	—	—	—	—	—	—	
Посадка гнезд на 1 га нерестово-выростной площади	—	—	—	—	—	—	—	
сазана	3,5	10	10	8	—	1	—	
леща	10	10	10	10	13-15	10	—	
судака	5	8	8	6	5	—	—	
тарани	—	—	—	—	—	—	4	
рыбца	—	—	—	10	—	—	50	
кутума	—	—	—	8	—	—	—	
воблы	—	—	—	35	—	—	—	
Резерв производителей	—	—	—	—	—	—	—	
сазана	10	10	10	10	—	10	—	
леща	10	10	10	10	10	10	—	
судака	30	20	20	20	10	—	10	
тарани	—	—	—	—	—	—	—	
рыбца	—	—	—	10	—	—	—	

Показатели	Единица измерения	Каспийский бассейн				Азовский бассейн			
		Волжский район		Куринский район		Донской район		Кубанский район	
		НВХ	НВХ лиманного типа	моно-культура	поли-культура	моно-культура	поли-культура	НВХ лиманного типа	
кутума	%	—	10	—	—	—	—	—	—
воблы	%	—	10	—	—	—	—	—	—
Выход молоди с 1 га выростной площади									
сазана	тыс. шт.	122	190	—	—	—	30	—	—
леща	тыс. шт.	200	70	—	—	200	125	—	—
судака	тыс. шт.	150	144	—	—	150	—	—	24
тарани	тыс. шт.	—	—	—	—	—	—	—	200
рыбца	тыс. шт.	—	—	—	—	—	—	—	—
кутума	тыс. шт.	—	—	—	—	—	—	—	—
воблы	тыс. шт.	—	—	—	—	—	—	—	—
Средняя масса выращиваемой молоди									
сазана	г	2,5	2	—	—	—	2,5	—	—
леща	г	0,25	0,5	—	—	0,3	0,3	—	—
судака	г	0,5	1	—	—	0,5	—	—	0,8
тарани	г	—	—	—	—	—	—	—	0,3
рыбца	г	—	—	—	—	—	—	—	—
кутума	г	—	—	—	—	—	—	—	—
воблы	г	—	—	—	—	—	—	—	—
Продолжительность выращивания молоди в водоемах	сут	40-45	45	—	—	35	—	—	60-120
Рыбопродуктивность при выращивании									
сазана	кг/га	305	380	—	—	—	75,0	—	—
леща	кг/га	50	35	—	—	60	37,5	—	—
судака	кг/га	75	144	—	—	75	—	—	19,2
тарани	кг/га	—	—	—	—	—	—	—	40,0
рыбца	кг/га	—	—	—	—	—	—	—	—

кутума	—	—	12,8	—	—	—
воблы	—	—	7,0	—	—	—
Промысловый возврат от выращенной молоди						
сазана	0,1	0,3	0,3	—	0,8	—
леща	0,6	0,4	0,4	0,3	0,3	—
судака	1,5	0,3	0,3	0,5	—	0,5
тарани	—	—	—	—	—	0,2
рыбца	—	—	0,3	—	—	—
кутума	—	—	0,3	—	—	—
воблы	—	—	0,3	—	—	—

Транспортирование производителей

Посадка производителей в прорези (вместимостью 35 м³)

сазана	1,5—2,0	0,5—0,7	—	—	—	—
леща	2,0—2,5	1,0—1,5	—	—	—	—
судака	0,8—1,0	0,5	—	—	—	—

Посадка производителей в водаки (вместимостью 5 м³ *)

сазана	—	—	—	0,7	—	—
леща	—	—	—	1,0	1,5	—
судака	—	—	—	0,5	0,7	—
тарани	—	—	—	—	—	—

Средняя масса производителей

сазана	1,8—2,8	1,5	—	2,5	—	—
леща	0,7—0,8	0,5	—	0,6	—	—
судака	1,0—1,5	1,5	2,0	1,0	—	1,0—1,55
тарани	—	—	—	—	—	—
рыбца	—	0,2	—	—	—	—
кутума	—	1,5	—	—	—	—
воблы	—	0,2	—	—	—	—

* Плотность посадки производителей в водаки (Донской район) вместимостью 5 м³ принята по рекомендации АЗНИИРХа в пересчете на штуку.

НАУЧНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА И УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯМИ

Общие положения. Научная организация труда (НОТ) как раздел проектной документации на строительство рыбоводного предприятия должна разрабатываться в соответствии с „Межотраслевыми требованиями по научной организации труда производства и управления”, утвержденными Государственным комитетом СССР по труду и социальным вопросам, Государственным комитетом СССР по науке и технике и Государственным комитетом СССР по делам строительства 5 июня 1985 г.

Эти требования, являющиеся нормативным актом по капитальному строительству, подлежат безусловному соблюдению при подготовке предпроектной документации (ТЭО, ТЭР); разработке проектов на строительство новых, расширение, реконструкцию и техническое перевооружение действующих предприятий; создание норм, нормативов и типовых решений для технологического, строительного и организационного проектирования, а также при проведении экспертизы проектно-сметной документации.

В технико-экономических обоснованиях (ТЭО) и расчетах (ТЭР) должны содержаться решения по организации производства с учетом специализации, кооперации, централизации производства и структуры управления; сведения о трудоемкости основных видов продукции (товарной рыбы, посадочного материала по видам и возрастным группам), общей численности работающих и источниках обеспечения трудовыми ресурсами, производительности труда и предложения по подготовке рабочих кадров, культурно-бытовому и социальному обслуживанию на предприятии.

В задании на проектирование должна быть предусмотрена разработка решений по НОТ, учитывающих коллективные формы организации труда, совмещение профессий и внедрение прогрессивных структур управления.

Решения по организации производства должны охватывать все стадии технологического процесса от получения сырья до выпуска товарной продукции и предусматривать рациональную производственную структуру, специализацию и кооперирование производства с учетом бригадной формы организации и стимулирования труда.

Сводные данные по организации производства отражают в общей пояснительной записке к проекту.

Решение вопросов организации труда и управления должно обеспечиваться в разделе проекта „Технологические решения” и в специальном разделе „Научная организация труда рабочих. Управление предприятием и организация труда служащих. Кадры и их обслуживание”. При этом вопросы организации труда должны

быть тесно связаны с технологией, учитывать разделение и кооперацию труда рабочих, совмещение профессий, бригадную форму организации труда, а также создание условий закрепления за бригадами технологически обособленных процессов по выпуску продукции или законченной ее части.

Решения по технологии производства в проекте должны обеспечивать минимальное применение ручного труда, благоприятные условия с учетом психофизиологических требований и достаточный уровень автоматизации технологических процессов.

Научная организация труда рабочих. Общая трудоемкость в расчете на годовую программу выпуска товарной рыбы, годовиков карпа или другой продукции определяется на основании отраслевой методики или других нормативных документов по всем звеньям технологического процесса в рыбоводном хозяйстве (табл. 42).

42. ТРУДОЕМКОСТЬ ВЫПУСКА ТОВАРНОЙ ПРОДУКЦИИ В ПОЛНОСИСТЕМНОМ ПРУДОВОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Наименование технологических процессов и операций	Единица измерения	Мощность	Трудоемкость, человеко-ч				
			на единицу мощности	всего			
Получение личинок заводским способом							
отлов производителей, транспортирование, выпуск в садок (бассейн)	млн. шт.	}	Заполняется на основании и с учетом данных расчетов, выполненных в технологической части проекта				
инъектирование	млн. шт.						
выдерживание после инъекции	млн. шт.						
отцеживание икры и загрузка в аппараты	млн. шт.						
контроль за инкубацией икры и выдерживание личинок	млн. шт.						
разгрузка личинок из аппаратов	млн. шт.						
упаковка личинок для транспортирования в мальковые пруды	млн. шт.						
Итого по процессу							
Выращивание сеголетков							
подготовка и заполнение водой выростных прудов	тыс. шт.				}		
зарыбление прудов подрощенными личинками или мальками	тыс. шт.						
кормление сеголетков							
контрольные обловы выростных прудов							
удобрение и профилактические мероприятия							
выкос и уборка водной растительности							
осенний облов выростных прудов и загрузка зимовальных прудов							
прочие неучтенные работы							
Итого по процессу							

Наименование технологических процессов и операций	Единица измерения	Мощность	Трудоемкость, человеко-ч	
			на единицу мощности	всего

Выращивание товарной рыбы
разгрузка зимовальных прудов
и зарыбление нагульных прудов
кормление
контрольные обловы нагульных прудов
удобрение и профилактика
мелиоративные работы
осенний облов нагульных прудов
Прочие неучтенные работы
Итого по процессу
Всего по хозяйству

т

Заполняется на основании и с учетом данных расчетов, выполненных в технологической части проекта

На основании суммарной трудоемкости по всем звеньям и операциям технологического процесса определяют общую численность эксплуатационного персонала, в том числе основного и вспомогательного производства (рыбаков прудового хозяйства, машинистов прудовых машин и механизмов, рабочих ремонтно-механических мастерских, энергетического хозяйства и пр.).

Численность рабочих основного производства определяют по формуле

$$Ч = (T \cdot P) / \Phi,$$

где $Ч$ – численность рабочих участка, человек; T – трудовые затраты на 1 т товарной рыбы или на 1 тыс. шт. годовиков; P – объем производства продукции; Φ – годовой фонд рабочего времени (в ч) одного рабочего.

Численность и профессионально-квалификационный состав рабочих ремонтных служб определяют по формуле

$$Ч = T_o / \Phi_p,$$

где T_o – годовая трудоемкость обслуживания оборудования и подвижного состава; Φ_p – годовой фонд рабочего времени одного рабочего.

Численность и профессионально-квалификационный состав рабочих транспортного хозяйства принимают равным количеству транспортных средств. С учетом неодновременности работы всех видов транспортных средств и совмещения профессий указанная численность может быть уменьшена.

Численность рабочих по обслуживанию котельных, насосных станций, воздухоудных станций и рыбоводных установок индустриального типа определяют с учетом трехсменной (круглосуточной) работы.

ПРИМЕРНЫЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ СОСТАВ (ЧЕЛОВЕК) РАБОЧИХ ОСНОВНОГО И ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Основное производство

Рыбак прудового хозяйства
Машинист прудовых машин и механизмов
Оператор индустриальной рыбоводной установки

Вспомогательное производство

Токарь-фрезеровщик
Слесарь по ремонту оборудования машин и механизмов
Слесарь по ремонту автомашин и тракторов
Слесарь-сантехник
Электрогазосварщик
Машинист насосной (воздуходувной) станции
Электрик
Столяр
Плотник
Шофер, тракторист, бульдозерист
Машинист котельной установки
Сторож
Уборщик помещений

С учетом мощности и типа хозяйства, специфики производства и конкретных местных условий, например возможности кооперирования с каким-либо другим предприятием, аренды транспортных средств и т. п., состав и численность рабочих мест могут существенно меняться.

Основной формой организации труда в рыболовных хозяйствах является постоянная производственная бригада, формируемая в соответствии с „Положением о производственной бригаде”, утвержденным Минрыбхозом СССР 7 апреля 1981 г. При расчете количества бригад и численности рабочих в бригадах используют „Сборник отраслевых нормативов трудовых затрат на производство прудовой рыбы”.

Нормативную численность бригады определяют по формуле

$$N_p = T / (П \cdot K),$$

где N_p – нормативная численность рабочих бригады; T – трудовые затраты, рассчитанные по технологическим картам на план выращивания рыбы; $П$ – продолжительность цикла выращивания рыбы (в днях); K – коэффициент перевыполнения норм выработки.

Количество бригад определяют по числу производственных участков, например 1 бригада на питомных прудах, 1–2 бригады на нагульных прудах, 1 бригада на ремонтных работах и т. п. За каждой бригадой закрепляют рабочие места, спланированные, оснащенные и организованные по типовым и повторно применяемым проектам, что должно обеспечивать рост производительности труда, экономию затрат и ресурсов, безопасность и санитарно-гигиенические условия труда.

Управление предприятием и организация труда служащих. Государственные рыболовные хозяйства на правах производственных единиц входят в состав областных производственных объединений или рыбокомбинатов. Структура их аппарата управления определяется в соответствии с приказом Минрыбхоза СССР № 66 от 1 февраля 1984 г. „О нормативах численности, типовых структурах и штатах предприятий и хозяйств, занятых воспроизводством, разведением и выращиванием рыбы”.

К функциям управления рыболовного хозяйства относятся планирование, организация, координация, контроль и учет.

Планирование и контроль производственно-хозяйственной и экономической деятельности возлагаются на экономическую службу рыбхоза, организация учета финансово-хозяйственной деятельности – на бухгалтерию. Организация и формирование структуры производственных подразделений, координация соотношения между отдельными службами возлагаются на административный аппарат.

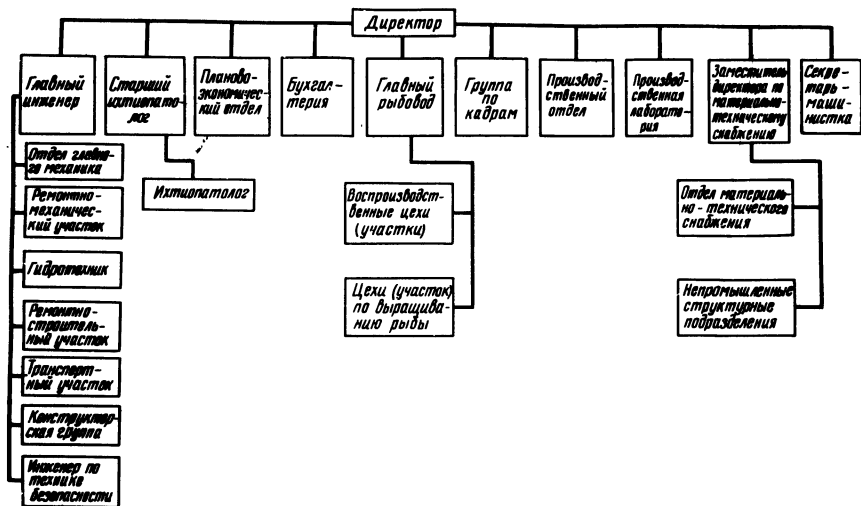


Рис. 1. Организационная структура полносистемного прудового рыбоводного хозяйства

Структура управления хозяйством, нормативная численность эксплуатационного персонала определяются в зависимости от производственной мощности. Штатное расписание крупного рыбоводного хозяйства и структура его управления приведены в табл. 43 и на рис. 1.

43. ЧИСЛЕННОСТЬ И ДОЛЖНОСТНОЙ СОСТАВ ИТР И СЛУЖАЩИХ ПОЛНОСИСТЕМНОГО РЫБОВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА С ОБЪЕМОМ ПРОИЗВОДСТВА 1000 т ТОВАРНОЙ РЫБЫ В ГОД

Наименование структурных подразделений и должностей	Количество, человек	Функции управления
---	---------------------	--------------------

Административно-управленческий персонал

Директор	1	Общее линейное руководство
Главный инженер	1	
Заместитель директора по материально-техническому снабжению	1	
Главный рыбовод	1	
Инженер по охране труда и технике безопасности	1	
Инженер-гидротехник	1	
Старший ихтиопатолог	1	
Ихтиопатолог	1	
Секретарь-машинистка	1	

Планово-экономический отдел

Начальник отдела	1	Оперативное и перспективное планирование
Старший экономист	1	

Наименование структурных подразделений и должностей	Количество, человек	Функции управления
Отдел материально-технического снабжения и сбыта		
Старший экономист по снабжению	1	Материально-техническое снабжение и сбыт
Экономист по снабжению	1	
Экспедитор	1	
Товаровед	1	
Заведующий центральным складом	1	
Заведующий складом	1	
Кладовщик	1	
Производственная лаборатория		
Начальник лаборатории	1	Организация наблюдений для обеспечения нормальной биологической обстановки
Инженер	1	
Лаборант	1	
Ремонтио-механический участок		
Старший мастер	1	Ремонт и обслуживание рыбоводной техники
Мастер	1	
Ремонтио-строительный участок		
Старший мастер	1	Ремонт зданий и сооружений
Мастер	1	
Транспортный участок		
Начальник гаража	1	Ремонт и обслуживание транспортных средств
Мастер	1	
Механик	1	
Диспетчер	1	
Цех (участок) выращивания товарной рыбы		
Начальник цеха	1	Организация выращивания товарной рыбы
Старший мастер	1	
Экономист по труду	1	
Инженер по нормированию труда	1	
Бухгалтерия		
Главный бухгалтер	1	Учет и финансовая деятельность
Бухгалтер	2	
Счетовод-кассир	1	
Производственный отдел		
Начальник отдела	1	Организация выращивания товарной рыбы и посадочного материала
Старший инженер-технолог	1	
Инженер-технолог	1	
Рыбовод	1	
Отдел главного механика		
Главный механик	1	Техническая подготовка производства
Старший инженер по организации эксплуатации и ремонту	1	
Старший инженер-энергетик	1	

Наименование структурных подразделений и должностей	Количество, человек	Функции управления
Конструкторская группа		
Старший инженер-конструктор	1	Разработка и внедрение новой техники
Инженер-конструктор	1	
Чертежник	1	
Группа по кадрам		
Старший инженер по кадрам	1	Кадры и общие вопросы
Инспектор по кадрам	1	
Инкубационный цех (участок)		
Начальник цеха	1	Организация выращивания посадочного материала
Старший мастер	1	
Мастер	2	
Рыбовод	1	

Руководители среднего звена рыбоводного хозяйства [начальники участков (цехов), отделов, старшие мастера, мастера] сочетают функции общего руководства с подготовкой специальных решений и некоторыми техническими функциями.

Управленческий персонал обеспечивает продуманный регламент и чередование различных видов работ (прием посетителей, совещания, проработка специальной литературы и т. п.), режим труда и отдыха со строгим соблюдением общей допустимой продолжительности труда.

Экономическая служба рыбоводного хозяйства осуществляет оперативно-производственное и перспективное планирование по всем видам деятельности, контроль производственно-хозяйственной и экономической деятельности предприятия, выполняет расчеты и обоснования в соответствии с плановыми заданиями. На службу возлагается также контроль за выполнением плановых заданий, статистический учет по всем технико-экономическим показателям работы хозяйства. Организация труда экономической службы осуществляется на основе „Отраслевого типового проекта организации труда в полносистемном прудовом рыбоводном хозяйстве”, которым также определяются функциональные обязанности работников.

Бухгалтерия ведет учет финансово-хозяйственной деятельности предприятий, статистическую отчетность и переписку с вышестоящими организациями. Порядок обусловлен единой журнально-ордерной формой и основными положениями по учету труда и заработной платы на промышленных предприятиях.

В целом функции бухгалтерии определены „Положением о бухгалтерии и о государственном социалистическом рыбоводном хозяйстве” и „Инструкцией Государственного банка СССР по вопросам бухгалтерского учета”.

Служба материально-технического снабжения реализует весь комплекс задач по своевременному полному и комплектному обеспечению предприятия продукцией производственно-технического назначения.

Функции управления снабжением в рыбоводном хозяйстве включают:

- планирование материально-технического снабжения в соответствии с научно обоснованной потребностью;
- установление рациональных хозяйственных связей по поставкам продукции;
- оперативное регулирование движения материальных ресурсов при строгом учете и контроле;
- контроль использования материальных ресурсов в рыбоводном хозяйстве.

При планировании материально-технического снабжения учитываются: производственная программа и объем товарной продукции в плановом периоде;

нормы расхода кормов, удобрений, горючего и смазочных материалов, сроки износа инструментов, инвентаря, запасных частей и прочих материалов; данные об особых условиях поставки отдельных видов продукции.

Составленный в виде заявки план снабжения высылается соответствующим организациям, распределяющим необходимые ресурсы.

Задачей производственной лаборатории является постоянный контроль параметров среды обитания рыбы и ее состояния с выдачей обоснованных рекомендаций по оптимизации условий выращивания, предупреждению заболеваний и гибели рыб, отставания в росте. Наряду с гидрохимическим режимом лаборатория контролирует естественную кормовую базу прудов, выявляет заболевания рыб и проводит лечение, а также дает рекомендации по санитарно-профилактической обработке прудов, нормам внесения кормов и удобрений, а в некоторых случаях проводит интродукцию в пруды пищевых организмов.

Лаборатория оборуется в специальном помещении с водопроводом, канализацией и вытяжным шкафом с принудительной вентиляцией.

Кадры и их обслуживание. Источниками обеспечения рыбоводных хозяйств кадрами являются высшие и средние учебные заведения, профессионально-технические училища и вольный наем рабочих.

Подготовка и повышение квалификации рабочих осуществляются путем обучения их в ПТУ и на курсах с отрывом от производства, в учебно-курсовых комбинатах, учебных цехах и пунктах, передовых бригадах на предприятиях с аналогичным производством, в школах передового опыта. Обучение рабочих в хозяйстве осуществляют инженерно-технические работники и администрация предприятия. Обучение бригадиров ведется с отрывом от производства на организуемых рыбокомбинатом или рыбопромышленным объединением курсах в соответствии с „Программой курсов повышения квалификации бригадиров производственных бригад предприятий и организаций Минрыбхоза СССР“, разработанной Центральным учебно-методическим комбинатом.

Режим труда и отдыха в рыбоводном хозяйстве определяется технологической картой в соответствии с „Положением о режиме рабочего времени и времени отдыха рабочих и служащих, занятых в товарном рыбоводстве и на сезонных предприятиях Минрыбхоза СССР и порядке оплаты труда при удлиненных и сокращенных рабочих сменах“.

Годовой фонд рабочего времени при 7-часовом рабочем дне составляет 2080 ч. С учетом специфики работ на предприятии организуется односменная и двухсменная работа с недельным режимом работы в 41 ч и предоставлением в необходимых случаях выходных дней по скользящему графику. В ночное время в хозяйстве организуется постоянное дежурство.

Согласно государственному стандарту „Системы стандартов безопасности труда“ (ССБТ) ГОСТ 12.0.003–74 (стандарт СЭВ 790–77) по классификации вредных производственных процессов по природе действий, работе на рыбоводных прудовых хозяйствах сопутствуют следующие физические вредные производственные факторы: пониженная температура воздуха рабочей зоны; намокание одежды прудовых рабочих в осенний сезон. Поэтому в рыбоводном хозяйстве должен быть предусмотрен санитарно-гигиенический комплекс гардеробных, душевых, туалетов и умывальников, помещений для сушки одежды, отдыха,

обогрева, приема пищи, личной гигиены женщин, здравпункт. Для обеспечения работающих общественным питанием предусматривается буфет или столовая с соответствующим количеством посадочных мест.

При расчете бытовых помещений учитывают требования СНиП П-9-82 и спичный состав рабочих основного и вспомогательного производств.

Рабочие обеспечиваются спецодеждой в соответствии с „Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи спецодежды и других средств индивидуальной защиты для рабочих и служащих рыбной промышленности”, утвержденными постановлением Госкомтруда СССР и Президиума ВЦСПС в 1980 г.

Для культурно-бытового и специального обслуживания работающих в хозяйстве предусматриваются красный уголок, кабинет политического просвещения, комната общественных организаций, площадка для гимнастических упражнений и спортивных игр, беседки для отдыха и пр.

Мероприятия по охране труда и технике безопасности. В рыбоводных хозяйствах на рабочих местах условия труда должны соответствовать требованиям отраслевого стандарта „Процессы производственных рыбоводных предприятий. Требования безопасности”, утвержденного Минрыбхозом СССР, санитарным правилам организации технологических процессов и гигиеническим требованиям к производственному оборудованию, утвержденным Минздравом СССР.

Во всех производственных, вспомогательных конторских и бытовых помещениях обеспечиваются нормальный температурный режим, освещенность, кратность воздухообмена, шумопоглощение и устранение вибрации. Токопроводящие части оборудования изолируются, выполняется заземление и зануление. Вращающиеся части механизмов и приводов ограждаются и защищаются кожухами с окраской в сигнальный цвет. Рыбуловители и гидротехнические сооружения ограждаются и оборудуются служебными мостиками.

Все служебные здания обеспечиваются противопожарными средствами, а при необходимости – пожарной сигнализацией. Склады кормов, удобрений и горюче-смазочных материалов, как взрывоопасные и пожароопасные, оборудуются молниезащитой и противопожарными средствами. Котельные и открытые склады угля, являющиеся источниками выделения в атмосферу вредных веществ и выбросов, ориентируются по розе ветров с подветренной стороны по отношению к хозцентру и жилому поселку.

К работам на рыбоводном хозяйстве допускаются лица не моложе 16 лет, прошедшие медицинское обследование и инструктаж по технике безопасности. Обслуживание маломерных самоходных судов, плавучих средств и подъемно-транспортных устройств осуществляют лица, допущенные к их эксплуатации, прошедшие курс специального обучения и сдавшие экзамены по технической эксплуатации, правилам вождения и технике безопасности, умеющие плавать и знающие приемы спасения утопающих.

МЕХАНИЗАЦИЯ ТРУДОЕМКИХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

МЕХАНИЗАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ТОВАРНОГО РЫБОВОДСТВА

Механизация производственных процессов в рыбоводных хозяйствах. При проектировании механизации производственных процессов необходимо руководствоваться действующими нормативами технологического и строительного проектирования:

временные нормы оснащения товарных прудовых и озерных рыбоводных предприятий средствами механизации – ОНТП-80;

система машин, оборудования и приборов для комплексной механизации и автоматизации процессов рыбоводства на 1986–1995 гг.;

номенклатурный каталог промышленного, рыбоводного и рыбообрабатывающего оборудования, подлежащего изготовлению на заводах Минрыбхоза СССР – издание ежегодное;

санитарные и противопожарные нормы;

отраслевой стандарт ОСТ 2007–85 „Процессы производственные рыбоводных предприятий. Требования безопасности”.

При проектировании механизации производственных процессов должны быть максимально использованы типовые проекты и применено стандартное оборудование и механизмы, выпускаемые серийно заводами Минрыбхоза и другими отраслями промышленности.

В современном прудовом рыбоводном хозяйстве механизации подлежат следующие производственные процессы:

вылов товарной рыбы, ее сортировка и учет;

вылов рыбопосадочного материала, его сортировка и учет;

загрузка и выгрузка рыбы в зимовальных комплексах, ее учет;

кормление рыбы в прудах;

профилактическая обработка рыбопосадочного материала;

внесение минеральных удобрений и извести;

известкование ложа прудов;

выкос жесткой растительности и ее уборка;

выгрузка рыбы из садков, ее учет, погрузка в транспорт потребителя;

внутрихозяйственное транспортирование живой рыбы, грузов и погрузочно-разгрузочные работы;

аэрация воды в водоемах.

Процесс вылова товарной рыбы включает следующие операции:

создание необходимой концентрации рыбы в месте облова;

вылов (выгрузка) рыбы из рыбоуловителя;

сортировку по видам и размерам;

взвешивание рыбы;

погрузку в живорыбный транспорт.

При направлении рыбы на специальную сортировочную базу у рыбоуловителей производится только взвешивание рыбы.

Примерный набор оборудования линии для вылова товарной рыбы таков: рыбоконцентратор из дели (шаг ячеи 30–32 мм) стяговым приводом – лебедкой; кран грузоподъемный стреловой, автокран; рыбоперегрузатель роторный ковшовый; каплер или контейнер (шаг ячеи не более 30–32 мм); установка для сортировки живой рыбы типа „Карп-2”.

Производительность линии по облову товарной рыбы составляет 5,0–6,0 т/ч.

При известной проектной мощности хозяйства необходимое количество линий (в шт.) по облову товарной рыбы определяется следующим уравнением:

$$N = P / (at \cdot 0,8),$$

где P – количество выращенной рыбы, ц; t – время облова, ч; a – часовая производительность линии, ц/ч; 0,8 – коэффициент, учитывающий неравномерность подхода автотранспорта.

Концентрацию рыбы осуществляют с помощью электрорыбогонов типа ЭРГ, которые применяют в сооружениях, не имеющих стальной арматуры в креплении дна и откосов.

Для вылова рыбы из малых заросших водоемов, узких русл не полностью спускных прудов и облова отдельных неспускных и трудно облавливаемых участков и бочагов целесообразно применять устройства для электролова рыбы типа ЭЛУ.

Процесс вылова рыбосадочного материала включает следующие операции: концентрация рыбы в узле облова;

выгрузка рыбы;

сортировка по размерам и видам (при вылове из выростных прудов);

взвешивание и погрузка в живорыбный транспорт.

Сортировка сеголетков и учет производится также на специальной сортировочной базе.

Примерный набор оборудования для вылова рыбосадочного материала:

кран грузоподъемный стреловой, автокран;

решетка рыбоподгонная, дель для концентрации рыбы (шаг ячеи 8–10 мм);

каплер или контейнер (шаг ячеи 8–10 мм);

установка для сортировки живой рыбы типа „Карп-1”;

весы-динамометр;

платформенные весы;

емкости для передерживания отсортированной рыбы с подпиткой водой;

передвижной насос с комплектом шлангов.

Производительность линии по облову рыбосадочного материала без сортировки составляет 4 т/ч, с сортировкой – 2 т/ч.

Потребное количество линий определяется аналогично числу линий для вылова товарной рыбы.

Загрузку сеголетков в бассейны зимовального комплекса осуществляют по гидрожелобам сечением 15×20 см при глубине воды 10 см. Выгрузку годовиков производят из прямков с помощью контейнеров, поднимаемых и перемещаемых электроельфером.

Хранение гранулированных кормов в зависимости от графика их поставки и расстояния от места получения допускается складским, бункерным или комбинированным способом.

Транспортирование кормов и погрузочно-разгрузочные работы выполняют следующим образом.

Вагоны с кормами на железнодорожной станции разгружают с помощью самоходных вагоноразгрузчиков или шнековых наклонных транспортеров.

Загрузку кормораздатчика из берегового склада осуществляют из бункера, который передвигается по монорельсовому пути с помощью электротали. Загрузку бункера на складе осуществляют зернопогрузчиком ЗПС-60 или наклонным ленточным транспортером. Учет количества выдаваемого на складе корма производят на монорельсовых весах.

Доставка корма на другие пруды может производиться автомашинами-самосвалами или загрузчиками сеялок типа ЗСА-40. В первом случае на прудах строят причалы с бункерами, из которых корм загружают в плавучие кормораздатчики, во втором – плавучие кормораздатчики загружают непосредственно с проезжей части дамб.

Для учета поступающего на склад и выдаваемого из склада корма у склада монтируют автомобильные весы.

На нагульных прудах устанавливают бункерные металлические склады силосного типа вместимостью 20–80 м³ из расчета хранения 10-суточного запаса корма при его максимальном расходе.

На выростных прудах устанавливают бункерные склады типа Б-10 вместимостью 10 м³. Бункерные склады устанавливают на фундаментах с таким расчетом, чтобы обеспечить беспрепятственную самотечную подачу корма в плавучие кормораздатчики.

Для подъезда автомашин-самосвалов устраивают площадку размером 12×4,5 или 9×4,5 м.

При использовании автомашин-самосвалов и приемной воронки бункерного склада предусматривают устройство въездного пандуса.

Для раздачи кормов в прудах используют плавучие самоходные кормораздатчики различных типов и понтонные многомятниковые автокормушки вместимостью до 3 т, загружаемые плавучими кормозагрузчиками или путем доставки их к причалу (одна автокормушка обслуживает до 10 га прудовой акватории).

В небольших прудах площадью до 15 га с заложением откосов дамб не более 1 : 3,5 кормление рыбы допускается осуществлять с помощью береговых самоходных кормораздатчиков.

На нескольких выростных прудах площадью каждого 10–15 га допускается использование одного плавучего кормораздатчика. Для перемещения кормораздатчика из пруда в пруд над разделительными дамбами монтируют монорельсовые пути с электроталью или ручной кошкой с механизмом подъема и передвижения.

При проектировании средств механизации раздачи кормов в пруды должна быть обеспечена дозировка порций.

Производительность кормораздатчика должна обеспечивать раздачу кормов в заданное время и в необходимом количестве. Кормораздатчики допускается также использовать для внесения в пруды минеральных удобрений и аэрации воды. Количество кормораздатчиков определяется проектом.

Многомятниковые автокормушки обеспечивают самокормление рыбы.

Профилактическую обработку рыбы в прудах предусматривается осуществлять по методу ВНИИПРХа. Внесение в пруды раствора профилактического препарата осуществляется с помощью специальной установки, смонтирован-

ной на самоходном шасси при движении установки вокруг обрабатываемого пруда.

Для внесения в выростные и нагульные пруды растворов минеральных удобрений и извести используют, помимо плавучих кормораздатчиков, специальные плавучие известкователи и установки для внесения профилактических растворов на самоходных тракторных шасси.

В больших по площади прудах растворы минеральных удобрений и извести вносят с помощью дальнеструйных дождевальных установок и гидроподкормщиков, навешенных на гусеничные тракторы.

Для загрузки минеральных удобрений в транспортные машины используют грейферные погрузчики на самоходных шасси. Слежавшиеся минеральные удобрения дробят на измельчителе минеральных удобрений с электроприводом.

Сухое ложе прудов известкуют с помощью разбрасывателей минеральных удобрений и извести, применяемых в сельском хозяйстве.

Загрузку разбрасывателей известью производят с помощью автомобильного погрузчика типа ЗСА-40.

По воде известь вносят с помощью плавающего буксируемого известкователя.

В летний период жесткую растительность в прудах в зависимости от климатических условий 2–3 раза выкашивают.

Расчет потребности в плавучих камышекосилках производится по следующей формуле:

$$K = F_n / t \nu r \cdot 0,8,$$

где F – площадь выкашивания, га; n – количество выкосов в сезон; t – период окоса, дни; ν – производительность камышекосилки, га/ч; r – количество часов работы в день; 0,8 – коэффициент неравномерности работы камышекосилки, учитывающий время на переход из пруда в пруд и т. д.

Для выкоса камыша и подводной растительности в прудах используют плавучие гидрофицированные камышекосилки производительностью 0,4–1,2 га/ч. Скошенную растительность извлекают из прудов стогометателем или фронтальным погрузчиком на базе трактора МТЗ и автомобилями транспортируют к месту складирования.

Загрузку емкостей садковых баз для длительного хранения товарной рыбы производят по гидрожелобам.

Учет загружаемой и отпускаемой живой рыбы осуществляют весовым способом.

Примерный набор оборудования для загрузки и выгрузки рыбы из емкостей для длительного хранения:

кран грузоподъемный стреловой с перфорированным контейнером или каплером;

платформенные весы;

гидрожелоба;

водяной насос.

Производительность линии за смену определяют по формуле

$$Q = q \cdot 0,8 \cdot C,$$

где q – часовая производительность линии; $q = 4$ т/ч; C – количество рабочих часов в смену; 0,8 – коэффициент, учитывающий неравномерность подхода автотранспорта.

Для транспортирования живой рыбы используют специальные живорыбные автомашины или аэрируемые контейнеры с компрессором, помещаемым в кузов грузового автомобиля.

Для уменьшения общего количества единиц транспортных средств их необходимо применять с универсальным или со съемным оборудованием, пригодным для перевозки разных грузов.

Транспортные средства для перевозки живой рыбы должны быть оборудованы установками для обеспечения нормального кислородного режима воды. При отсутствии таких установок количество транспортируемой рыбы будет зависеть от времени транспортирования и температуры воды.

Для поддержания кислородного режима в водоемах и предотвращения замора рыбы применяют специальные механические аэраторы роторно-лопастного и винтового типа. Тип и количество аэраторов принимают для конкретного водоема в зависимости от технических характеристик аэраторов – по проекту.

Механизация производственных процессов в форелевых хозяйствах, в отличие от карповых прудовых рыбоводных хозяйств, масштабы перевозок кормов, удобрений, товарной рыбы и других грузов имеют гораздо меньшие объемы. Кроме того, в форелевых хозяйствах форель выращивают в основном в бетонных емкостях или прудах крайне малого размера. В связи с этим вся механизация производственных процессов осуществляется за счет средств малой механизации, малым количеством используемых агрегатов и по иной схеме производственных процессов.

Механизация производственных процессов в товарных озерных рыбоводных хозяйствах. В отличие от прудового рыбоводства, где основным процессом является выращивание рыбы, а вылов осуществляется путем выпуска всей рыбы в рыбоуловитель при полном опорожнении водоема, в озерных рыбхозах водоемы не спускаются и вылов всей рыбы производится путем круглогодичного промысла активными и пассивными орудиями лова. В связи с этим основным производственным процессом в рыбхозах такого типа является организация механизированного промысла, являющегося основой их деятельности и получения планируемой продукции, с учетом необходимости организации механизированного промысла, требующего обязательного оснащения машинами, механизмами, флотом, орудиями лова, транспортной техникой. Гидрорыбпроектom разработаны специальные Нормы оснащения озерных рыбхозов средствами механизации производственных процессов, предусматривающие набор средств механизации и их количество в зависимости от мощности рыбхоза по вылову рыбы, площади, сезонов промысла и других условий, специфичных для озерного рыбоводства (табл. 44).

44. ТОВАРНЫЕ ОЗЕРНЫЕ РЫБОВОДНЫЕ ХОЗЯЙСТВА

Наименование машин и механизмов	Количество единиц машин и механизмов на одну производственную единицу с площадью озер, в тыс. г			
	до 5	от 5 до 10	от 10 до 20	от 20 до 30

А. Организация промысла

Трактор	1	2	4	7
Трактор	1	2	5	7
Бульдозер на базе трактора 75 кВт	2	4	9	15

Наименование машин и механизмов	Количество единиц машин и механизмов на одну производственную единицу с площадью озер, в тыс. т			
	до 5	от 5 до 10	от 10 до 20	от 20 до 30
Автомобиль повышенной проходимости	1	2	5	8
Вездеход	1	2	4	7
Автоприцеп 2-осный	2	4	9	15
Снегоход	4	8	18	30
Льдобур	4	8	18	30
Льдобур	2	4	9	15
Мотолебедка	6	12	27	45
Лодка металлическая	4	8	18	30
Мотор лодочный	4	8	18	30
Автобус повышенной проходимости	1	2	3	5
Бензозаправщик	1	1	1	1
Электростанция передвижная	2	4	9	15
Дом передвижной бригадный	2	4	9	15

Б. Осуществление рыбоводных мероприятий

Передвижная химлаборатория на базе автомобиля	1	1	1	1
Живорыбная автоцистерна	2	4	8	12
Контейнер вертолетный	2	2	4	4
Аэратор дизельный	1	2	5	8
Аэратор электрический	1	2	5	8
Передвижной вагончик	1	2	5	8
Камышекосилка	1	2	4	7

В. Оперативное управление производственной деятельностью

Мотоцикл с коляской	1	1	1	1
Автобус повышенной проходимости	1	2	3	5
Рация „Гранат”	2	2	3	5
Абонентский комплекс к рации „Гранат” на 3 абонента	2	2	5	8

МЕХАНИЗАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ВОСПРОИЗВОДСТВУ РЫБНЫХ ЗАПАСОВ

Механизация предприятий этого типа сводится к оснащению рыбоводных заводов и НВХ машинами и механизмами, необходимыми для различных транспортных операций и производственных процессов. Для этих целей предусматривают средства механизации по нормам, разработанным Гидрорыбпроектom (табл. 45-52).

**45. ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЕ ЛОСОСЕВЫЕ РЫБОВОДНЫЕ ЗАВОДЫ
МОЩНОСТЬЮ 50–150 млн. шт. МОЛОДИ**

Наименование средств механизации	Требуемое количество, шт.
Автомашины бортовые	1
Автомашины-самосвалы	2
Автобусы пассажирские	1
Шасси самоходные	1
Тележки тракторные	1
Тракторы колесные	1
Лодки	2
Моторы подвесные	2
Рации в комплексе	1
Аккумуляторные погрузчики	1

**46. ЛОСОСЕВЫЕ РЫБОВОДНЫЕ ЗАВОДЫ ДЛЯ РЕГИОНОВ
ЗАПАДА И СЕВЕРО-ЗАПАДА**

Наименование средств механизации	Требуемое количество, шт.
Автомашины-самосвалы	1
Автомашины бортовые	1
Мотороллеры	1
Аккумуляторные погрузчики	1
Автоцистерны	1
Автобусы	1
Автомашины	1
Рации в комплексе	1
Тали грузовые	1
Краны грузовые	1
Лебедки механические	1
Катера	1
Тракторы с набором навесных орудий (скрепер-бульдозер)	1

**47. ОСЕТРОВЫЕ РЫБОВОДНЫЕ ЗАВОДЫ МОЩНОСТЬЮ 5–15 млн. шт.
МОЛОДИ (КОМБИНИРОВАННЫЙ МЕТОД)**

Наименование средств механизации	Требуемое количество шт.
Автомашины-самосвалы	2
Автомашины бортовые	1
Краны подъемные грузоподъемностью до 0,5 т	2
Тельферы	5
Лебедки тяговые	1
Аккумуляторные погрузчики	1
Мотороллеры грузовые	2
Машины-автоцистерны	1
Косилки	1
Лодки дюралевые грузоподъемностью 300 кг	2
Моторы подвесные	2
Катера моторные	1
Прорези вместимостью 15 м ³	4
Рации в комплексе	1
Катки	1
Бороны	1
Шасси самоходные	1
Тракторы колесные	1
Экскаватор навесной	1

**48. ОСЕТРОВЫЕ РЫБОВОДНЫЕ ЗАВОДЫ
МОЩНОСТЬЮ 5–15 млн. шт. МОЛОДИ
(прудовой метод)**

Наименование средств механизации	Требуемое количество, шт.
Автомашины-самосвалы	2
Автомашины бортовые	1
Краны грузовые грузоподъемностью 0,5 т	2
Тельферы	5
Мотороллеры с прицепом	2
Установки ПАО на шасси	1
Тракторы колесные	1
Навозоразбрасыватель	1
Каток 5 т	1
Косилка	2
Мотоциклы с коляской	1
Автомашина легковая	1
Автоцистерны	1
Автобусы	1
Экскаваторы навесные	1
Прорези астраханские	2
Плуги	1
Радиcи в комплексе	1
Лебедки	2
Катера моторные	1
Лодки	2
Подвесные моторы	2
Краны-штабелеры	1

**49. ОМУЛЕВЫЕ РЫБОВОДНЫЕ ЗАВОДЫ МОЩНОСТЬЮ
1,0 млрд. шт. ЛИЧИНОК**

Наименование средств механизации	Требуемое количество, шт.
Автомашины-самосвалы	
Автомашины-самосвалы	2
Автомашины бортовые	1
Шасси самоходные	1
Автобусы пассажирские	1
Машины легковые	1
Катера моторные	1
Лодки моторные	4
Моторы подвесные	4
Аккумуляторный погрузчик грузоподъемностью 750 кг	1
Тракторы	1
Тележки тракторные	1
Автоцистерны	1
Мотоциклы	1
Кран грузовой	1
Таль грузовая	2
Радиcи в комплексе	1
Лебедка механическая	1

**50. ЧАСТИКОВЫЕ РЫБОВОДНЫЕ ЗАВОДЫ МОЩНОСТЬЮ
ДО 500 млн. шт. МОЛОДИ**

Наименование средств механизации	Количество, шт.
Автомашины-самосвалы	5
Автомашины бортовые	1
Шасси самоходные	2
Автобусы	1
Камышекосилки	1
Автоцистерны	1
Кормораздатчики (по числу прудов)	18
Тракторы	1
Плуги трехлемезные	1
Разбрасыватели удобрений	1
Бороны дисковые	1
Автомашины легковые	1
Мотоциклы с коляской	1
Лодки весельные	18
Тали грузовые	1
Краны грузовые	1
Лебедка механическая	1
Косилка	1
Тракторы гусеничные	1

**51. НВХ ЛИМАННЫЕ ПЛОЩАДЬЮ
ДО 10 000 га**

Наименование средств механизации	Требуемое количество, шт.
Автомашины-самосвалы	1
Автомашины бортовые	2
Шасси самоходные	1
Автомашины-цистерны	1
Камышекосилки	4
Краны грузоподъемностью 6,0 т	1
Тракторы гусеничные	1
Наборы прицепных орудий (скрепер-бульдозер)	1
Земляные снаряды	1
Лодки моторные	7
Моторы подвесные	5
Катера моторные	1
Прорези вместимостью 15 м ³	4
Байды деревянные	2
Баркасы самоходные	2
Кулазы самоходные	1
Автобусы малые	1
Радиостанции в комплексе	1
Автомашины легковые	1
Мотоциклы с коляской	1
Таль грузовая	1
Лебедки механические	1
Машины для внесения удобрений	1

52. НВХ В ДЕЛЬТАХ КРУПНЫХ РЕК ПЛОЩАДЬЮ ДО 3000 га

Наименование средств механизации	Требуемое количество, шт.
Автомашины-самосвалы	2
Автомашины бортовые	1
Катера моторные	1
Автоцистерны	2
Камышекосилки	5
Кормораздатчики	5
Лодки с подвесным мотором	5
Моторы подвесные	5
Тракторы	2
Тракторы гусеничные	1
Разбрасыватели удобрений	1
Катки	1
Шасси самоходные	2
Погрузчики навесные с грейфером	2
Тракторы гусеничные	2
Плуги	2
Бороны	1
Автобусы малые	1
Автомашины легковые	1
Таль грузовая	1
Краны грузовые 0,5 т	1
Лебедки механические	1
Рации в комплексе	1

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОЙ МЕЛИОРАЦИИ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Проектирование капитальной мелиорации на каждом рыбохозяйственном водоеме выделяется в отдельный самостоятельный рабочий проект и выполняется по специальному заданию на проектирование в соответствии со СНиП 1.02.01–85.

В рабочем проекте рассматривают основные мелиоративные мероприятия по улучшению общего состояния водоема, условий естественного размножения промысловых рыб, условий выращивания рыбы на прудах.

Основой проекта должна быть подробная пояснительная записка с расчетами промысловой и экономической эффективности по каждому виду выполняемых мероприятий.

Ниже приводится характер проектных работ по каждому виду мелиоративных мероприятий. Естественно, что весь комплекс работ по рыбохозяйственной мелиорации не может быть выполнен на одном объекте, а зачастую в этом нет и необходимости. Основное внимание должно быть уделено тем мелиоративным мероприятиям, целесообразность проведения которых подкреплена соответствующими технико-экономическими обоснованиями и расчетами.

МЕЛИОРАТИВНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО УЛУЧШЕНИЮ ОБЩЕГО СОСТОЯНИЯ ВОДОЕМА

Поддержание уровня режима водоема и его водообеспечение. Гидрологический режим проточного озера может быть улучшен за счет создания подпора воды в водоеме путем сооружения плотины со шлюзом-регулятором. Благодаря этому достигается увеличение водной массы и глубин в водоеме, что предотвращает его усыхание, обмеление, улучшается газовый режим.

В озерах с атмосферным питанием в засушливых районах происходят сезонные колебания уровня воды: весной они наполняются водой, а летом усыхают из-за потерь воды от испарения. Зимой в таких водоемах возможны заморные явления. Для улучшения гидрологического режима таких водоемов проектом должно быть предусмотрено дополнительное водное питание из других водоисточников.

Работы, связанные с переброской вод из одного водоема в другой, обычно требуют значительных капиталовложений.

В связи с этим при проектировании данного мероприятия целесообразно предусматривать комплексное использование перебрасываемых вод на нужды различных отраслей народного хозяйства.

Предотвращение осолонения водоема. Осолонение водоема (более 10–12%) отрицательно сказывается на его рыбопродуктивности. Для предотвращения осолонения разрабатывается проект отсечения наиболее минерализованной части водоема с устройством водорегулирующего сооружения.

Если осолонение водоема связано с вымыванием растворимых солей, залегающих в подстилающих грунтах водосборной площади, то разрабатывается проект подачи в этот водоем пресной воды из других близрасположенных водоисточников.

Борьба с заморами. При проектировании мероприятий по борьбе с заморами необходимо предусмотреть расчистку и устройство каналов для связи его с основным руслом и создания усиленной проточности воды в заморном водоеме. Кроме того, следует включить в проект расчистку ериков и озер от растительности и устройство водосбросных и перегораживающих сооружений. При этом необходимо обратить внимание на выполнение мероприятий по спасению молоди из обсыхающих и заморных водоемов с выпуском ее в основные водотоки.

Предотвращение заболоченности водосборной площади. Большое значение в улучшении общего состояния рыбохозяйственного водоема имеет проведение мелиоративных мероприятий на водосборной площади водоема и подготовка площадки для рыбоводного хозяйства. К ним относят: расчистку водотоков, оврагов, засыпку понижений, создание дренажной сети. Поскольку эти мелиоративные мероприятия осуществляются за счет средств государственного бюджета и должны проводиться до начала общестроительных работ, то на них разрабатывается отдельный проект.

Дефицит земельных ресурсов вынуждает использовать для рыбоводных хозяйств неудобные площадки (затопляемые пойменные земли и болота). Строительство на таких участках сопряжено с предварительным выполнением мелиоративных мероприятий по обвалованию и осушению территории, а также проведению большого объема культуртехнических работ.

Большое внимание должно быть уделено нарезке осушительно-сбросных каналов, которые назначают исходя из условия получения нормы осушения 0,5 м, необходимой для прохода сухопутных строительных машин.

Аэрация воды. Мелиоративным мероприятием по улучшению гидрохимического режима водоема является искусственная аэрация воды. Биологические и химические способы аэрации используют редко, хотя они весьма перспективны. Чаще всего применяют физико-химические способы, основанные на усилении обмена воды с воздухом или кислородом при их смешивании. Число и мощность аэраторов устанавливают путем расчетов.

Для обогащения воды кислородом воздуха применяют различные аэрационные установки.

Для зимних прудов наиболее эффективны механические (поверхностные и глубинные) и пневматические аэраторы, которые устанавливают в голове водоподводящих каналов.

Для аэрации летних прудов используют дождевальные установки ДДН-50 с тракторами ДТ-75, Т-74 или ДТ-54А. Эффективное использование техники для аэрации крупных водоемов требует больших капитальных затрат и поэтому в каждом конкретном случае проведению этих мероприятий должен предшествовать технико-экономический расчет (ТЭР).

Наиболее экономичными оказались вихревые и многосопловые эжекторные аэраторы, которые отличаются надежностью и простотой в эксплуатации при низких температурах окружающего воздуха.

МЕЛИОРАТИВНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО УЛУЧШЕНИЮ УСЛОВИЙ ЕСТЕСТВЕННОГО РАЗМНОЖЕНИЯ ПРОМЫСЛОВЫХ РЫБ

Мелиорация естественных нерестовых угодий. Она включает улучшение естественных путей миграции рыб на нерест и улучшение природных нерестилищ.

Мелиорация нерестовых угодий должна способствовать беспрепятственному пропуску к местам нереста достаточного для поддержания вида количества рыб и залитию пойменных участков водой на время подрастания молоди рыб.

В проекте должны быть предусмотрены планировка ложа нерестилищ, устройство соединительных каналов и магистральных коллекторов для обеспечения свободного захода производителей на пойменные участки и ската с них молоди, сооружение шлюзов, регуляторов для поддержания уровня воды, необходимого для размножения рыб.

При проектировании мелиоративных мероприятий необходимо учитывать, что для организации рационального рыбного хозяйства на речных системах часть мероприятий по воспроизводству рыбных запасов должна быть проведена за счет искусственного разведения рыб на рыбоводных предприятиях.

В зависимости от местных условий необходимо сочетать объем мелиоративных работ и объем искусственного разведения рыб.

Создание искусственных нерестилищ. Одним из важнейших мероприятий, играющих существенную роль в улучшении качественного состава уловов и повышении эффективности естественного воспроизводства рыбных запасов, является создание искусственных нерестилищ.

Применение искусственных нерестилищ приобретает особо важное значение на водохранилищах, в которых уровенный режим подвержен колебаниям, в результате чего несвоевременно развивается или полностью осушается прибрежная растительность и эти участки теряют свое значение в качестве естественных нерестилищ.

Для уменьшения отрицательного влияния колебаний уровенного режима создают искусственные нерестилища.

При проектировании искусственных нерестилищ должна быть учтена особенность экологии тех видов рыб, для которых их создают. При этом принимают во внимание факторы среды – температурный режим, содержание в воде растворенного кислорода, глубину, площадь, скорость течения воды, характер нерестового субстрата.

Искусственные нерестилища бывают двух типов – донные и плавучие.

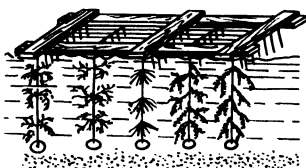
Донные нерестилища устраивают на мелководьях водохранилищ, лиманов, озер, на участках, защищенных от господствующих ветров, с глубинами от 0,5 до 2 м и скоростью течения воды не более 0,2 м/с.

На дне намеченных участков размещают нерестовый субстрат (ветки ели, можжевельника, пучки из старых капроновых сетей, отмые корневища тростника, камыша, рогоза), привязанный к полотнищам из крупноячейной проволочной сетки, капроновой дели или к рамам из жердей. Полотнища и рамы с нерестовым субстратом закрепляют на дне при помощи кольев. Площадь одного нерестилища не должна превышать 1 га.

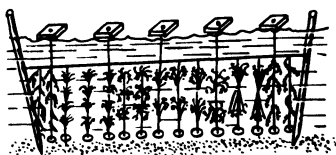
Плавучие искусственные нерестилища применяют на водохранилищах и озерах. Они представляют собой раму из деревянных жердей либо из стеблей рогоза, камыша или ивы. Ширина рамы около 1 м. Длина зависит от гидрологических



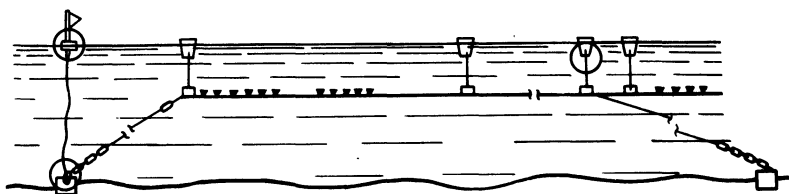
а



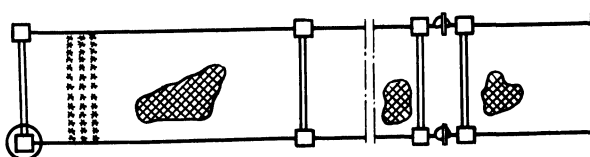
б



в



г



д

Рис. 2. Различные типы искусственных нерестилищ:

а – „круги”, гнезда; б – рамного типа; в – типа „переметов”; г, д – типа „ленточного полотна”

условий в месте ее установки. К раме через каждые 30 см привязывают поводки из мочала или из капроновых бечевки длиной 1,5–3 м. К поводкам через каждые 30 см привязывают пучки старой капроновой дели или венчики из веток ели, можжевельника, промытых корневищ тростника, камыша, рогоза с таким расчетом, чтобы верхний пучок располагался на 0,5 м ниже поверхности воды, а нижний – 0,25 м от дна.

Конструктивно искусственные нерестилища могут быть самыми разнообразными: от простых веток хвойных и лиственных растений до сложных нерестилищ типа „переметов” и „ленточного полотна” (рис. 2).

Применение искусственных нерестилищ на крупных водохранилищах с каждым годом увеличивается. Эффективность их использования зависит от сроков установки, учета видового состава ихтиофауны и использования рекомендаций рыбохозяйственных научно-исследовательских организаций при проектировании. Используемые на водохранилищах искусственные нерестилища предназначены для нереста литофильных рыб (лещ, сазан, тарань, вобла, судак, щука и др.), что обуславливает выбор нерестового субстрата. При этом необходимо иметь в виду, что в случае задержки нереста субстрат в виде растительности быстро разлагается и отмирает, что приводит к гибели отложенной на субстрат икры. Рекомендуется использовать в качестве субстрата капроновую „путанку”, представляющую собой отходы производства капронового волокна.

Научно-исследовательские организации рекомендуют искусственные нерестилища типа „ленточного полотна”. Проектным институтам необходимо разработать средства механизации их установки, эксплуатации (промывки) и удаления после окончания нереста.

Искусственные нерестилища для литофильных рыб размещают в русле рек и обводных каналах. В качестве нерестового субстрата используют крупный гравий, гальку диаметром 5–10 см и бутовый камень диаметром 15–30 см.

Для осетровых рыб искусственные нерестилища располагают в виде гряд на глубине 3 м при скорости течения воды 1–2 м/с. Нерестовый субстрат насыпают на дно реки слоем 30 см. Площадь нерестилища 3–5 га. При создании искусственных нерестилищ для литофильных рыб можно использовать бетонные панели. На поверхности панелей имитируют нерестовый субстрат в виде гальки или крупного гравия.

Панели, изготавливаемые на заводах железобетонных изделий, опускают на дно выбранного участка реки, который по гидрологическому режиму наиболее благоприятен для размножения данного вида рыб.

Для литофильных рыб создают искусственные нерестилища и в специальных обходных нерестово-рыбоходных каналах. Эти каналы строят на тех участках реки, где естественные нерестилища утратили свое назначение из-за ухудшения гидрологических условий. Каналы, проектируемые в обход гидроузла параллельно руслу реки, имеют бесперепадное сопряжение с верхним и нижним бьефами. Проектируют каналы трапециевидального профиля шириной по дну 22–25 м, заложением откосов 1 : 3, глубиной воды 2,5–3 м, продольным уклоном 0,0004–0,0006, пропускной способностью 80 м³/с. Определяющим параметром при этом является скорость течения воды, которая не должна превышать скорость, преодолеваемую рыбами в период нерестовых миграций (для осетровых рыб такая скорость воды составляет 1,2–1,4 м/с).

В качестве нерестового субстрата может служить отсыпка из гравийно-галечной смеси слоем 70 см с размерами фракций 20–100 мм или из щебня аналогичного состава. Можно использовать бетонные панели.

В таких каналах можно создать более устойчивые оптимальные условия для нереста рыб и инкубации икры, так как в них можно регулировать расходы и скорости течения воды. Эффективность таких нерестилищ может превосходить естественные нерестилища.

Использование мелководных заливов водохранилищ и соров. Большое значение в улучшении условий естественного размножения промысловых рыб имеет использование мелководных заливов водохранилищ и соров для устройства в них нерестовых участков и рыбопитомников. Мелководные участки отсекают от водохранилищ дамбами. Проектные отметки гребня дамбы при этом должны быть на 0,5 м выше уровня воды в реке 1%-ной обеспеченности.

При выборе залива следует обращать внимание на глубину воды в нем (не более 3 м) и на источник водоснабжения (им должна быть река, впадающая в залив).

При выборе площадки для рыбопитомника необходимо обращать внимание на возможность самотечного выпуска молоди непосредственно в водохранилище через водосбросное устройство выростного водоема за счет разницы отметок уровней в пруду и в водохранилище. Перед проектными работами следует провести комплекс инженерных изысканий и особенно тщательно выполнить гидрологические работы.

Кормовая база на сорах значительно богаче, чем на магистральных протоках, и удлинение продолжительности пребывания соров под водой имеет большое значение для интенсивности нагула рыб.

Регулируемый водоем создается в пойме соровой речки путем возведения земляной ограждающей дамбы. В состав сооружений по приспособлению сора входят: дамбы обвалования, подводящий, отводящий и сбросные каналы и шлюз-регулятор.

Шлюз-регулятор, принимаемый по типовому проекту, служит для пропуска весеннего и дождевого паводков, а также полного опорожнения водоема.

В начальный период весеннего паводка часть стока основного русла транзитом сбрасывается в проток.

После выравнивания уровней воды в основном русле и в соре затворы со стороны верхнего и нижнего бьефов закрываются. Дальнейшее заполнение сора осуществляется за счет аккумуляции стока, зарегулированного сором. В случае превышения уровня воды в соре над уровнем воды в реке необходимо открыть затвор со стороны нижнего бьефа и сбросить излишки воды из сора. В осенний период через шлюз-регулятор происходит сброс воды из сора вместе с подрожденной молодью рыб в реку.

Основным гидротехническим сооружением в соре является шлюз-регулятор. При проектировании этого сооружения необходимо обращать внимание на предотвращение контурной фильтрации, для чего должно быть предусмотрено устройство зубьев и диафрагм.

МЕЛИОРАТИВНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ НА РЫБОВОДНЫХ ПРУДАХ

Методы борьбы с зарастаемостью жесткой растительностью. Существует несколько способов борьбы с избыточным развитием микрофитов: механический и биологический.

Наиболее эффективен механический метод, заключающийся в ежегодном выкашивании жесткой растительности. При систематическом выкашивании (2–3 раза за сезон) растительность в прудах постепенно отмирает. При этом используют камышекосилки ЭЗОКС-3, ВМЖ-200, КП-0,7, АСК-2 и др., которые монти-

рукот на специальных лодках с электродвигателями. В рыбоводных хозяйствах осенью при спуске прудов с заросших участков с помощью бульдозеров удаляют растительность вместе с корневищами во избежание ее гниения.

Биологический метод предусматривает зарыбление водоемов белым амуром, использующим водные растения в качестве пищи.

Кормовой коэффициент этих растений колеблется в зависимости от ее биологической ценности, температуры воды и возраста белого амура и составляет 25–50 единиц.

В проекте плотность посадки молоди белого амура в водоем рассчитывают на основе имеющихся данных по биомассе водной растительности, ее видовому составу и принимаемой величине кормового коэффициента.

Меры по борьбе с заилением. При разработке проекта рыбохозяйственной мелиорации необходимо уделять внимание предупреждению заиления водоема, для чего должны быть предусмотрены следующие мероприятия:

укрепление действующих оврагов на водосборной площадке плетневыми запудрами из ивовых насаждений;

устройство специальных канав и отстойников для предотвращения смыва грунта в водоем;

осуществление лесопосадок вокруг водоема.

Лесопосадки располагают за луговиной на расстоянии 10–20 м от среднего горизонта воды в водоеме. Роль луговины – защита воды от засорения листвой, укрепление берега водоема.

Ширина насаждений около водоема должна достигать 15–25 м при обязательном наличии кустарника. На крутых берегах (10° и более), когда лесные полосы не полностью задерживают твердый сток, производят лесопосадку на прилегающих ложбинах, промоинах, иногда создают дополнительную защитную полосу выше по склону. Лесополосы не должны полностью замыкать водоем: водоподводящую ложбину оставляют необлесенной, но хорошо залуженной. Выше по водоподводящей ложбине создают специальные илофильтры для осадения ила, приносимого водными потоками к водоему.

Лучшими породами для посадок являются кустарниковые ивы, ряды которых закладывают поперек направления потока воды ко дну ложины. Для небольшого водоема достаточно массива ивы длиной по водотоку 50–60 м. При большом водоеме создают 2–3 илофильтра длиной по 20–30 м на расстоянии 50 м друг от друга. Среднюю часть илофильтра делают более густой, уменьшая расстояние между рядами до 0,7 м и между черенками в ряду до 0,4 м. Эффективность илофильтров значительно повышают плетни из свежих ивовых кольев при коротко залуженных участках ложбины между илофильтрами. Правильное использование лесонасаждений способствует значительному задержанию твердого стока с водосборной площадки, что защищает водоем от быстрого заиления.

Кроме того, в проекте должна быть определена запретная зона распашки склонов от уреза воды в водоеме (не менее 200 м), а за пределами этого расстояния – допуск вспашки только поперек склона.

В проекте мелиоративных работ в рыбоводных прудах необходимо уделить внимание разделу организации строительства, в котором следует определить технологию очистки пруда от ила и рабочий порядок передвижения машин и установок путем разбивки ложа пруда на отдельные секции и забои. Размеры секций и забоев определяют в зависимости от применения машин и способов перемещения разрабатываемых грунтов. При производстве очистных работ во избежание

вскрытия фильтрующих грунтов, находящихся под основанием дамб, очистка должна быть намечена не ближе 10 м от подошвы верхового откоса дамб.

Способы удаления торфяных славин. При размещении рыбоводного хозяйства на торфяных грунтах необходимо предусмотреть меры по борьбе со славинами. Славинны – верхний слой торфа мощностью 0,2–1,5 м с малой степенью разложения (10–20%). Они образуются в основном в тех местах, где грунтовые воды стоят высоко и торф промерзает на глубину не более 20 см. При заполнении прудов паводковой водой смерзшийся слой торфа отрывается от грунта и поднимается на поверхность воды.

Наиболее эффективны следующие мероприятия по предупреждению образования их в прудах:

- пригружают торф минеральным грунтом слоем (15–20% толщины торфа) (песок, суглинок);

- вспахивают (ежегодно) славину болотным плугом с рылением дисковой бороной и на обработанную поверхность вносят по 10–15 ц извести на 1 га;

- измельчают славинны на куски и перемешивают с минеральным грунтом;

- разрезают славинны на куски и транспортируют их к берегу, где взрывным способом размельчают на мелкие куски;

- проводят специальные культуртехнические мероприятия, заключающиеся в интенсивном осушении торфяного участка, обработке его, удобрении и засеивании травами; этот метод позволяет увеличить объемную массу торфа, что предотвращает образование славин.

До начала проектных работ необходимо получить характеристику торфа и предусмотреть в проекте проведение комплекса культуртехнических мероприятий, предотвращающих образование славин при эксплуатации.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

В рабочем проекте на строительство прудовых рыбоводных хозяйств большое место занимает раздел „Гидротехнические сооружения”. Основными гидротехническими сооружениями являются:

- земляные плотины и дамбы;
- водозаборные сооружения и насосные станции;
- водосбросные сооружения;
- каналы и сооружения на них;
- специальные сооружения (перегораживающие и сопрягающие сооружения, дюкеры, акведуки и др.).

В справочнике описаны только основные сооружения с краткой характеристикой их параметров.

Рыбохозяйственные гидротехнические сооружения проектируют в соответствии с „Инструкцией о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений” (СНиП 1.02.01–85), строительными нормами и правилами, а также с учетом отраслевых норм технологического проектирования.

Гидротехнические сооружения рыбоводных предприятий относят к IV классу капитальности. Сооружения проектируют, как правило, с применением действующих типовых и рекомендованных к повторному использованию индивидуальных проектов, с привязкой к местным условиям строительства. Гидротехнические сооружения, расположенные в сейсмических районах, в зонах распространения просадочных и пучинистых грунтов, а также на торфяниках, проектируют с учетом дополнительных требований, предъявляемых к сооружениям в указанных условиях.

Проектированию гидротехнических сооружений предшествует проведение водохозяйственных расчетов, необходимых для определения общей потребности рыбоводных предприятий в воде, а также для расчета параметров водопропускных отверстий гидротехнических сооружений.

ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ РАСЧЕТЫ

Основой водохозяйственных расчетов являются данные инженерных изысканий, принятые в соответствии со схемой рыбоводного предприятия. С помощью водохозяйственных расчетов определяют:

- объемы воды для наполнения прудов;
- расходы воды для водообмена в зимних прудах и живорыбных садках;
- потери воды на испарение с поверхности прудов и транспирацию;
- фильтрационные потери воды.

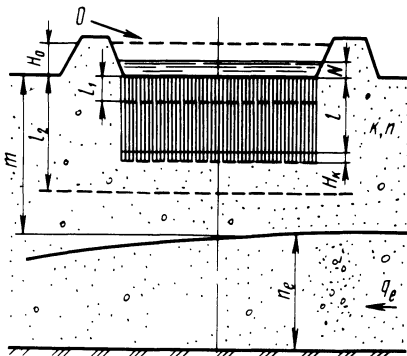


Рис. 3. Расчетная схема свободной фильтрации воды из пруда

Фильтрация воды из прудов в эти периоды бывает свободной и с подпором. Свободная фильтрация воды продолжается до достижения фронтом замачивания уровня грунтовых вод. После этого начинается фильтрация с подпором.

Для определения расхода воды (в $\text{м}^3/\text{с}$) на наполнение пруда или группы их Q при заданном времени t_2 в однородном грунте используют зависимость

$$\frac{q}{k} = 0.5 + \frac{H_0}{kt_2} + \sqrt{0.25 + \frac{H_0^2}{kt_2^2} n}; Q = q\omega,$$

где q — удельный расход вододачи; k — коэффициент фильтрации грунтов; H_0 — глубина наполнения пруда; n — коэффициент пористости грунтов зоны аэрации; t_2 — время наполнения пруда площадью ω .

Глубину замачивания грунтов основания к концу наполнения пруда определяют по формуле

$$l_2 = \frac{qt_2 - H_0}{n}.$$

При $l_2 < m$, где m — мощность грунтов зоны аэрации, и дальнейшем замачивании при постоянном уровне в пруде продолжительность стадии свободной фильтрации t находят по формуле

$$t = t_2 + \frac{n}{k} [m - l_2 - H_0 \ln \left(\frac{H_0 + m}{H_0 + l_2} \right)].$$

Фильтрационные потери в этот момент будут равны (в $\text{м}^3/\text{с}$):

$$q\Phi = k \frac{H_0 + m}{m}; Q\Phi = q\Phi\omega.$$

Если $l_2 < m$ и пруд частично наполнен водой, то время, за которое фронт замачивания достигнет зеркала грунтовых вод, определяют по формуле

Указанные выше объемы и расходы воды определяют путем расчетов [1. 8].

Водохозяйственные расчеты производят также по рекомендациям, разработанным ВНИИВОДГЕО.

Рассматривают три периода наполнения прудов (рис. 3):

в первый период (t_1) заполняют понижения и рыбосборно-осушительные каналы и замачивают грунты в этих местах; так как он короток по времени, им пренебрегают в расчетах;

во второй период (t_2) замачивают грунты ложа и пруды наполняют на расчетную глубину H_0 до НПУ;

в третий период (t_3) поддерживают нормальный подпорный уровень (НПУ).

$$t = \frac{mn}{0,5 k (1 - n) (a_0 + 1)}$$

где $a_0 = \sqrt{1 + \left[4 \frac{q}{k} \cdot \frac{n}{(1-n)^2} \right]}$

Тогда глубина наполнения пруда в момент смены свободной фильтрации напорной будет равна $H = qt - nm$.

Дальнейшее наполнение пруда происходит при фильтрации с подпором.

При сильнопроницаемых грунтах ложа, малом расходе водоподачи, сильною дренаирующем влиянии соседних понижений наполнение пруда может и не осуществиться. В этом случае предусматривают экранирование дна, уплотнение грунтов, кольматаж и другие инженерные мероприятия.

Если ложе состоит из мало- или среднепроницаемых грунтов, то наполнение пруда по НПУ и замачивание грунтов на глубину обычно осуществляют в конце второго периода. В третьем периоде приходится лишь поддерживать НПУ путем подачи расхода для компенсации фильтрационных потерь воды из пруда. Этот расход (в м³/с) определяют по формуле

$$q_{\phi} = k \frac{H_0 + m}{m}; Q_{\phi} = q_{\phi} \omega.$$

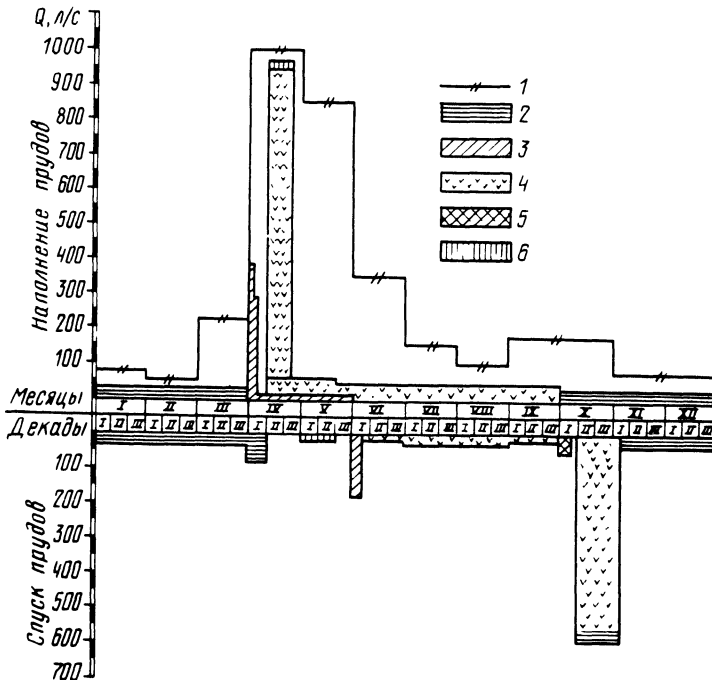


Рис. 4. График водопотребления прудами рыбобитомника:

1 — гидрограф стока; 2 — зимовальные пруды; 3 — мальковые пруды; 4 — выростные пруды; 5 — летние маточные и ремонтные пруды; 6 — инкубационный цех

Найденные по вышеуказанным формулам расходы на наполнение Q и подпитку $Q_{\text{ф}}$ не компенсируют потребности хозяйства в воде. Если к ним не добавить потери на испарение и транспирацию, которые определяют по многолетним данным ближайших гидрометеорологических станций.

Все данные по необходимым расходам и установленным технологами срокам сводят в табл. 53, 54 и строят по ним календарный график водопотребления, совмещенный с гидрографом источника водоснабжения (рис. 4).

Совмещение графика водопотребления с гидрографом водоемистика, составленным по среднедекадным или среднемесячным расходам, дает возможность определить водообеспеченность проектируемого рыбоводного предприятия.

Нормативная водообеспеченность нагульных прудов 75%, питомных – 90%.

При недостатке воды в источнике водоснабжения разрабатывают инженерные мероприятия по многократному использованию ее путем переброски из пруда в пруд, перехвата и подачи в пруды фильтрационных вод, а также осеннему затитию прудов водой.

ЗЕМЛЯНЫЕ ПЛОТИНЫ И ДАМБЫ

Земляные плотины – основное сооружение гидротехнического узла – служат для создания подпора в головных и русловых нагульных прудах. Действующий напор на них не превышает 12 м.

В соответствии со СНиПом класс капитальности таких плотин принимают IV. Земляные плотины рыбоводных хозяйств, как правило, возводят насыпным, иногда намывным способом

Проектирование плотин начинают с выбора месторасположения створа с последующим расчетом типа и конструкции, размеров, обеспечивающих ее функциональное назначение, устойчивость против фильтрации, волнового воздействия, размыва.

Насыпные плотины рыбоводных хозяйств проектируют следующих различных типов:

из однородного глинистого грунта с защитным слоем из песка средней крупности и крупного;

из однородного песчаного грунта с защитным слоем из песков разной крупности;

из песка (кроме пылеватого) с экраном из глинистых грунтов, покрытых защитным слоем из песка;

из песка с ядром из глинистых грунтов;

из песчаных грунтов с экраном из водонепроницаемой пленки, покрытых защитным слоем из песка;

из песка с асфальтобетонным экраном;

из двух или трех видов грунтов с ядром из глины или суглинка;

из однородных глинистых или песчаных грунтов на торфах.

При проектировании земляных насыпных плотин рекомендуется принимать следующие расчетные характеристики грунтов, укладываемых в тело плотин (табл. 55).

55. РАСЧЕТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТОВ,
УКЛАДЫВАЕМЫХ В ТЕЛО ПЛОТИН

Грунт	Влажность на границе раскатывания, %	Число пластичности, %	Угол внутреннего трения, град	Сцепление, МПа
Песок				
крупный	—	—	35	0
средней крупности	—	—	32	0
мелкий	—	—	30	0
Супесь	9,5–12,4	1–7	22	0,005
Суглинок				
легкий	12,5–15,4	7–10	21	0,01
средний	15,5–18,4	10–13	20	0,015
тяжелый	18,5–22,4	13–17	18	0,02
Глина	22,5–26,4	17–25	15	0,03

Коэффициенты верхового и низового откосов плотин определяют по данным табл. 56. При этом следует принимать во внимание, что верховой откос должен иметь защитное крепление.

56. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ ВЕРХОВОГО И НИЗОВОГО ОТКОСОВ ПЛОТИН (по типовому проекту 820-04-28.87 Ленгипрводхоза)

Грунт тела плотины	Высота плотины $H_{пл}$, м	Расчетный напор H_n , м	Рекомендуемые коэффициенты откосов	
			верхового m_1	низового m_2
Песок средней крупности	≤ 10	≤ 8	2,75	2,00
	10–15	8–12	2,75	2,25
Песок мелкий	≤ 10	≤ 8	3,00	2,25
	10–15	8–12	3,25	2,50
Супесь	≤ 5	≤ 4	2,50	2,00
	5–10	4–8	3,50	2,25–2,50
Суглинок легкий	10–15	8–12	4,00	2,75–3,00
	≤ 5	≤ 4	3,00	2,00
Суглинок легкий	5–10	4–8	2,75	2,00
	10–15	8–12	3,25	2,25–2,50
Суглинок средний	≤ 5	≤ 4	2,00	2,00
	5–10	4–8	2,00	2,00
Суглинок средний	10–15	8–12	2,75	2,00–2,25
	≤ 5	≤ 4	2,00	2,00
Суглинок тяжелый	5–10	4–8	2,00	2,00
	10–15	8–12	2,50	2,00
Глина	≤ 5	≤ 4	2,00	2,00
	5–10	4–8	2,00	2,00
	10–15	8–12	2,50	2,00

Примечание. При двойных значениях рекомендуемых коэффициентов низового откоса меньшие значения принимают при трубчатом дренаже в основании, большие – при наклонном.

Для защиты земляных плотин от разрушающего воздействия волн, льда, а также механических повреждений применяют следующие виды креплений: ка-

менные (набросные), бетонные монолитные, железобетонные сборные и монолитные. биологические.

Каменные наброски делают, как правило, из несортированного камня. Толщину каменной наброски принимают менее $3D_{ш}$, где $D_{ш}$ – диаметр камня в м, приведенный к диаметру шара и определяемый по формуле

$$D_{ш} = \sqrt{\frac{Q}{0,524\gamma_k}},$$

где Q – расчетная масса отдельного камня в наброске, кг; γ – объемная масса камня, кг/м³.

Для крепления откосов плотин используют и монолитный железобетон толщиной 12–15 см с армированием рулонной сеткой. В качестве деформационных швов укладывают на ребро антисептированные доски толщиной 2,5–3 см, под которые подстилают битумные маты толщиной 1 см по двойному слою битумной обмазки поверх железобетонных сборных плит.

Крепление верхового откоса плотин сборными железобетонными плитами допускается с замоноличиванием отдельных плит в карты после укладки их на откос. Плиты в картах до замоноличивания соединяют между собой.

Подготовка под крепление из каменной наброски или плит, как правило, является обратным фильтром и выполняется из одного слоя разнозернистого материала или двух-трех слоев материала с частицами разной крупности.

В рыбохозяйственном строительстве распространены биологические крепления в виде посадок черенков ивняка или ивовых хлыстов, а также посев трав. Этот вид крепления рекомендуется на участках верхового откоса, подверженных воздействию волн высотой до 0,5 м и при продолжительности непрерывного затопления посадок не более 2 мес.

Уклоны откосов плотин назначают из условий устойчивости с учетом параметров плотин, физико-механических свойств грунтов и действующих нагрузок.

Ширину гребня плотины определяют в зависимости от условий производства строительного-монтажных работ и эксплуатации сооружений. При использовании гребня в качестве проезжей части ширина его должна быть не менее 5,5 м, проезжей – не менее 3 м.

Ширину проезжих плотин определяют в соответствии с требованиями СНиП 2.05.11–83 „Внутрихозяйственные автомобильные дороги в колхозах, совхозах и других сельскохозяйственных предприятиях и организациях” и СНиП 2.05.02–85 „Внутрихозяйственные автодороги”.

Вышение гребня плотины (в м) над уровнем воды в верхнем бьефе определяют с учетом ветрового нагона воды Δh , высоты, наката ветровых волн на откос $h_{н}$, расчетных обеспеченностей и необходимого запаса a по высоте сооружения по формуле

$$\Delta H = \Delta h + h_{н} + a.$$

Размеры ветровых волн определяют в соответствии с требованиями СНиП 2.06.04–82 „Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые, от судов)”.

При проектировании земляной плотины необходимо провести фильтрационный расчет для установления положения кривой депрессии (верхней границы фильтрационного потока) в теле плотины и установить такое поперечное сечение

плотины, при котором она не выходила бы на низовой откос (дневную поверхность). Выход депрессионной кривой на низовой откос плотины может вызвать суффозию, т. е. вымыв мелких частиц грунта потоком профильтровавшейся воды, и, как следствие, оседание тела плотины и обрушение низового откоса.

Дамбы в рыбоводных хозяйствах предназначены для искусственного создания рыбоводных прудов различных категорий и подразделяются на контурные и разделительные.

Контурные дамбы ограничивают прудовое хозяйство по внешнему периметру и имеют мокрый откос, расположенный со стороны пруда, и сухой откос с противоположной стороны дамбы.

Однако иногда контурные дамбы являются и оградительными дамбами, и тогда оба откоса будут мокрыми и назначение величины заложения их определяют расчетом.

Разделительные дамбы разделяют два смежных пруда, причем уровень воды в них может располагаться на различных отметках.

Конфигурация поперечного сечения дамбы определяется в основном условиями волнового воздействия на мокрый откос, физико-механическими свойствами грунта в теле и в основании дамбы, глубиной воды в прудах, а также потребностью прохода строительной техники и автотранспорта по гребню.

Ширину проезжих дамб принимают 5,5 м, непроезжих — 3,0 м.

Наиболее ответственным моментом является обеспечение целостности мокрого откоса контурных дамб.

При проектировании дамб рыбоводных хозяйств следует руководствоваться:

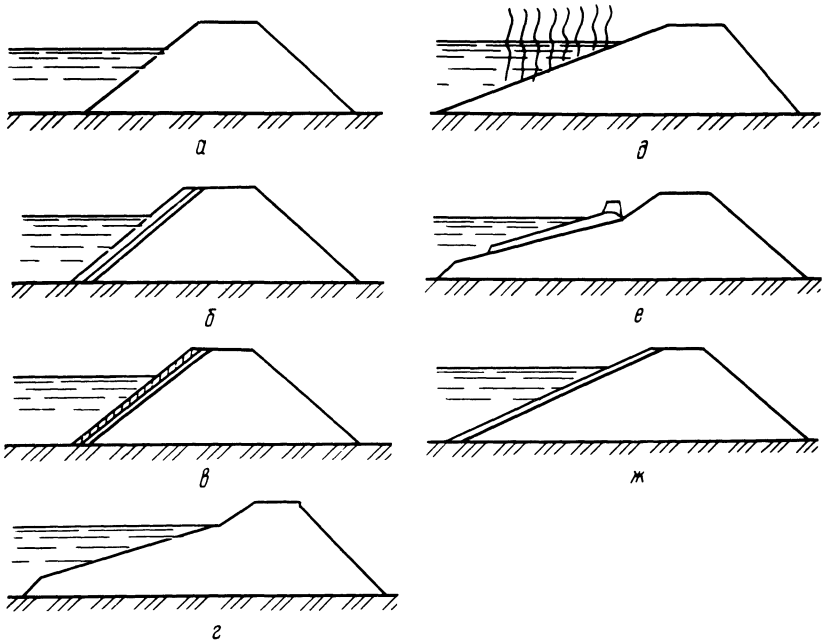


Рис. 5. Основные разновидности конструкции мокрого откоса дамб

„Указаниями по проектированию волноустойчивых откосов дамб рыбоводных прудов”, Киевское отделение Гидрорыбпроекта, 1987;

„Пособием к указаниям по проектированию волноустойчивых дамб рыбоводных прудов”, Киевское отделение Гидрорыбпроекта, 1987;

типовым проектным решением „Дамбы прудовых рыбоводных хозяйств”, Киевское отделение Гидрорыбпроекта, 1987 (413-1-051-87).

В соответствии с типовым проектным решением „Дамбы прудовых рыбоводных хозяйств” для прудов со средней глубиной воды до 2,5 м применяют следующие разновидности конструкций мокрого откоса контурных дамб (рис. 5):

дамбы с крутыми ($m \leq 5$) откосами (обжатога профиля) с различными типами креплений;

дамбы с пологими (пляжными) откосами ($m > 15$), так называемые распластанного профиля;

дамбы с уположенными откосами ($7 < m < 15$), с различными типами креплений.

Низовые откосы дамб применяют $m_2 \leq 2,5$.

Приложение к рис. 5

НАИМЕНОВАНИЕ	ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ, ТИП ГРУНТА, УКЛАДЫВАЕМОГО В ТЕЛО ДАМБЫ
Дамба с крутыми обжатога профиля с залуженными откосами ($m \leq 5$) (рис. 5, а)	Категория малых прудов рыбопитомника. Связные и несвязные грунты (рис. 5, а)
Дамба обжатога профиля с креплением в виде каменной наброски (рис. 5, б)	Нагульные, выростные пруды. Связные и несвязные грунты, заторфованные грунты (рис. 5, б)
Дамба обжатога профиля с железобетонным монолитным (сборным) креплением (рис. 5, в)	Нагульные, выростные пруды. Связные и несвязные грунты (рис. 5, в)
Дамба с пологим (пляжным) динамически волноустойчивым откосом ($m > 15$) (рис. 5, г)	Нагульные, выростные пруды. Связные и несвязные грунты (рис. 5, г)
Дамба с уположенным откосом и волнозащитной полосой из тростника, камыша или других влаголюбивых растений ($7 < m < 15$) (рис. 5, д)	Нагульные, выростные пруды. Илистые и засоленные, связные и несвязные грунты (рис. 5, д)
Дамба с банкетом из горной массы (рис. 5, е)	Нагульные, выростные пруды. Связные и несвязные грунты (рис. 5, е)
Дамба с уположенным откосом покрыта щебнем (рис. 5, ж)	Нагульные, выростные пруды. Связные и несвязные грунты, заторфованные грунты (рис. 5, ж)

При напоре воды до 3 м контурные дамбы отсыпают непосредственно на основание, с которого на ширине дамбы по низу (3–3,5 Н) удаляют растительный грунт. Разделительные дамбы отсыпают на вспаханное основание.

Дамбы рекомендуется отсыпать из однородных песчаных или глинистых грунтов. При отсыпке дамб из разнородных грунтов в верховую призму отсыпает суглинок, в низовую – песчаный грунт.

ВОДОЗАБОРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ И НАСОСНЫЕ СТАНЦИИ

Водозаборные сооружения предназначены для обеспечения прудовых хозяйств необходимым количеством воды, определяемым водохозяйственным расчетом. Они подразделяются на самотечные и с механическим подъемом воды. Самотечные, в свою очередь, делятся на плотинные и бесплотинные. Водозаборы с механическим подъемом воды применяют в тех случаях, когда невозможно обеспечить самотечную подачу воды.

Плотинные и бесплотинные водозаборы для самотечного водоснабжения проектируют в соответствии с указаниями СНиП 2.06-03-85.

Бесплотинный водозабор применяют в случаях, когда забор воды для нужд рыбоводного хозяйства не превышает 20% расхода реки и уровень воды в канале ниже уровня воды в реке.

Плотинный водозабор устраивают при нестабильных расходах воды в реке и колеблющемся уровне в течение сезона. Этот тип водозабора позволяет забрать практически весь расход воды реки, за исключением расхода на санитарные выпуски. Водозабор такого типа состоит из водозаборного сооружения, плотины и паводкового водосброса.

Конструктивно головные водозаборные сооружения делятся на открытые шлюзы-регуляторы и закрытые трубчатые с пропускной способностью до $10 \text{ м}^3/\text{с}$.

Открытый шлюз-регулятор представляет собой лоток прямоугольной формы со стенками Г-образной формы, выполненными из железобетонных блоков, и монолитным днищем на бетонной подготовке. Открытые шлюзы-регуляторы более удобны в эксплуатации.

У закрытых трубчатых шлюзов-регуляторов водоподводящая часть, как правило, выполнена из круглых железобетонных труб диаметром 40–150 см. При больших расходах воды применяют квадратные трубы сечением $200 \times 200 \text{ см}$. Сооружения бывают одно- и двухчочковые. Энергия потока гасится с помощью сооружаемой в нижнем бьефе водобойной стенки. Решетки, устанавливаемые на входном оголовке, препятствуют попаданию сорной и хищной рыбы в пруды хозяйства.

Гидравлический расчет пропускной способности трубчатых регуляторов при полностью открытом затворе зависит от режима работы трубы.

В сооружениях с круглыми трубами устойчивый напорный режим устанавливают при глубинах в верхнем бьефе $H \geq 1,6 D$, в нижнем $h \geq 1,1 D$, где D – диаметр трубы. Полунапорный режим устанавливают при $H \geq 1,3 D$, $h < D$, безнапорный при $H \leq 1,3 D$, $h < D$.

В диапазоне $1,3 D \leq H < 1,6 D$ и $D < h < 1,1 D$ труба будет работать в крайне нежелательном неустойчивом напорном режиме, чего не следует допускать при проектировании сооружения.

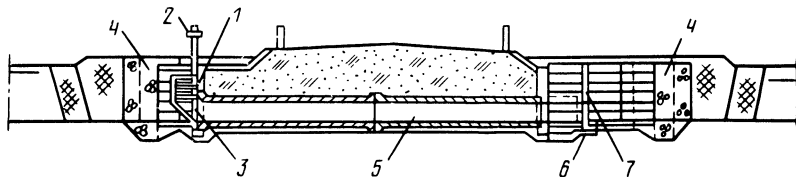


Рис. 6. Трубчатый шлюз-регулятор с коробчатым затвором:

1 – коробчатый затвор; 2 – винтовой подъемник; 3 – оголовок; 4 – каменная отсыпка; 5 – железобетонная труба; 6 – гаситель; 7 – плиты крепления

Могут быть также рекомендованы трубчатые шлюзы-регуляторы с коробчатыми затворами (типовой проект 820-205 Мосгипроводхоза) на расходы воды 1,6–10,2 м³/с (рис. 6) (табл. 57).

57. ХАРАКТЕРИСТИКА ТРУБЧАТЫХ РЕГУЛЯТОРОВ С КОРОБЧАТЫМИ ЗАТВОРАМИ

Диаметр труб, м	Количество ниток, шт.	Максимальный напор, м	Перепад, м	Максимальный расход, м ³ /с
1,0	1	1,5	0,5	1,6
1,2	1	2,0	0,5	2,4
1,5	1	2,5	0,5	3,8
1,5	2	2,5	0,5	7,6
1,5	2	2,5	1,0	10,2

Для водоснабжения хозяйств с принудительной подачей воды используют насосные станции трех видов: стационарные, передвижные и плавучие.

Стационарные насосные станции (рис. 7) представляют собой здание, в котором размещены насосы, электродвигатели, аппаратура управления и обслуживания. Так как величины забираемых расходов воды в период наполнения прудов значительно отличаются от расходов на подпитку их, насосную станцию оборудуют агрегатами двух-трех типов разной производительности. Применяют консольные или двойные центробежные, а при низких напорах (до 10 м) – осевые (пропеллерные) насосы.

Для наполнения и подпитки небольших рыбоводных прудов используют передвижные насосные станции с электроприводом или дизельные.

Плавучие насосные станции применяют при заборе воды для рыбоводных хозяйств из водоемов с большим колебанием уровней и высокими крутыми берегами. Станция представляет собой понтон с набором гидромеханического силового и вспомогательного оборудования (рис. 8).

Насосную станцию транспортируют с помощью буксира, ставят на якорь, присоединяют к напорному водоводу с помощью гибкого шланга или герметичных шаровых шарниров.

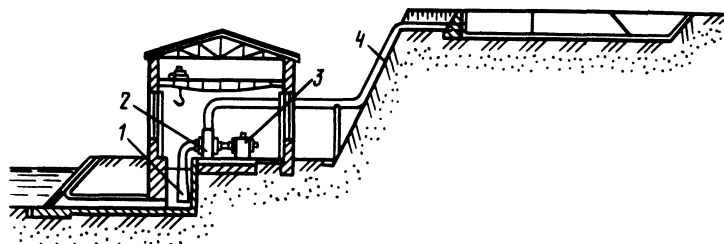


Рис. 7. Водозабор с механическим подъемом воды со стационарной насосной станцией:

1 – всасывающий трубопровод; 2 – насос; 3 – электродвигатель; 4 – напорный трубопровод

88. ХАРАКТЕРИСТИКА ТИПОВЫХ ПЕРЕДВИЖНЫХ И ПЛАВУЧИХ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ

Марка насосной станции	Насос				Электродвигатель			Габаритные размеры, мм			Установка
	марка	подача, л/с	напор, м	высота всасывания, м	тип, марка	мощность, кВт	длина	ширина	высота		

С двигателем внутреннего сгорания

СНП-25/60	4К-6	25-43	72-45	5	Д-37М	30	3850	1400	2450	На салазках
ПНС-Т-6НДв	6НДв-60	40-98,2	38-17	4	Трактор ДТ-54		2260	1240	1060	„ „
СНП-50/40А	6НДв-60	50	40	5	Д-54А	40	3280	1275	2050	„ „
СНП-75/100	2-колесный	50-200	110-38	3	ЯМЗ-238		5790	1890	2415	Двухосный прицеп
СНП-120/30	8К-18	80-175	39-23	3	АМ-41	68	5500	2640	3200	Одноосный автоприцеп
СНП-150/5	08-25Г	170-260	5,5-7,5	1,5	Д-37М	30	3740	1440	1810	На салазках
СНП-250/18М	12Д-19	172-250	24-18	6,2-3,3	АМ-01	83	3500	2200	1300	„ „
СНП-50/10	ПГ-50	705-545	5-11	2,5	АМ-01	83	4200	1500	2120	„ „

С электродвигателем

СНП-960	2,5-НФ	15	10	8	АО42-4	2,8	1370	600	1000	Прицеп
СНПЭ-120/30	9К-14	100-140	32-21	3	—	50	—	—	—	На салазках
СНПЭ-240/30	14К-13	170-360	34-23	3	А102-6М	125	—	—	—	„ „

Плавающие

НАП-1,1	20НДн (2 шт.)	700x2	16	—	ЗДб	114	—	—	—	На понтоне
---------	---------------	-------	----	---	-----	-----	---	---	---	------------

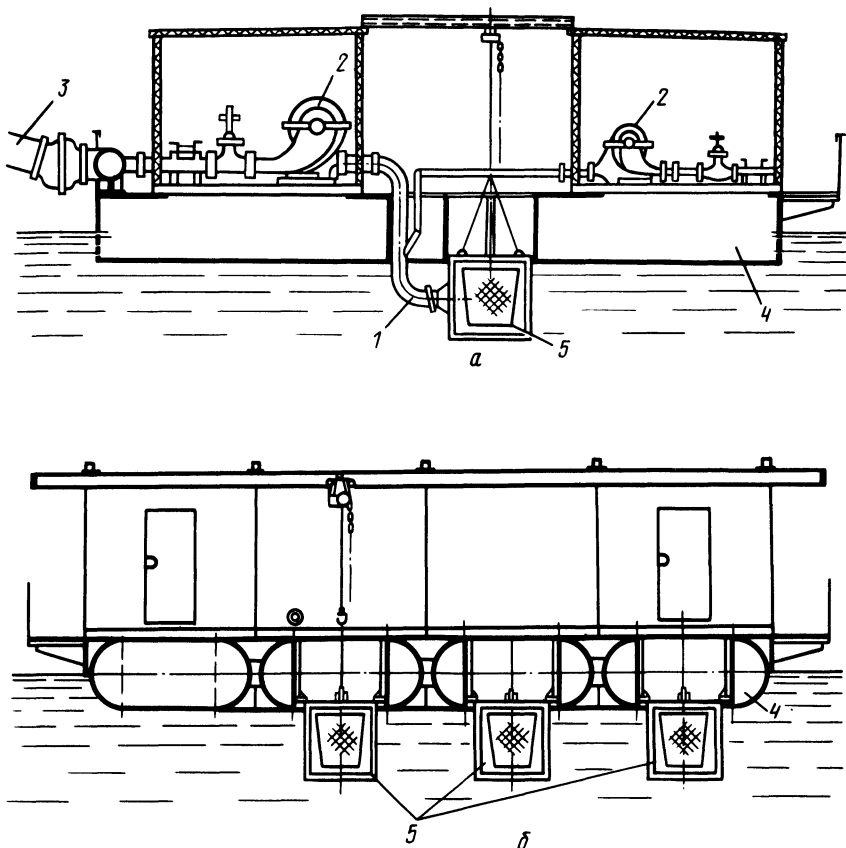


Рис. 8. Понтонная блочно-комплектная насосная станция типа ПБКНС-301 (разработана Южгипроводхозом):
а – продольный разрез; *б* – вид спереди; 1 – всасывающий трубопровод; 2 – насосы; 3 – напорный трубопровод; 4 – понтон; 5 – рыбозащитные устройства

Характеристики типовых передвижных и плавучих насосных станций даны в табл. 58.

Оголовки всех видов насосных станций снабжают рыбозащитными устройствами.

ВОДОСБРОСНЫЕ И ВОДОПУСКНЫЕ СООРУЖЕНИЯ

Для пропуска паводковых вод и других излишков воды из головных или русловых нагульных прудов строят водосбросные сооружения (паводковые водосбросы). Проектируются они в соответствии со СНиП 2.06.01–86 по IV классу капитальности и рассчитываются на пропуск весеннего половодья и летне-осенних дождевых паводков 1%-ной обеспеченности.

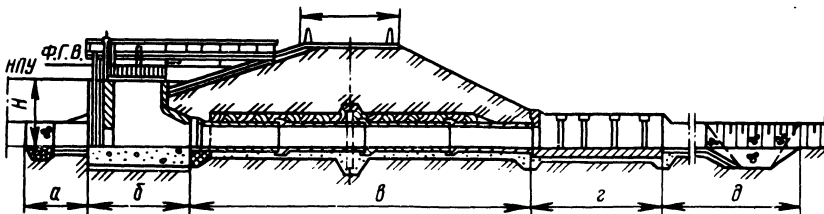


Рис. 9. Шахтный водосброс из сборно-монолитного железобетона на расход до 30 м³/с (по типовому проекту 413-01-28 Киевского отделения Гидрорыбпроекта): а – длина понурной части; б – длина основания башни; в – длина водопроводящей части; г – длина водобойного колодца; д – длина рисбермы

Паводковые водосбросы проектируют двух основных типов – автоматического действия и с управляемыми затворами. Применяют и комбинированные сооружения, совмещающие работу автоматического паводкового водосброса и донного водоспуска.

К водосбросам автоматического действия относят открытые, шахтные и трубчатые сооружения с порогом, располагаемым на отметке НПУ.

Наибольшее распространение получили шахтные водосбросы, которые состоят из вертикальной шахты, горизонтальной водопроводящей трубы и водобойного колодца (рис. 9).

В зависимости от расчетной пропускной способности водопроводящая труба может быть одно- и двухочковой. Верх шахты располагается на отметке НПУ. Пропуск паводковых расходов происходит при повышении уровня воды в пруду сверх отметки НПУ, при этом вода сливается в шахту по всему ее периметру.

Зная величину расхода паводка 1%-ной обеспеченности, подбирают тот или иной типоразмер сооружения по действующим типовым проектам: 413-01-28 „Паводковые водосбросы шахтного типа из сборно-монолитного железобетона на расходы 10–20–30 м³/с” (Киевское отделение Гидрорыбпроекта); 820-04-16.85 „Водосбросы-водоотпуски с шахтным оголовком на расход воды до 70 м³/с при перепадах от 5 до 12 м с шахтой овального очертания из сборно-монолитного и монолитного железобетона” (Укрприводхоз).

Основные размерные параметры паводковых водосбросов по типовому проекту 413-01-28 приведены в табл. 59 и 60.

59. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРНЫЕ ПАРАМЕТРЫ (в м) ПАВОДКОВЫХ ВОДОСБРОСОВ ШАХТНОГО ТИПА ИЗ СБОРНО-МОНОЛИТНОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОНА ПО ТИПОВОМУ ПРОЕКТУ 413-01-28 КИЕВСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ ГИДРОРЫБПРОЕКТА

Пропускная способность, м ³ /с	Шахта		а	б	в	г	д
	в плане	высота					
10	2,7×2,7	4	4,3	5,8	20,15	7,0	16,8
		5	4,3	5,8	25,15	7,0	16,8
		6	4,3	5,8	30,15	7,0	16,8

Пропускная способность, м ³ /с	Шахта		а	б	в	г	д
	в плане	высота					
20	4,0×3,4	4	4,3	6,5	20,15	8,0	18,8
		5	4,3	6,5	25,15	8,0	18,8
		6	4,3	6,5	30,15	8,0	18,8
30	4,4×4,4	4	4,3	7,6	20,10	12,0	21,8
		5	4,3	7,6	23,70	12,0	21,8
		6	4,3	6,6	29,10	12,0	21,8

Пр и м е ч а н и е. а — длина понурной части; б — длина основания башни; в — длина водопроводящей части; г — длина водобойного колодца; д — длина рисбермы.

60. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПАВОДКОВЫХ ВОДОСБРОСОВ ШАХТНОГО ТИПА ИЗ СБОРНО-МОНОЛИТНОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОНА (по типовому проекту 413-01-28 Киевского отделения Гидрорыбпроекта)

Выпуск	Параметры сооружения			Расход материала			
	расход, м ³ /с	высота шахты, м	бетона, м ³	железобетона, м ³		арматуры, т	металлоконструкции, т
				монолитного	сборного		
1	10	4	44	103	17	6,06	3,05
2	10	5	47	107	19	6,85	3,44
3	10	6	49	111	22	7,45	3,80
4	20	4	102	138	32	8,01	3,45
5	20	5	112	144	38	8,70	3,80
6	20	6	124	148	44	8,92	4,40
7	30	4	56	205	51	13,16	3,85
8	30	5	60	215	59	13,71	4,20
9	30	6	64	223	72	14,49	6,10

Пр и м е ч а н и е. Оборудование: металлический скользящий затвор размером 1,31×1,32 м; винтовой подъемник марок 5В и 10В.

В отличие от водосбросов автоматического действия порог управляемых щитовых сооружений располагают ниже отметки НПУ и регулирование уровня воды в пруду, а также пропускаемого расхода осуществляют с помощью затворов.

Щитовые (управляемые) водосбросы применяют при расчетных напорах 3–6 м, поэтому для прудов с большими глубинами, кроме водосбросного сооружения, дополнительно предусматривают донные водовыпуски.

Щитовые водосбросы состоят из флютбета, устоев, затворов или щитов, проезжего и служебного мостов и льдозащитного устройства.

В рыбохозяйственном строительстве применяют два типа щитовых водосбросов: закрытые с водопроводящей частью в виде одно-, двух-, трех- и четырехочковой железобетонной трубы прямоугольного сечения; открытые. В зависимости от топографических условий сооружения могут быть с перепадом или без него.

Количество и сечение отверстий водосбросов, перекрываемых щитами, определяют из условия пропуска расчетного расхода воды при полном открытии всех водосбросных и водоспускных отверстий.

Ширину и высоту водопропускных отверстий, перекрываемых затворами, следует принимать в соответствии со СНиП 2.06-01-86.

РАЗМЕРЫ ПРЯМОУГОЛЬНЫХ ОТВЕРСТИЙ ВОДОСБРОСНЫХ СООРУЖЕНИЙ, ПЕРЕКРЫВАЕМЫХ ЗАТВОРАМИ

Ширина отверстия, м	0,6	1,25	1,75	2	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0
Высота отверстия, м	0,8	1,5	2,0	2,5	3,5	4,0	5,0	6,0	6,5

Примечания: 1. За ширину отверстия принимают размер в свету между боковыми гранями сооружений.

2. За высоту отверстия принимают для поверхностных отверстий размер от порога до нормального подпорного уровня воды; для глубинных отверстий — размер от порога до верхней грани отверстия.

3. В рыбохозяйственном строительстве максимальный пролет отверстия водосброса не превышает 6 м, высота 4,5 м.

Подбор необходимого типоразмера сооружения осуществляют путем сравнения технических показателей (табл. 61) сооружений по типовым проектам:

413-1-3 „Щитовые водосбросы закрытого типа на расходы 25, 50, 75, 100 м³/с, напор 3 м с перепадом 1, 2, 3 м и без перепада”;

413-1-2 „Щитовые паводковые водосбросы закрытого типа из сборно-монолитного железобетона на расход 40, 80, 120 и 160 м³/с, напор 4 м без перепада и с перепадом 1, 2 и 3 м”.

61. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЩИТОВЫХ ПАВОДКОВЫХ ВОДОСБРОСОВ ПО ТИПОВЫМ ПРОЕКТАМ ГИДРОРЫБПРОЕКТА И ЕГО КИЕВСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ

Вы- пуск	Шифр	Наименование	Расход воды, м ³ /с	Расход материала			
				железо- бетона моно- литно- го, м ³	бето- на, м ³	арма- туры, т	метал- локон- струк- ции, т

Типовой проект 413-1-3 Киевского отделения Гидрорыбпроекта

1	ПЗ В-1	Щитовой водосброс за-	25	142,1	48,2	19,4	3,5
2	ПЗ В-2	крытого типа на напор	50	217,2	77,4	28,7	5,4
3	ПЗ В-3	3 м без перепада	75	291,3	105,7	36,7	7,6
4	ПЗ В-4		100	416,1	124,9	48,6	9,3
5	ПЗ В-5	Щитовой водосброс за-	25	205,3	64,6	22,4	3,5
6	ПЗ В-6	крытого типа на напор	50	229,3	93,0	32,3	5,4
7	ПЗ В-7	3 м с перепадом 1 м	75	370,0	127,7	41,6	7,6
8	ПЗ В-8		100	438,5	174,5	51,8	9,3
9	ПЗ В-9		25	205,6	65,5	22,9	3,5
10	ПЗ В-10	Щитовой водосброс за-	50	288,8	94,3	32,5	5,4
11	ПЗ В-11	крытого типа на напор	75	371,0	129,4	41,8	7,6
12	ПЗ В-12	3 м с перепадом 2 м	100	493,3	176,6	62,2	9,3
13	ПЗ В-13		25	206,0	66,5	23,0	3,5
14	ПЗ В-14	Щитовой водосброс за-	50	289,6	95,6	36,0	5,4
15	ПЗ В-15	крытого типа на напор	75	371,4	131,1	45,3	7,6
16	ПЗ В-16	3 м с перепадом 3 м	100	509,5	178,7	52,5	9,3

Вы- пуск	Шифр	Наименование	Расход воды, м ³ /с	Расход материала			
				железо- бетона моно- литно- го, м ³	бето- на, м ³	арма- туры, т	метал- локон- струк- ции, т

Типовой проект 413-1-2 Киевского отделения Гидрорыбпроекта

1	ШВЗ-1	Щитовой водосброс на	40	236	79	28,7	7,9
2	ШВЗ-2	напор 4м без перепада	80	286	233	43,1	12,2
3	ШВЗ-3		120	540	208	58,6	16,6
4	ШВЗ-4		160	672	285	74,6	20,5
5	ШВЗ-5	Щитовой водосброс на	40	270	100	30,7	7,9
6	ШВЗ-6	напор 4 м с перепадом	80	424	162	46,8	12,2
7	ШВЗ-7	1 м	120	581	243	63,6	16,6
8	ШВЗ-8		160	708	327	79,4	20,5
9	ШВЗ-9	Щитовой водосброс на	40	270	100	31,2	7,9
10	ШВЗ-10	напор 4 м с перепадом	80	425	163	46,8	12,2
11	ШВЗ-11	2 м	120	572	241	63,7	16,6
12	ШВЗ-12		160	708	328	79,4	20,5
13	ШВЗ-13	Щитовой водосброс на	40	286	104	32,4	7,9
14	ШВЗ-14	напор 4 м с перепадом	80	443	167	49,5	12,2
15	ШВЗ-15	3 м	120	598	245	56,6	16,6
16	ШВЗ-16		160	738	329	82,1	20,5

Донные водоспуски предназначены для полного сброса воды из прудов, перепуска рыбы в камеры облова или рыбоуловители, пропуска бытовых расходов воды и регулирования уровней воды в прудах.

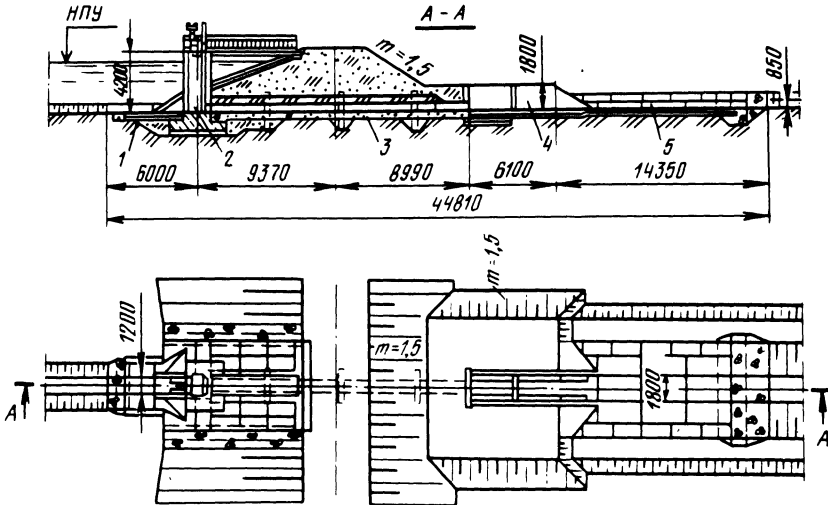


Рис. 10. Донный водоспуск на напор 3.5 м и расход 1.58 м³/с (по типовому проекту 413-55.87 Гидрорыбпроекта):

1 – понур; 2 – оголовок; 3 – водопроводящая часть; 4 – водобой; 5 – рисберма

Донные водоспуски, располагаемые в наиболее пониженных отметках дна пруда, представляют собой закрытое трубчатое сооружение с входным оголовком в виде башни и водобойным колодцем.

В башне находятся щиты, шандоры и рыбозаградительные решетки с винтовыми подъемниками. С гребнем дамбы башня соединена служебным мостиком. Во избежание фильтрации по поверхности трубы вдоль нее устанавливают диафрагмы (рис. 10).

В табл. 62 приведены параметры донных водоспусков прудов различных категорий.

62. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ДОННЫХ ВОДОСПУСКОВ РЫБОВОДНЫХ ПРУДОВ

Категория прудов	Напор, м	Диаметр трубы, м
Нерестовые и мальковые	1,0–1,5	0,3–0,4
Выростные	1,5–2,5	0,4–0,6
Нагульные пойменные	2,5–3,5	0,6–1,0
Зимовальные	2,5–3,5	0,6–1,0
Нагульные русловые	3,0–5,0	1,0–1,2
Головные	4,0–7,0	1,0–1,2

При проектировании донных водоспусков следует пользоваться разработанными Гидрорыбпроектом типовыми проектами, которые охватывают весь диапазон напоров и расходов воды рыбоводных прудов любых категорий (табл. 63).

63. ХАРАКТЕРИСТИКА ДОННЫХ ВОДОСПУСКОВ КОНСТРУКЦИИ ГИДРОРЫБПРОЕКТА

Напор, м	Расход, м ³ /с	Диаметр трубы, м	Размеры, м					
			H_1	n	n_1	b_1	b_2	l_1
1.5	0.38	0.40	2.0	1.35	0.5	1.0	1.0	4.0
2.0	0.45	0.40	2.65	1.35	0.6	1.0	1.0	4.0
2.0	0.98	0.60	2.80	1.35	0.7	1.2	1.5	4.0
2.5	0.52	0.40	3.20	1.35	0.6	1.0	1.0	4.0
2.5	1.16	0.60	3.20	1.80	0.85	1.2	1.5	5.5
3.0	1.33	0.60	3.70	2.10	0.85	1.2	1.5	5.5
3.0	3.28	1.00	3.80	1.80	1.50	1.5	2.4	6.0
3.5	1.58	0.60	4.20	1.80	0.85	1.2	1.8	6.0
3.5	3.70	1.00	4.30	1.80	1.40	1.5	2.4	6.0
4.0	3.93	1.00	4.80	2.25	1.45	1.2	2.4	6.5
4.0	3.93	1.00	5.55	2.25	1.45	1.5	2.4	6.5
4.0	5.53	1.20	4.80	2.25	1.50	1.7	3.6	6.5
4.0	5.53	1.20	5.55	2.25	1.60	1.0	3.6	6.5
5.0	4.49	1.00	6.62	2.25	1.40	1.5	3.6	7.5
5.0	6.36	1.20	6.60	2.25	1.75	1.2	3.6	7.5
6.0	4.98	1.00	7.65	2.25	1.60	1.5	3.6	9.0
6.0	7.09	1.20	7.65	2.25	1.70	1.7	4.2	9.0

Напор, м	Расход, м ³ /с	Диаметр трубы, м	Размеры, м				
			<i>l</i> ₂	<i>l</i> ₃	<i>l</i> ₄	<i>l</i> ₅	<i>L</i>
1.5	0.38	0.40	5.3	5.47	3.0	9.35	27.12
2.0	0.45	0.40	5.32	5.47	3.0	9.35	27.14
2.0	0.98	0.60	6.42	6.93	3.0	13.15	33.50
2.5	0.52	0.40	6.07	7.23	3.0	10.15	30.45
2.5	1.16	0.60	6.32	7.03	3.0	13.90	35.75
3.0	1.33	0.60	9.37	6.48	5.85	11.50	38.70
3.0	3.28	1.00	9.65	6.24	6.17	17.35	45.41
3.5	1.58	0.60	9.37	8.99	8.10	14.35	44.81
3.5	3.70	1.00	9.65	8.75	6.17	17.35	47.92
4.0	3.93	1.00	9.65	11.25	8.21	17.35	52.96
4.0	3.93	1.00	14.03	11.88	8.21	17.35	57.97
4.0	5.53	1.20	9.65	11.25	8.21	17.35	52.98
4.0	5.53	1.20	14.03	11.88	8.23	17.35	57.99
5.0	4.49	1.00	16.90	14.02	8.23	17.35	64.00
5.0	6.36	1.20	16.90	14.02	10.25	20.35	69.02
6.0	4.98	1.00	16.78	16.65	10.25	20.35	73.03
6.0	7.09	1.20	16.81	16.65	10.24	20.35	73.05

Примечание. При одинаковых расчетных напорах и расходах воды донные водоспуски с меньшей высотой башни предназначены для пойменных прудов, с большей — для рудовых.

Основные показатели параметров и расхода строительных материалов донных водоспусков конструкции Гидрорыбпроекта приведены в табл. 63 и 64.

64. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДОННЫХ ВОДОСПУСКОВ КОНСТРУКЦИИ ГИДРОРЫБПРОЕКТА

Напор, м	Расход, м ³ /с	Диаметр трубы, м	Расход материала				
			цемент, т	стали, т	железобетона, м ³		бетона, м ³
					всего	в том числе сборного	
1.5	0.38	0.40	5,5	1.24	14,3	4,2	6,4
2.0	0.45	0.40	7,0	1.44	20,3	4,9	7,2
2.0	0,98	0,60	8,8	2,36	24,0	7,5	10,1
2.5	0,52	0,40	7,6	1,65	22,5	6,7	7,1
2.5	1,16	0,60	10,3	2,83	30,6	11,6	9,2
3.0	1,33	0,60	11,9	3,18	35,2	13,4	11,1
3.0	3,28	1,00	17,0	4,25	46,4	22,1	17,6
3.5	1,58	0,60	14,0	3,46	40,9	16,1	13,0
3.5	3,70	1,00	18,2	4,50	48,5	23,4	19,6
4.0	3,93	1,00	22,4	5,51	61,2	30,8	21,3
4.0	3,93	1,00	24,6	6,18	65,6	34,2	25,4
4.0	5,52	1,20	24,0	6,19	64,5	34,3	25,3
4.0	5,53	1,20	27,3	6,76	74,3	38,5	27,4
5.0	4,49	1,00	28,3	7,17	75,2	38,7	30,8
5.0	6,36	1,20	32,1	8,37	89,1	49,2	30,5
6.0	4,98	2,00	33,2	8,67	89,8	47,4	34,9
6.0	7,09	1,20	36,9	9,74	96,0	52,3	41,6

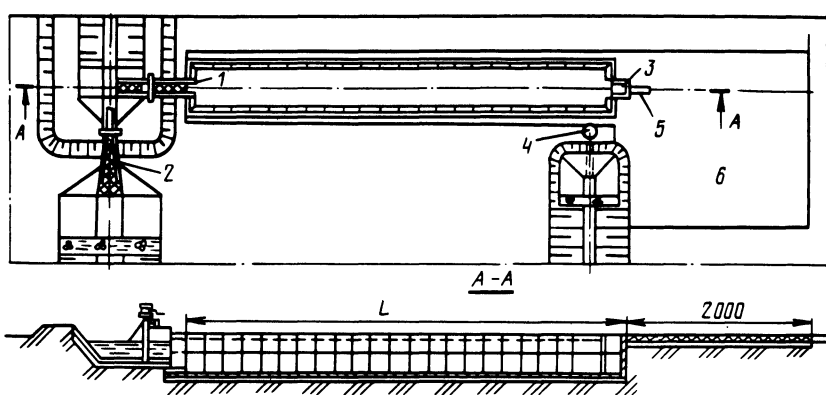


Рис. 11. Рыбоуловитель из сборно-монолитного железобетона:

1 – рыбовыпуск; 2 – перегородивающее сооружение на сбросном канале; 3 – камера облова; 4 – донный водоспуск; 5 – патрубок для подачи чистой воды; 6 – площадка для установки механизмов выгрузки и транспортирования рыбы

Рыбоуловитель представляет собой комплекс гидротехнических сооружений, предназначенных для концентрации, кратковременного хранения и вылова выращенной в выростных и нагульных прудах рыбы (рис. 11).

Дно камеры рыбоуловителя располагают на 0,8–1,2 м ниже порога донного водоспуска. Исходя из условий меньшего заилиния рыбоуловителя, рекомендуется располагать его перпендикулярно оси сбросного канала донного водоспуска. При невозможности самотечного спуска воды из рыбоуловителя в проекте необходимо предусмотреть откачку воды насосами.

Вместимость камеры рыбоуловителя рассчитывают на прием всей выращенной в прудах рыбы или ее части. При содержании рыбы в камере в течение до 1 мес отношение массы рыбы к объему воды должно составлять 1 : 4, более 1 мес – 1 : 7 – 1 : 10.

Камера рыбоуловителя представляет собой бассейн трапецидального или

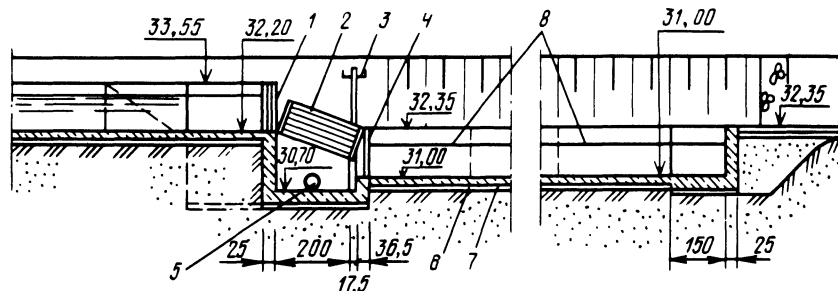


Рис. 12. Незаиляемый рыбоуловитель с водоотделительной решеткой:

1 – паз для шандор; 2 – решетка для перепуска рыбы; 3 – подъемник; 4 – паз для решетки; 5 – стальная труба; 6 – монолитное железобетонное днище; 7 – подготовка из гравия; 8 – блоки

прямоугольного сечения. Ширину по дну следует принимать не более 6–8 м, глубину воды в камере 1,0–1,2 м, длину в зависимости от объема выращиваемой в пруду рыбы.

Во избежание возможного „всплывания” плит крепления рыбоуловителя под действием фильтрационного противодействия в проекте необходимо предусмотреть устройство обратного фильтра и фильтрационных отверстий по всему контуру днища рыбоуловителя.

В настоящее время в связи с внедрением „верной” схемы компоновки прудов с единым узлом облова получила распространение конструкция незаиляемого рыбоуловителя с водоотделительной решеткой на входе в камеру (рис. 12).

КАНАЛЫ И СООРУЖЕНИЯ НА НИХ

В рыбоводных хозяйствах применяют следующие основные типы каналов:

- водоподающие для подачи воды к прудам от головного водозаборного узла;
- каналы рыбоводно-осушительной сети для подвода воды с ложа прудов к донным водоспускам и ската рыбы при облове;
- каналы внешней сбросной сети.

Водоподающие каналы, представляющие собой как бы искусственное русло водотока, трассируют по наивысшим отметкам поверхности земли с минимальным уклоном для обеспечения самотечной подачи воды в пруды. Каналы устраивают, как правило, в высоких насыпях или полувьемках-полунасыпях, которые обычно являются одновременно ограждающими дамбами прудов. В рыбоводстве, как правило, применяют трапецеидальную форму поперечного сечения канала, как гидравлически наиболее эффективную, обеспечивающую максимальную пропускную способность и имеющую наименьший смоченный периметр или наибольший гидравлический уклон.

Гидравлический радиус должен быть равен половине глубины воды в канале $R = h/2$.

Навыгоднейшее трапецеидальное сечение характеризуется отношением

$$\beta = b/h = 2(\sqrt{1 + m^2} - m,$$

где b – ширина канала по дну; h – глубина воды; m – заложение откоса.

ЗНАЧЕНИЯ β ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ ЗАЛОЖЕНИЯ ОТКОСОВ

β	m	β	m
1,00	0,75	0,47	2,00
0,82	1,09	0,42	2,25
0,70	1,25	0,38	2,50
0,60	1,50	0,32	3,00

На практике в зависимости от применяемых строительных механизмов выбирают $\beta = 2,2 \div 5$ и минимальную ширину по дну $b = 1,5 \div 2,0$ м.

Коэффициент заложения откосов m принимают по условиям устойчивости в зависимости от качества грунта, облицовки откосов, гидрогеологических и геологических условий.

При высоте откоса $H < 10$ м коэффициент заложения откосов принимают по следующим данным.

Необлицованные каналы

Мелкозернистые песчаные грунты	3,0–3,5
Супесчаные или слабоуплотненные грунты	2,0–2,5
Плотная супесь и легкий суглинок	1,5–2,0
Гравелистые и песчано-гравелистые грунты	1,5
Тяжелые суглинки, плотные лессы и обычные глины	1,0–1,5
Тяжелые плотные глины	1,0
Различные скальные породы в зависимости от степени выветренности	0,5–0,1
Торф со степенью разложения до 50%	0,25–1,25
Торф со степенью разложения более 50%	0,5–2,0

Облицованные каналы

Бетон или асфальтобетон	1,25
Гравийная отсыпка или каменная наброска	1,5
Облицовка из пластичных материалов (глинистых и суглинистых)	2,5

Примечания: 1. Надводные откосы принимают более крутыми. 2. При высоте откоса $H > 5$ м его устойчивость проверяют расчетом.

Гидравлические расчеты канала выполняют при условии равномерного движения потока воды в нем.

Пропускную способность канала ($\text{м}^3/\text{с}$) и скорость потока ($\text{м}/\text{с}$) определяют по формуле Шези:

$$Q = \omega C \sqrt{Ri}; \quad V = C \sqrt{Ri},$$

где ω – площадь живого сечения, м^2 , для трапециoidalного сечения канала $\omega = (b + mh)h$; R – гидравлический радиус, м, $R = \omega/\lambda$; λ – смоченный периметр, м; i – продольный уклон дна канала; C – скоростной коэффициент Шези, зависящий от формы живого сечения и шероховатости русла.

Пропускную способность (расход воды) задают из водохозяйственного расчета. Уклон i выбирают минимальным из условия самотечной подачи воды при условии обеспечения скоростей потока, при которых не происходит размыва грунта.

Коэффициент C определяют по формуле Павловского:

$$C = \frac{1}{n} R^y,$$

где n – коэффициент шероховатости русла; y – переменный показатель степени, принимаемый

$$y \approx 1,5 \sqrt{n} \text{ при } R < 1 \text{ м};$$

$$y \approx 1,3 \sqrt{n} \text{ при } R > 1 \text{ м}.$$

Значения коэффициента Шези по формуле Павловского принимают по справочникам в зависимости от величины гидравлического радиуса и коэффициента шероховатости русла.

Допускаемые неразмывающие средние скорости потока для различных минеральных грунтов даны в табл. 65 и 66 (по СНиП 2.06.03–85).

65. ДОПУСКАЕМЫЕ НЕРАЗМЫВАЮЩИЕ СРЕДНИЕ СКОРОСТИ ПОТОКА ДЛЯ ПЕСЧАНЫХ И КРУПНООБЛОМОЧНЫХ ГРУНТОВ (по СНиП 2.06.03—85)

Средний диаметр частиц грунта $d_{ср}$, мм	Допускаемые неразмывающие скорости, м/с, при глубине потока, м				Средний диаметр частиц грунта $d_{ср}$, мм	Допускаемые неразмывающие скорости, м/с, при глубине потока, м			
	0,5	1	3	5		0,5	1	3	5
0,25	0,37	0,39	0,41	0,45	0,50	0,41	0,44	0,50	0,52
0,37	0,48	0,41	0,46	0,48	0,75	0,47	0,51	0,57	0,59
1,00	0,51	0,55	0,62	0,65	25,00	1,48	1,65	1,98	2,12
2,00	0,64	0,70	0,79	0,83	30,00	1,56	1,76	2,10	2,26
2,50	0,69	0,75	0,86	0,90	40,00	1,68	2,93	2,32	2,5
3,00	0,73	0,80	0,91	0,96	75,00	2,01	1,35	2,89	3,14
5,00	0,87	0,96	1,10	1,17	100,00	2,15	2,54	3,14	3,46
10,00	1,10	1,23	1,42	1,51	150,00	2,35	2,84	3,62	3,96
15,00	1,26	1,42	1,65	1,76	200,00	2,77	3,03	3,82	4,31
20,00	1,37	1,55	1,85	1,96	300,00	2,90	3,32	4,40	4,94

Примечание. Средний диаметр частиц песчаных и крупнообломочных грунтов принимают как средневзвешенный по формуле

$$d_{ср} = \Sigma d_i p_i / \Sigma p_i,$$

где d_i и p_i — диаметр и процентное содержание каждой частицы по массе.

66. ДОПУСКАЕМЫЕ НЕРАЗМЫВАЮЩИЕ СРЕДНИЕ СКОРОСТИ ПОТОКА (м/с для глинистых грунтов) (по СНиП 2.06.03—85)

Расчетное удельное сцепление глинистого грунта C , МПА	Глубина потока, м							
	0,5		1		3		5	
	Содержание легкорастворимых солей ($CaCl$, $MgCl$, $NaCl$, Na_2SO_4 , Na_2CO_3 , $NaHCO_3$), %, по плотному остатку массы абсолютно сухого грунта							
	0,2 и менее	0,2—3,0,	0,2 и менее	0,2—3,0	0,2 и менее	0,2—3,0	0,2 и менее	0,2—3,0
0,0005	0,39	0,36	0,43	0,40	0,49	0,46	0,52	0,49
0,0010	0,44	0,39	0,48	0,43	0,55	0,49	0,58	0,52
0,0020	0,52	0,41	0,57	0,45	0,65	0,52	0,69	0,55
0,0030	0,59	0,43	0,64	0,48	0,74	0,55	0,78	0,59
0,0040	0,65	0,46	0,71	0,51	0,81	0,58	0,86	0,62
0,0050	0,71	0,48	0,77	0,53	0,89	0,61	0,98	0,65
0,0075	0,83	0,51	0,91	0,56	1,04	0,64	1,10	0,69
0,0125	1,03	0,60	1,13	0,67	1,30	0,76	1,37	0,81
0,0150	1,21	0,65	1,33	0,72	1,52	0,82	1,60	0,88
0,0200	1,28	0,75	1,40	0,82	1,60	0,93	1,69	1,00
0,0225	1,36	0,80	1,48	0,88	1,70	1,00	1,80	1,07
0,0250	1,42	0,82	1,55	0,91	1,78	1,04	1,88	1,10
0,0300	1,54	0,90	1,69	0,99	1,94	1,12	2,04	1,20
0,0350	1,67	0,97	1,83	1,06	2,09	1,22	2,21	1,30
0,0400	1,79	1,03	1,96	1,15	2,25	1,31	2,38	1,40
0,4500	1,88	1,09	2,06	1,20	2,35	1,39	2,49	1,46
0,0500	1,99	1,26	2,17	1,28	2,50	1,46	2,63	1,56
0,0600	2,16	1,27	2,38	1,38	2,72	1,60	2,88	1,70

Примечание. При содержании легкорастворимых солей в глинистых грунтах более 3% допускаемые неразмывающие средние скорости устанавливают на основании исследований.

При проведении водохозяйственных расчетов рыбоводных хозяйств следует учитывать и потери воды на фильтрацию из каналов, определяемые по формуле Павловского:

$$q = 0,0116 K_{\Phi} (B_{\text{к}} + 2h),$$

где q – потери воды на 1 км длины канала, м³/с; K_{Φ} – коэффициент фильтрации, м/сут; $B_{\text{к}}$ – ширина канала по урезу воды, м; h – глубина воды в канале, м.

В зависимости от свойств грунта, гидрогеологических условий, рельефа местности для борьбы с фильтрацией применяют экраны из глинистых материалов, различных полимерных пленок, бетонную, железобетонную и асфальтобитумную одежду.

Каналы рыбосборно-осушительной сети располагают по пониженным местам ложа прудов. Проектирование рыбосборно-осушительной сети начинают с трассирования центрального канала-сборителя по линии, соединяющей водовыпуск в пруд с донным водоспуском. Уклон дна канала принимают аналогичным уклону дна пруда 0,002–0,003. Размеры поперечного сечения этих каналов выбирают в зависимости от размеров прудов и их категории. Заложение откосов рекомендует применять 1 : 2,5 – 1 : 3 для больших прудов и 1 : 1,5 для малых.

Сбросные каналы трассируют от донных водоспусков к водоприемнику с уклоном дна 0,005–0,002 из расчета на размываемость.

Гидравлические расчеты этих каналов производят по формулам, приведенным выше.

При проектировании водоподающих и сбросных каналов следует руководствоваться СНиП 2.06.03–85.

В число сооружений на каналах рыбоводных хозяйств входят водовыпуски, перегораживающие сооружения, сопрягающие сооружения (перепады, быстротки), а также дюкеры и акведуки.

Водовыпуски служат для регулирования подачи воды из водоподающих каналов в пруды.

Наиболее распространены в рыбоводных хозяйствах водовыпуски трубчатой конструкции. При проектировании рыбоводных хозяйств целесообразно на основании водохозяйственных расчетов с учетом сроков наполнения и категории пруд-

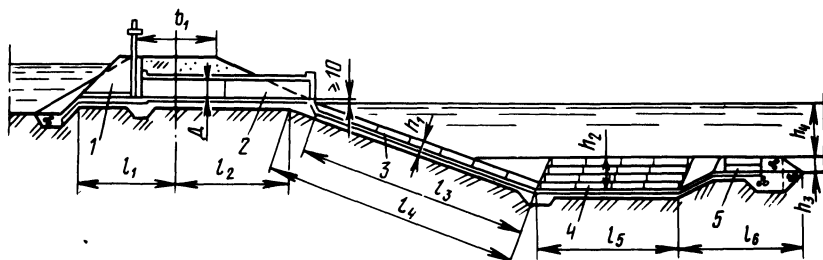


Рис. 13. Трубчатый водовыпуск на расход до 0,9 м³/с (типовой проект 413-1-033.86):

1 – оголовок; 2 – водопроводящая часть; 3 – водоскат; 4 – водобой; 5 – риб-берма

дов выбирать соответствующее типовое решение. В настоящее время действуют следующие типовые проекты Киевского отделения Гидрорыбпроекта:

- типовой проект 413-1-033.86 „Трубчатый водовыпуск на расход 0,9 м³/с” (конструкция показана на рис. 13, характеристика приведена в табл. 67 и 68);
- типовой проект 413-01-27 „Трубчатый водовыпуск на расход 3,5 м³/с”;
- типовой проект 413-01-26 „Водовыпуск из напорного трубопровода в два зимовальных пруда на расход до 0,1 м³/с”.

67. ХАРАКТЕРИСТИКА ТРУБЧАТЫХ ВОДОВЫПУСКОВ НА РАСХОДЫ ДО 0,9 м³/с (по типовому проекту 413-1-0.33.86 Гидрорыбпроекта)

Марка	Параметры сооружений, м						
	<i>D</i>	<i>l</i> ₁	<i>l</i> ₂	<i>l</i> ₃	<i>l</i> ₄	<i>l</i> ₅	<i>l</i> ₆
ВТ-40, ВТ ₁ -40	0,40	3,05	2,61	6,07	7,05	3,10	3,65
ВТП-40, ВТП ₁ -40	0,40	4,05	4,11	6,07	7,05	3,10	3,65
ВТ-60, ВТ ₁ -60	0,60	3,45	3,04	6,79	7,74	4,10	3,65
ВТП-60, ВТП ₁ -60	0,60	4,45	4,54	6,79	7,74	4,10	3,65
ВТ-80, ВТ ₁ -80	0,80	3,75	4,90	6,79	7,68	4,10	3,65
ВТП-80, ВТП ₁ -80	0,80	4,75	6,40	6,79	7,68	4,10	3,65

Продолжение табл. 67

Марка	Параметры сооружений, м							
	<i>l</i> ₇	<i>b</i> ₁	<i>b</i> ₂	<i>b</i> ₃	<i>h</i> ₁	<i>h</i> ₂	<i>h</i> ₃	<i>h</i> ₄
ВТ-40, ВТ ₁ -40	4,38	2,50	0,50	0,70	0,22	0,67	0,22	1,50
ВТП-40, ВТП ₁ -40	4,38	4,50	0,50	0,70	0,22	0,67	0,22	1,50
ВТ-60, ВТ ₁ -60	4,60	2,50	1,00	0,90	0,22	0,90	0,45	1,50
ВТП-60, ВТП ₁ -60	4,60	4,50	1,00	0,90	0,22	0,90	0,45	1,50
ВТ-80, ВТ ₁ -80	4,82	2,50	1,00	1,10	0,22	0,90	0,45	1,50
ВТП-80, ВТП ₁ -80	4,82	4,50	1,00	1,10	0,22	0,90	0,45	1,50

Примечание. ВТ — водовыпуски трубчатые без переезда с креплением водоската и рисбермы сборными железобетонными плитами; ВТ₁ — то же, с креплением монолитным железобетоном; ВТП — водовыпуски трубчатые с переездом.

68. ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВОДОВЫПУСКОВ ТРУБЧАТЫХ НА РАСХОДЫ ДО 0,9 м³/с (по типовому проекту 413-1-033.86 Гидрорыбпроекта)

Показатели и единица измерения	Типоразмеры					
	ВТ-40	ВТП-40	ВТ ₁ -40	ВТП ₁ -40	ВТ-60	ВТП-60
Расход воды, м ³ /с	0,24	0,24	0,24	0,24	0,60	0,60
Напор на пороге, м	0,80	0,80	0,80	0,80	0,90	0,90
Расход материалов						
цемента, т	3,00	3,10	2,30	2,40	4,30	4,50
стали, т	0,31	0,32	0,35	0,37	0,44	0,45
железобетона, м ³	5,00	5,20	6,80	7,00	7,30	7,70
В том числе						
сборного железобетона, м ³	3,10	3,30	0,86	1,10	4,60	5,00
бетона, м ³	7,20	7,40	1,90	2,20	10,10	10,50
Трудовые затраты, человеко-день	19,40	21,90	19,23	20,45	29,17	30,02

Показатели и единица измерения	Типоразмеры					
	ВТ ₁ -60	ВТП ₁ -60	ВТ-80	ВТП-80	ВТ ₁ -80	ВТП ₁ -80
Расход воды, м ³ /с	0,60	0,60	0,90	0,90	0,90	0,80
Напор на пороге, м	0,90	0,90	1,10	1,10	1,10	1,10
Расход материалов						
цемента, т	3,20	3,40	5,00	5,4	3,90	4,20
стали, т	0,50	0,52	0,57	0,60	0,62	0,65
железобетона, м ³	9,60	9,90	8,90	9,5	11,20	11,70
В том числе						
сборного железобетона, м ³	1,40	1,80	6,10	6,6	2,90	3,40
бетона, м ³	2,70	3,10	10,80	11,3	3,40	3,90
Трудовые затраты, чело- веко-день	24,77	26,44	30,67	34,20	28,02	33,89

Перегораживающие сооружения для регулирования расходов и уровней воды располагают в основном на водоподводящих каналах. Рабочим органом простейшего перегораживающего сооружения может быть шандора или металлический затвор.

Сопрягающие сооружения (перепады и быстротоки) устраивают на каналах в том случае, если уклон местности превышает уклон дна канала.

Для рыбоводных хозяйств могут быть рекомендованы быстротоки-регуляторы на расходы до 3,0 м³/с с перепадом 0,5–1,5 м и консольные перепады на расходы 3–5 м³/с с перепадами 2–3 м по типовым проектам Гипропроводхоза и Гидропроекта.

Дюкеры устанавливают в местах пересечения каналов с другими каналами, водотоками, дорогами и т. д. В случае необходимости требуемый типоразмер дюкера может быть подобран по типовому проекту Союзтипроводхоза (ТП 820-01-43.85).

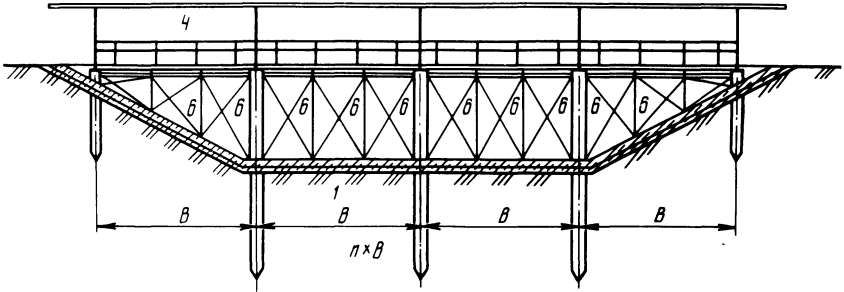
РЫБОЗАГРАДИТЕЛЬНЫЕ И РЫБОЗАЩИТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ

Рыбозаградительные сооружения служат для предотвращения ухода рыбы из русловых рыбоводных прудов вверх по течению впадающих в них водотоков или пассивного ската молоди через отверстия водопропускных сооружений в плотинах и дамбах. В первом случае это самостоятельные гидросооружения – верховины, сетчатые заградители, во втором – совмещаемые с водосбросами донными водоспусками или водозаборными сооружениями решетки и сетки, устанавливаемые непосредственно в пазы указанных сооружений.

Верховина представляет собой гидротехническое сооружение постоянной или разборной конструкции в виде решетчатого ограждения на сваях или стойках, возводимое в верховьях пруда на всех впадающих в него водотоках с постоянным расходом воды и препятствующее не только уходу выращиваемой рыбы, но и заходу хищной и сорной рыбы.

В типовых проектах 413-1-34 ÷ 41.86, разработанных Гидрорыбпроектном, представлены верховины двух типов из сборно-монолитного железобетона (рис. 14), применяемых на водотоках шириной 20 м при глубине воды 2–3 м без ледохода или с ледоходом при толщине льда до 1 м. В табл. 69 приведены конструктивные параметры и основные показатели верховин.

Фасад



Верховина тип 2
Разрез

Верховина тип 1
Разрез

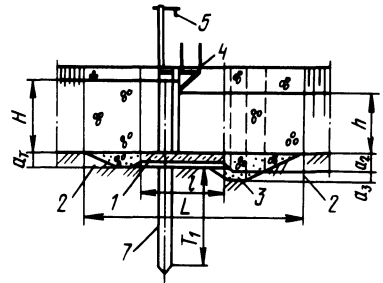
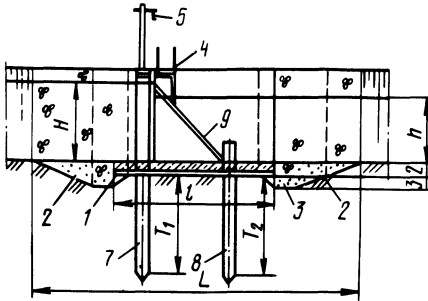


Рис. 14. Верховина конструкции Гидрорыбпроекта (типовые проекты 413-1-34 ÷ 41.86):

1 – флютбет; 2 – каменная наброска; 3 – обратный фильтр; 4 – служебный мостик; 5 – тельферный путь; б – рыбозаградительные решетки; 7 – ледорезная свая; 8 – подкосная свая; 9 – подкос

Сетчатые заградители, предназначенные для предотвращения выноса молоди рыб из прудов через донные водоспуски в период опорожнения прудов перед обловом, представляют собой свайную конструкцию со служебным мостиком и съемными рамками с вставленными в них штампованными металлическими сетками с отверстиями 1–10 мм. Сооружение, в плане имеющее вид четырехугольника или шестиугольника, устанавливают непосредственно перед башней донного водоспуска.

Иногда в качестве несущей конструкции сетчатого заградителя используют льдозащитную стенку, у которой пролеты между свайными стойками заполняют рамками с сетками.

Рыбозащитные устройства, предназначенные для предотвращения попадания рыбы в водозаборные сооружения, проектируют с учетом:

СНиП 2.06.07–87 „Подпорные стены, судоходные шлюзы, рыбопускные и рыбозащитные сооружения”;

„Временных положений по проектированию рыбозащитных устройств водозаборных сооружений” (ГосНИОРХ, 1968);

69. ХАРАКТЕРИСТИКА РЫБОВОДНЫХ ВЕРХОВИИ ГИДРОРЫБПРОЕКТА (с 1989 г. Гипрорыбхоз)

Типовой проект	Характеристика водотока			Конструктивные параметры сооружения					Основные объемы работ						
	расчетный расход, м ³ /с	глубина воды, м		ширина пролета, В, м	число пролетов, л	глубина забивки свай, м			длина флюта, л, м	железобетон, м ³		бетон монолитный, м ³		сталь, т	количество типовых размер свай
		в верхнем бьефе Н	в нижнем бьефе н			льдорезных T ₁	подкосных T ₂	береговых T ₃		сборный	монолитный				
413-1-34.86	54,0	2,5	2,0	6,2	3	2,79	—	3,30	8,40	2,4	27,7	7,4	4,24	2	
413-1-35.86	80,6	2,5	2,0	6,2	4	2,79	—	3,30	8,40	2,4	35,5	9,4	5,92	2	
413-1-36.86	107,4	2,5	2,0	6,2	5	2,79	—	3,30	8,40	2,9	43,3	11,4	7,60	2	

Тип 1. На водотоках без ледохода

Типовой проект	Характеристика водотока			Конструктивные параметры сооружения					Основные объемы работ						
	расчетный расход, м ³ /с	глубина воды, м		ширина пролета, В, м	число пролетов, л	глубина забивки свай, м			длина флюта, л, м	железобетон, м ³		бетон монолитный, м ³		сталь, т	количество типовых размер свай
		в верхнем бьефе Н	в нижнем бьефе н			льдорезных T ₁	подкосных T ₂	береговых T ₃		сборный	монолитный				
413-1-37.86	80,6	2,5	2,0	6,2	4	4,60	4,80	3,30	12,60	5,4	73,3	19,2	9,46	3	
413-1-38.86	102,0	3,0	2,5	6,2	4	4,10	4,80	3,30	12,60	5,4	79,9	20,7	10,31	3	
413-1-39.86	107,4	2,5	2,0	6,2	5	4,60	4,80	3,30	12,60	6,9	89,9	23,4	12,17	3	
413-1-40.86	133,9	3,0	2,5	6,2	5	4,10	4,80	3,31	12,60	6,9	96,4	24,9	13,24	3	
413-1-41.86	198,1	3,5	3,0	6,2	6	3,60	4,80	2,02	12,60	8,5	120,9	30,5	17,21	3	

Тип 2. На водотоках с толщиной льда до 1 м

„Методических рекомендаций по проектированию рыбозащитных устройств водозаборных сооружений” (ГосНИОРХ, 1972).

При проектировании водозаборов и рыбозащитных устройств, выборе их местоположения, типа и конструкции учитывают концентрацию и видовой состав рыб, а также их поведение в зоне влияния водозабора. Так, например, в местах возможных концентраций молоди частичковых рыб следует отдавать предпочтение глубинному типу водозабора и защитных устройств, тогда как в местах возможных скоплений молоди осетровых рыб и взрослых частичковых предпочтительнее поверхностный тип водозабора.

Механические рыбозаградители в виде плоских сеток или решеток, конусов, барабанов и фильтрующих касет являются наиболее эффективными. В рыбохозяйственном строительстве они распространены на относительно небольших водозаборах с расходами воды от 50–100 л/с до 5–10 м³/с.

Сетчатые барабаны устанавливаются на всасывающих трубах насосов механических водозаборов и самотечных линиях раздельного типа, а также на плавучих насосных станциях. Их конструкции различаются между собой способом привода вращения барабана или промывного устройства. Пропускная способность зависит от рабочей площади сетного полотна, которая также является основным параметром при конструировании барабана, так как при большей площади сетного полотна меньше давление воды на его поверхность, меньше скорость течения воды в ячее сетки и вероятность гибели рыбы вследствие прижатия ее к сетке барабана.

Конструирование сетчатых рыбозаградителей должно осуществляться с учетом следующих основных требований (табл. 70).

70. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ И КОНСТРУКЦИИ РЫБОЗАГРАДИТЕЛЕЙ

Биологические требования	Единица измерения	Величина
Размер ячеек сетного полотна для защиты молоди рыб всех размеров	мм	1×1
для защиты молоди рыб длиной тела 15 мм и более	мм	2×2
для защиты молоди рыб длиной тела 30 мм и более	мм	4×4
Максимальная скорость течения воды в ячейке сетки		
для защиты молоди рыб длиной тела менее 15 мм	м/с	0,1 ÷ 0,25
для защиты молоди рыб длиной тела 15 мм и более	м/с	0,25 ÷ 0,4

Примечание. Меньшие значения скорости течения воды в ячейке сетки относятся к водозаборам из водоемов с отсутствием течения, большие — к водозаборам из водотоков, имеющих скорость течения до 0,4 м/с.

В зависимости от расчетной производительности водозабора целесообразно использовать следующие типовые проектные решения при проектировании рыбозащитных устройств (табл. 71).

71. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО МЕХАНИЧЕСКИМ РЫБОЗАГРАДИТЕЛЯМ

Наименование	Расчетная производительность водозабора
Механические самоочищающиеся рыбозаградители (МСРЗ) для насосных установок (типовой проект 413-47)	50, 100 и 200 л/с
Сетчатый рыбозаградитель с электромеханическим приводом вращения барабана	0,5–0,8 м ³ /с
Сетчатые рыбозащитные устройства для насосных установок	1500 л/с
Рыбозащитные сооружения на подводящих каналах и самотечных водозаборах на расход до 10 м ³ /с (типовой проект 413-1-044.86)	До 10 м ³ /с

Характеристика и основные технико-экономические показатели рекомендуемых рыбозащитных сооружений приведены в табл. 72–75.

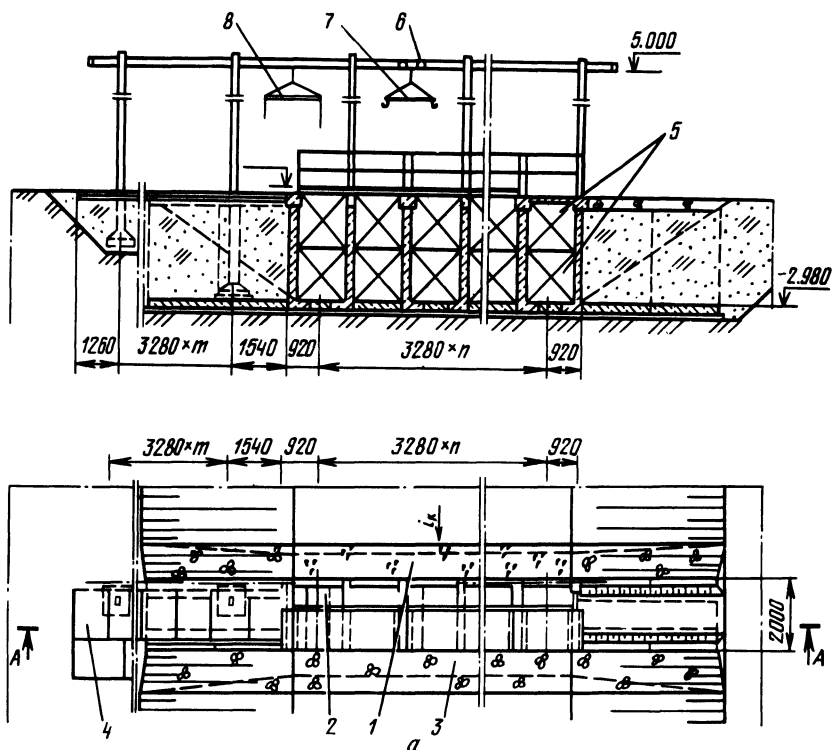


Рис. 15. Рыбозащитные сооружения на подводящих каналах и самотечных водозаборах (отделение Гидрорыбпроект):

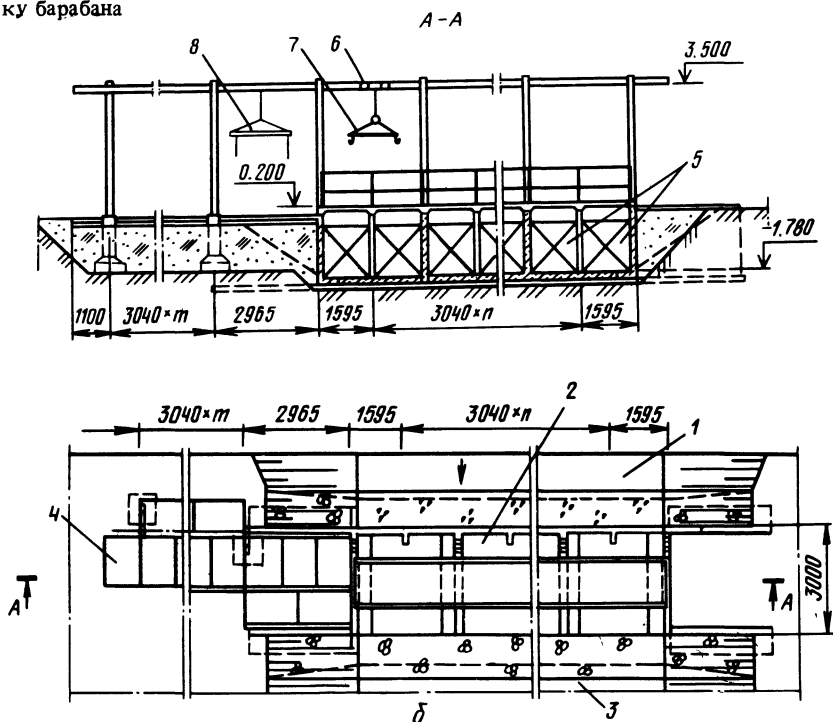
a – с одноярусной установкой кассет; *б* – с двухъярусной установкой кассет; *ж* – жёбная площадка; *5* – кассета со щебнем; *6* – таль грузоподъемностью 3,2 т; *7* –

На рис. 15 приведены конструкции рыбозащитных устройств с щебеночным фильтром Киевского отделения Гидрорыбпроекта.

При проектировании рыбозащитных устройств рекомендуется пользоваться также „Справочником по рыбохозяйственной гидротехнике” (М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983).

72. ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕТЧАТЫХ БАРАБАННЫХ РЫБОЗАЩИТНЫХ УСТРОЙСТВ (МСРЗ) (по типовому проекту 413-47, Гидрорыбпроект, 1972)

Параметры	Единица измерения	Типоразмеры			
		МСРЗ-I-200	МСРЗ-I-100	МСРЗ-I-50	МСРЗ-II-200
Производительность насоса	л/с	200	100	50	200
Расход воды на промывку барабана	л/с	3,41	2,34	1,56	3,41
Расход воды на вращение барабана (флейты) и промывку барабана	л/с	—	—	—	—



борах на расход до $10 \text{ м}^3/\text{с}$ (типовые проектные решения 413-1-044.86 Киевского

1 – подводящая часть; 2 – водопрopusкная часть; 3 – отводящая часть; 4 – слухтраверса для подъема кассет; 8 – устройство для кантовки кассет

Продолжение табл. 72

Параметры	Единица измерения	Типоразмеры			
		МСРЗ-I-200	МСРЗ-I-100	МСРЗ-I-50	МСРЗ-I-200
Потребный напор во флейте	м	0,91	0,91	0,91	0,91
Скорость течения воды в сетке	м/с	0,21	0,21	0,20	0,21
Частота вращения барабана	с ⁻¹ (об/мин)	0,1 (6)	0,13 (8)	0,16 (10)	0,11 (7)
Габаритные размеры барабана					
диаметр	мм	900	700	500	900
высота	мм	750	500	360	750
Масса	кг	155	75	30	100

Продолжение табл. 72

Параметры	Единица измерения	Типоразмеры			
		МСРЗ-II-100	МСРЗ-II-50	МСРЗ-III-200	МСРЗ-IV-200
Производительность насоса	л/с	100	50	200	200
Расход воды на промывку барабана	л/с	2,34	1,56	—	—
Расход воды на вращение барабана (флейты) и промывку барабана	л/с	—	—	6,34	4,41
Потребный напор во флейте	м	0,91	0,91	0,91	0,91
Скорость течения воды в сетке	м/с	0,21	0,20	0,21	0,21
Частота вращения барабана	с ⁻¹ (об/мин)	0,15 (9)	0,25 (15)	0,1 (6)	0,11 (7)
Габаритные размеры барабана					
диаметр	мм	720	500	900	900
высота	мм	500	350	750	750
Масса	кг	70	30	150	110

73. ХАРАКТЕРИСТИКА СЕТЧАТОГО РЫБОЗАГРАДИТЕЛЯ С ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИМ ПРИВОДОМ ВРАЩЕНИЯ БАРАБАНА (Астраханское отделение Гидрорыбпроекта)

Показатели	Единица измерения	Величина
Пропускная способность	м ³ /с	0,5–0,8
Частота вращения барабана	с ⁻¹ (об/мин)	0,16 (10)
Размер ячеек сетки барабана	мм	3 × 3
Мощность электродвигателя	кВт	1,7
Габаритные размеры барабана		
диаметр	мм	1300
высота	мм	1140
Масса	кг	1380

**74. ХАРАКТЕРИСТИКА СЕТЧАТЫХ РЫБОЗАЩИТНЫХ УСТРОЙСТВ
ДЛЯ НАСОСНЫХ УСТАНОВОК ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ
ДО 150 л/с (Астраханское отделение Гидрорыбпроекта, 1968)**

Показатели	Единица измерения	Русловой тип	Озерный тип
Пропускная способность	л/с	750 × 2	750 × 2
Площадь фильтрующей поверхности	м ²	5,27 × 2	7,22 × 2
Скорость прохождения воды через сетку	м/с	0,38	0,25
Расход воды на промывку	л/с	20	15–20
Напор воды во флейте	м	15	15
Установленная мощность	кВт	22	22
Диаметр в сасьвающего трубопровода	мм	1200	1200
Общая масса установки	кг	4597	5620

**75. ХАРАКТЕРИСТИКА РЫБОЗАЩИТНЫХ СООРУЖЕНИЙ НА ПОДВОДЯЩИХ КАНАЛАХ И САМОТЕЧНЫХ ВОДОЗАБОРАХ НА РАСХОД ДО 10 м³/с
(по типовому проекту 413-1-044.86 Киевского отделения Гидрорыбпроекта, 1984)**

Наименование	Количество					
	Рыбозащитные сооружения с одноярусной установкой кассет			Рыбозащитные сооружения с двухъярусной установкой кассет		
	постоянная часть	переменная водопропускная часть длиной 3,04 м	переменная служебной площадки длиной 3,04 м	постоянная часть	переменная водопропускная часть длиной 3,28 м	переменная служебной площадки длиной 3,28 м

Технические характеристики

Напор перед сооружением, мм	1400	1400	—	2800	2800	—
Расход, м ³ /с	0,44	0,44	—	0,44	0,88	—
	Расходы					
Расход строительных материалов, цемента, т	3,2	1,1	0,3	7,0	1,9	0,3
Цемент, приведенный к марке М400, т	3,2 (1,2*)	1,1 (0,6)	0,3 (0,1)	7,0 (1,9)	1,9 (0,9)	0,3 (0,2)
Сталь, т	2,1 (1,5)	1,0 (0,8)	0,3 (0,2)	3,1 (1,3)	1,6 (1,2)	0,3 (0,3)
Сталь, приведенная к классам А1 и С38/23, т	2,2	1,0	0,3	3,6	1,8	0,3
Бетон и железобетон, м ³	12,75	4,21	0,96	21,46	5,82	1,05
В том числе монолитный, м ³	5,00	2,84	0,51	6,96	2,70	0,60
сборный, м ³	7,75	1,37	0,45	14,5	3,12	0,45

Наименование	Количество					
	Рыбозащитные сооружения с одноярусной установкой кассет			Рыбозащитные сооружения с двухъярусной установкой кассет		
	постоянная часть	переменная водопропускная часть длиной 3,04 м	переменная служебной площадки длиной 3,04 м	постоянная часть	переменная водопропускная часть длиной 3,28 м	переменная служебной площадки длиной 3,28 м
	Трудоемкость					
Построечные трудовые затраты, человеко-дни	308	70	23	768	104	32

* В скобках указана потребность в строительных материалах без учета расходов на изготовление сборных изделий, конструкций.

В качестве эффективных рыбозащитных устройств на береговых водозаборах насосных станций вместо выносных оголовков с самотечными трубами применяют каменно-набросные фильтрующие дамбы, обеспечивающие защиту молоди рыб, перешедшей на активное питание. Такие рыбозащитные устройства можно использовать практически при любой производительности водозабора.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

ОХРАНА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

Одной из важнейших задач служб эксплуатации рыбоводных хозяйств является рациональное использование водных ресурсов и их охрана от загрязнения.

Для водоснабжения рыбоводных прудов используют, как правило, поверхностные источники (реки, водохранилища, ручьи и пр.). Использование подземных вод (главным образом для водоснабжения инкубационно-личиночных цехов, зимовальных прудов и комплексов) допускается при соответствующем обосновании проектом по согласованию с геологической службой области и бассейновыми органами охраны водных ресурсов.

Забор основных объемов воды для наполнения прудов осуществляют в период весеннего половодья. В этот период заполняют нагульные пруды. Прочие категории прудов заполняют после прохождения половодья (в мае—июне) за счет живого тока реки. Зимовальные пруды заполняют в осенний период.

График водопотребления рыбоводного хозяйства необходимо увязывать с гидрографом внутригодового распределения стока, с тем чтобы в водоисточнике после отбора из него воды на нужды рыбоводного хозяйства сохранялся минимальный санитарный расход, величину которого определяют водоохранные органы.

В целях рационального использования водных ресурсов проектом должны предусматриваться мероприятия по борьбе с потерями воды от фильтрации (крепление каналов, подача трубопроводами, герметизация затворов сооружений, устройство пленочных экранов по ложу прудов и откосам дамб) и повторное использование фильтрационных (дренажных) вод для подпитки прудов.

Фильтрационные воды из прудов по сети внешних сбросных и дренажных каналов возвращаются в реку-водоисточник, несколько увеличивая ее живой ток в меженный период.

Наибольшие объемы воды (40–50% общего водопотребления) возвращаются в водоисточник при опорожнении прудов в сентябре—октябре, улучшая его водообеспеченность в этот маловодный период.

Безвозвратными потерями воды являются потери от испарения с водной поверхности прудов и открытых каналов, а также потери от транспирации водной растительностью. В целях снижения последних предусматривают ликвидацию мелководий, подержанных зарастанию, и выкос растительности.

Для учета количества сбрасываемой и забираемой воды проектом предусматриваются специальные водомерные устройства (мерные водосливы, конические вставки и т. п.).

Характеристика водопотребления рыбоводного хозяйства приводится в табличной форме (табл. 76).

76. ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ РЫБОВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

Наименование показателей	Водопотребление			
	нормативно-расчетное		фактическое	
	м ³ /сут	тыс. м ³ /год	м ³ /сут	тыс. м ³ /год
Забор воды, всего				
в том числе				
из поверхностных источников				
из подземных источников				
Использование воды на собственные нужды, всего				
в том числе				
на хозяйственно-питьевые				
из них подземных вод				
на производственные				
из них подземных вод				
Передается воды другим организациям и предприятиям				
Расходы воды в системах оборотного водоснабжения				
Расходы воды в системах повторного (последовательного) водоснабжения				
Безвозвратные потери воды (испарение)				

Заполняется на основании данных сводной таблицы водного баланса рыболовного хозяйства из раздела „Водохозяйственные расчеты” гидротехнической части проекта

С целью снижения водопотребления, уменьшения затрат тепла, расходуемого на нагрев воды в системах терморегуляции инкубационно-личиночных цехов и сокращение объема сточных вод, целесообразно предусматривать оборотное водоснабжение с 2–3-кратным повторным использованием воды без ее очистки.

Характеристика используемых для водоснабжения рыболовного хозяйства артезианских скважин также дается в табличной форме (табл. 77).

77. ХАРАКТЕРИСТИКА АРТЕЗИАНСКИХ СКВАЖИН, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ РЫБОВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

Местоположение скважины	Эксплуатационный водоносный горизонт	Глубина скважины, м	Производительность, м ³ /ч	Фактическое водопотребление		Наименование органа геологии, давшего разрешение, № и дата заключения
				м ³ /сут	тыс. м ³ /год	

Заполняется на основании данных проекта бурения разведочно-эксплуатационных скважин, выполняемого специализированной организацией, с учетом потребности на хозяйственно-питьевые и технологические нужды

В настоящем разделе проекта должна быть дана общая характеристика водозаборных сооружений, оборудования для учета воды, устройств для наблюдения

за уровнем воды. устройств для отбора проб воды на лабораторный анализ. характеристика зоны санитарной охраны. способов и установок для дополнительной обработки воды (аэрация. дегазация. обезжелезивание. обеззараживание).

При разработке мероприятий по охране водоемов от загрязнения, помимо материалов инженерных изысканий. используют в качестве основных исходных данных материалы предпроектных проработок и согласований. важнейшими из которых являются акт выбора площадки под строительство рыбоводного хозяйства. утвержденный в установленном порядке. заключение по акту выбора площадки местной санитарно-эпидемиологической службы. а также технические условия на специальное водопользование, выдаваемые вместе с разрешением бассейновыми органами охраны и использования водных ресурсов.

Вода рыбоводных прудов. являющаяся средой обитания разводимых рыб, в биологическом отношении безвредна. не является источником бактериального загрязнения и считается нормативно-чистой. Большая часть объема воды (около 90%), сбрасываемой из нагульных и выростных прудов. в сущности ничем не отличается от воды в реке-водоприемнике, а иногда по своим показателям даже значительно чище. Лишь остаточные воды (10% общего геометрического объема прудов) отличаются повышенной мутностью. вызванной накоплением отмирающего фитопланктона. неиспользованных остатков корма и экскрементов рыб. Однако и эти воды при значительной водности реки-водоприемника в период осенней межени могут быть отведены в нее без предварительной очистки. Если водоприемник не может обеспечить надлежащего разбавления остаточных вод и последующего самоочищения, должны быть предусмотрены соответствующие инженерные мероприятия по доочистке сбросных вод (обычно горизонтальные отстойники).

В целях снижения уровня загрязнения и создания благоприятных условий для минерализации органических веществ предусматривается ежегодная мелиоративная обработка питомных и мелководных зон нагульных прудов, систематическое выкашивание и удаление жесткой водной растительности, а также использование в качестве добавочных объектов разведения растительноядных рыб, являющихся биологическими мелиораторами, которые питаются фито- и зоопланктоном (белый и пестрый толстолобики), а также высшей водной растительностью (белый амур).

Для раскисления и дезинфекции почв ложа прудов, рыбосборно-осушительной и внешней сбросной сети предусматривают внесение гашеной и негашеной извести. Сброс воды из карантинных прудов осуществляют после обработки ее хлорной известью с последующей дехлорацией в специальном санитарном пруду.

Для предотвращения загрязнения собственных рыбоводных прудов, а также водоемов на прилегающей к хозяйству территории нефтепродуктами заправка кормораздатчиков и камышекосилок предусматривается механизированными заправочными агрегатами, оборудованными автоматическими топливозаправочными кранами. Отвод ливневых вод с территории хозцентра осуществляется через нефтеловушку. Площадка для мойки машин должна иметь замкнутую систему водоснабжения. не имеющую сброса. в которой предусматривается лишь пополнение потерь.

ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ВОДЫ

Требования к качеству сбрасываемой из рыбоводного хозяйства воды нормируются в зависимости от категории водоприемника, в который она направляется,

степени его фоновой загрязненности, а также наличия вблизи от места сброса других водопотребителей (ниже по течению). Эти требования выдаются органами охраны водных ресурсов при выборе площадки и являются исходными данными для разработки мероприятий по охране водоема от загрязнения (табл. 78).

78. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ РЫБОВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И СБРОСА В НИХ СТОЧНЫХ ВОД

Наименование показателей	Фоновые значения в расчетных створах		
	водозаборного сооружения	выше выпуска сточных вод	ниже выпуска сточных вод

Минимальный среднемесячный расход воды в реке 95%-ной обеспеченности, м³/с

БПК_{полн}, мг/л

Взвешенные вещества, мг/л

Общая минерализация, мг/л

Нефтепродукты, мг/л

Другие специфические вещества, характерные для данного водного объекта

Заполняется на основании данных бассейновой инспекции по охране водных ресурсов

Общие требования к составу и свойствам воды водоемов, используемых для централизованного и нецентрализованного хозяйственно-питьевого водоснабжения, водоснабжения пищевых предприятий, купания, спорта и отдыха населения, а также водоемов, используемых в рыбохозяйственных целях, изложены в „Правилах охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами” Министерства здравоохранения СССР (1974, с дополнениями).

При использовании для водоснабжения рыбоводных хозяйств воды из технических водоемов, например водохранилищ-охладителей ГРЭС или АЭС, требования к качеству сбрасываемой хозяйством воды определяются организацией, ведающей эксплуатацией водоема (дирекцией электростанции) с учетом ведомственных нормативов.

Из рыбоводного хозяйства отводятся сточные воды следующих категорий: сбросные воды из рыбоводных прудов при водообмене и опорожнении во время облова, относящиеся к нормативно-чистым (нормативно очищенным водам);

сбросные незагрязненные воды от технологических процессов в инкубационно-личиночном цехе;

сбросные незагрязненные воды от водообмена в зимовальных прудах (зимовальном комплексе);

хозяйственно-бытовые стоки и приравненные к ним производственные сточные воды от кормокухни, цеха выращивания живых кормов и лаборатории;

дождевые сточные воды, относящиеся к нормативно очищенным водам.

Общая характеристика водоотведения рыбоводного хозяйства дается в проекте в обобщенной табличной форме (табл. 79).

79. ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДООТВЕДЕНИЯ РЫБОВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

Наименование показателей	Объемы водоотведения		
	м ³ /ч (максимум)	м ³ /сут	тыс. м ³ /год
Сточные воды, сбрасываемые в водный объект в том числе загрязненные из них без очистки нормативно-чистые (не требующие очистки) нормативно очищенные	Заполняется на основании результатов прогнозных расчетов в гидротехнической. сантехнической частях проекта		
Сточные воды, сбрасываемые на поля испарения, поля орошения и др. Сточные воды, сбрасываемые в канализацию другого предприятия Способы очистки сточных вод и проектная производительность очистных сооружений Условия обработки и утилизации осадков сточных вод из очистных сооружений	Заполняется по данным применяемых типовых проектов		

В табл. 80 приведено распределение объемов водоотведения по производственным участкам рыбоводного хозяйства с результатами расчета загрязнений сбросных и сточных вод.

80. ХАРАКТЕРИСТИКА СБРОСНЫХ И СТОЧНЫХ ВОД РЫБОВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

Показатели	Значение показателей по производственным участкам				
	пруды	инкубационно-личиночный цех	кормоцех	цех живых кормов	лаборатория
Расход сточных вод, м ³ /сут БПК _{полн.} , мг/л Взвешенные вещества, мг/л Азот аммонийный, мг/л Другие специфические показатели, характерные для рыбоводного хозяйства	Заполняется на основании результатов расчетов с учетом расхода кормов, удобрений и дезинфектантов, по данным исследований на аналогичных хозяйствах				

При проектировании рыбоводного хозяйства на основании данных табл. 79–81 выполняют расчеты разбавления (смешения) сточных вод из прудов с водой водотока или водоема, используемого в качестве приемника сточных вод, по методике, изложенной в „Методических указаниях для органов санитарного надзора по применению Правил охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами“ Министерства здравоохранения СССР (метод Фролова – Родзиллера). По этой же методике выполняют расчеты условий спуска сточных вод по общесанитарным показателям вредности (содержание взвешенных веществ, биохимическое потребление кислорода, рН, количество растворенного кислорода и др.).

Результаты расчетов приводятся в проекте в табличной форме (табл. 81).

81. РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ СМЕШЕНИЯ СБРОСНЫХ ВОД ИЗ ПРУДОВ РЫБОВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА С ПРИРОДНЫМИ ВОДАМИ

Назначение водного объекта	Расположение расчетного створа на водоеме	Содержание взвешенных веществ, мг/л		БПК ₂₀ , мг O ₂ /л	
		природное	после смешения	природное	после смешения
Для хозяйственно-питьевого водоснабжения и водоснабжения пищевых предприятий	На водотоке в 1 км выше по течению от ближайшего водозабора На непроточном водоеме в 1 км в обе стороны от водозабора				
Для купания, спорта и отдыха населения для водоемов в черте населенных мест	На водотоке в 1 км выше по течению от пункта водопользования На непроточном водоеме в 1 км в обе стороны от пункта водопользования				
Для сохранения и воспроизводства ценных видов рыб	в 500 м от места выпуска				
Для других рыбохозяйственных целей	В 500 м от места выпуска				

Показатели табл. 81 должны свидетельствовать, что после смешения сбросных вод с водой водоприемника качество воды в расчетных створах соответствует требованиям „Правил охраны поверхностных вод от загрязнений”.

Сбросные воды инкубационно-личиночных цехов, образующиеся после инкубации икры, выдерживания и подращивания личинок, а также воды из зимовальных прудов и комплексов практически не отличаются от забираемой из водисточника воды, по сравнению с которой на 1–2 мг/л снижается содержание растворенного кислорода, а концентрация углекислоты и аммонийного азота увеличивается до 0.5–1.0 мг/л. Эти воды сбрасываются без очистки. Расчеты смешения (разбавления) не выполняются.

Характеристику производственных стоков от кормокухни, цеха выращивания живых кормов и лаборатории рыбоводного хозяйства определяют по действующим аналогам, утвержденным проектам или принимает как для хозяйственно-бытовых стоков. Расчеты загрязнений выполняют в табличной форме (табл. 82) по общепринятой формуле:

$$C = (NP)/Q,$$

где C – количество загрязнений, г/м³; N – норма загрязнений, г/сут на одного работающего; P – количество работающих; Q – суточный расход сточных вод, м³.

82. ХАРАКТЕРИСТИКА ХОЗЯЙСТВЕННО-БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД

Показатели	N , г/сут	P , человек	Q , м ³ /сут	C , г/м ³
БПК _{полн}	75			
Взвешенные вещества	65			
Азот аммонийный	8			
Другие специфические показатели для рыбоводного хозяйства				

Степень необходимой очистки и обезвреживания сточных вод определяют в сравнении с фоновыми показателями качества воды в расчетных створах водоприемника (см. табл. 78).

На основании результатов выполненных расчетов и данных по условиям спуска сточных вод в водоприемник подбирают типовые сооружения для полной биологической очистки стоков, которые обеспечивают снижение концентрации загрязнений до требуемых значений. Нормативно очищенные воды отводят в водоприемник в намеченном при выборе площадки створе.

Загрязнение поверхностного дождевого стока с территории административно-хозяйственного центра рыбхоза определяется характером производственной деятельности, включающей транспортирование и складирование кормов, удобрений, топлива для котельной, горюче-смазочных материалов, а также режимов уборки территории и организацией складирования отходов хозяйственной деятельности.

Средние концентрации основных примесей в дождевых стоках могут быть приняты (в мг/л):

Взвешенные вещества	До 500
Нефтепродукты	10–30
БПК _{полн}	20–30
Мойка автомашин	
взвешенные вещества	3000
нефтепродукты	900

Расход поверхностного стока определяется по данным гидрологических изысканий. Сток от мойки автомашин принимают в зависимости от количества автомашин и характеристики оборудования мойки.

Очистные сооружения, состоящие из нефтеловушки, камеры доочистки и мажущих колодцев, проектируют из расчета поочередного приема поверхностного дождевого стока или стока от мойки автомашин. Избыток осветленных вод отводят в водоем, осадок вывозят на места складирования, согласованные с санитарно-эпидемиологической службой, а улавливаемые нефтепродукты используют на близлежащих предприятиях по предварительному согласованию.

Расчет предельно допустимого сброса (ПДС) загрязняющих веществ со сточными водами выполняют в соответствии с „Указаниями по установлению ПДС“, утвержденными Минводхозом СССР 11 февраля 1982 г. № 13-3-05/190. Результаты расчета приводят в проекте в табличной форме (табл. 83).

83. ВЕЛИЧИНА ПДС И СОСТАВ СТОЧНЫХ ВОД

Показатели	Фактическая концентрация, мг/л	Фактический сброс, г/ч	Допустимая концентрация, мг/л	Утвержденный ПДС, г/ч
------------	--------------------------------	------------------------	-------------------------------	-----------------------

Взвешенные вещества
Минеральный состав
Хлориды
Сульфаты
БПК_{полн}

При организации в рыбоводном хозяйстве нескольких выпусков сточных вод в реку-водоприемник качественная характеристика сточных вод должна приводиться по каждому из них. Кроме того, в проекте должны быть предусмотрены водоизмерительные устройства для учета количества сбрасываемых сточных вод, а также организация лабораторного контроля за работой очистных сооружений и концентрацией загрязняющих веществ в сточных водах.

Периодически контрольные химические и бактериологические анализы могут производить по договору лаборатории районных санитарно-эпидемиологических станций.

В разделе проекта „Охрана окружающей природной среды” приводится полный перечень всех намеченных мероприятий по охране и рациональному использованию водных ресурсов с указанием сроков их осуществления, ожидаемого эффекта и сметной стоимости.

Размещение всех выпусков сточных вод с указанием расходов приводится на ситуационной схеме.

ВОДОПОДГОТОВКА, ПОВТОРНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДЫ

Современная рыбоводная технология предъявляет жесткие требования к качеству воды, используемой на производственные нужды на разных стадиях рыбоводного процесса. Особенно качественная вода требуется при инкубации икры, выдерживании и подращивании личинок, а также выращивании посадочного материала на более поздних стадиях.

Далеко не всегда в районе проектируемого рыбоводного предприятия имеются источники водоснабжения, соответствующие по всем параметрам рыбоводно-биологическим требованиям. Поэтому при проектировании приходится искать приемлемое по технико-экономическим показателям инженерное решение системы производственного водоснабжения.

Вследствие значительной загрязненности большинства поверхностных водонесущих источников одним из возможных решений является переход на водоснабжение подземными водами, использование которых для производственных целей строго ограничивается органами охраны водных ресурсов. Другим возможным решением может быть оборотная система с многократным повторным использованием воды, которая может в отдельных случаях применяться без очистки в процессе циркуляции или подвергаться соответствующей водоподготовке с механической и биологической очисткой, обеззараживанием, насыщением кислородом, подогревом, дегазацией и пр.

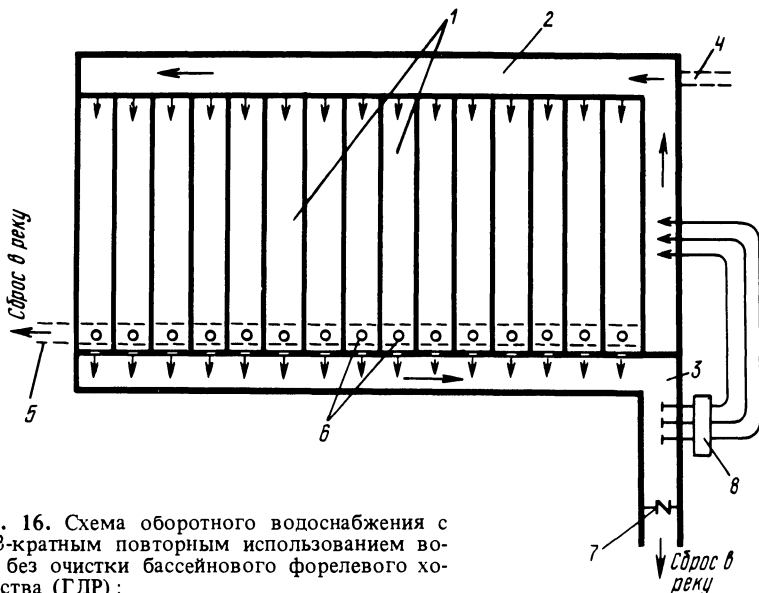


Рис. 16. Схема оборотного водоснабжения с 2-3-кратным повторным использованием воды без очистки бассейнового форелевого хозяйства (ГДР):

1 - рыбоводные бассейны; 2 - водоподающий лоток; 3 - сбросной лоток циркуляционной воды; 4 - трубопровод подпитки свежей водой; 5 - сбросной трубопровод промывочной воды; 6 - цилиндрические затворы промывки и опорожнения бассейнов; 7 - перегородаживающее сооружение; 8 - циркуляционная насосная станция

В этом случае достигается значительная экономия водных ресурсов при некотором увеличении эксплуатационных затрат.

При плотности посадки рыбы в бассейнах $100-150 \text{ кг/м}^3$ удельное водопотребление согласно рыбоводно-биологическим нормативам может достигать $40-60 \text{ л/с}$ на 1 т выращиваемой рыбы для посадочного материала и $20-30 \text{ л/с}$ на 1 т для товарной рыбы.

В отечественном тепловодном рыбоводстве этот норматив применяют при выращивании товарной рыбы (карпа).

В холодноводных форелевых хозяйствах ГДР оборотные системы водоснабжения без очистки циркулирующей в них воды проектируют из расчета не более чем 3-кратного повторного использования воды. При этом указанные системы, как правило, рассчитаны на циркуляцию всей воды, содержащейся во всех ее элементах, т. е. вода, прошедшая через рыбоводные бассейны, по общему сбросному каналу возвращается к головному водозаборному сооружению, откуда с помощью насосной станции перекачивается в водоподающий канал и вновь поступает в бассейны.

Часть воды в размере расхода свежей воды, поступающей из внешнего источника, за вычетом неизбежных потерь от испарения, фильтрации, протечек выводится из системы через холостой сброс.

Схема оборотного водоснабжения одного из форелевых хозяйств ГДР показана на рис. 16. Недостатком такой системы является возможность быстрого распространения эпизоотий.

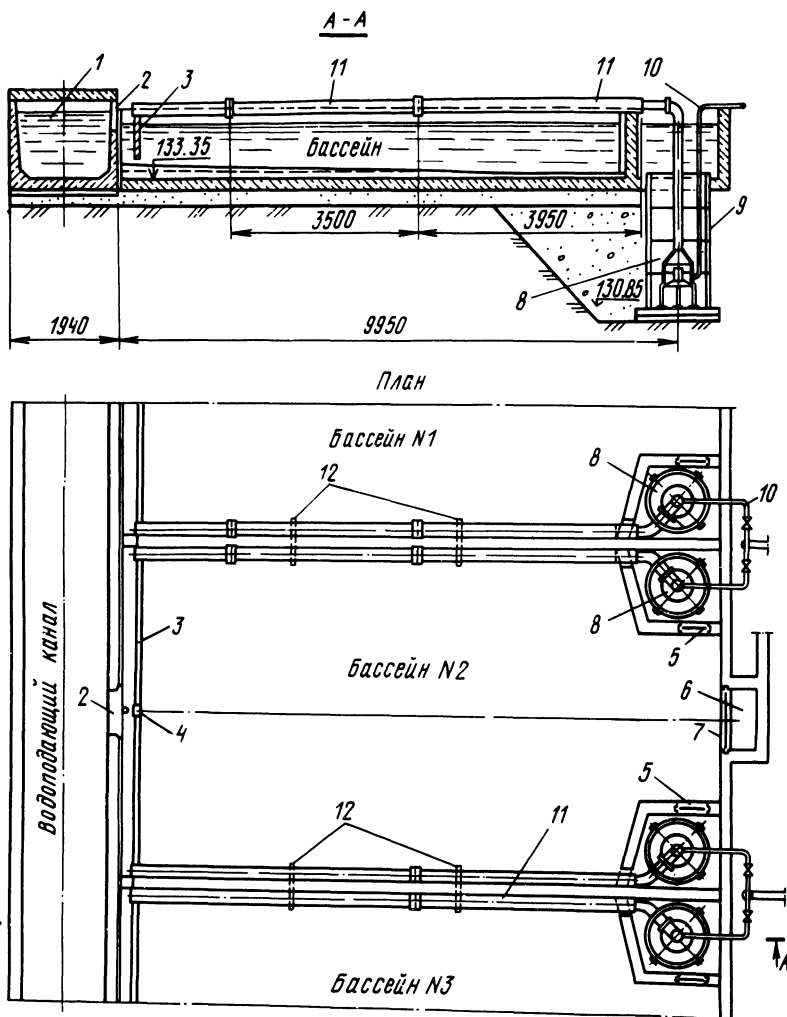


Рис. 17. Рыбоводный бассейн с автономной системой обратного водоснабжения: 1 – водоподводящий канал; 2 – окно водовыпуска; 3 – отбойная стенка; 4 – пазовая стойка; 5 – окно камеры эрлифта; 6 – обводно-промывочный коллектор; 7 – окно водоспуска; 8 – эрлифтная установка; 9 – колодец эрлифта; 10 – воздуховод; 11 – трубопровод обратной воды; 12 – кронштейн

В тепловодных карповых бассейновых хозяйствах при невозможности организации прямоточной системы водоснабжения может применяться оборотная система с автономной циркуляцией воды в каждом рыбоводном бассейне, осуществляемой с помощью 1–2 эрлифтов, рассчитанных на подачу циркуляционного расхода воды, в 3–4 раза превышающего приток свежей воды, отбираемой из системы охлаждения электростанции.

На рис. 17 показана конструкция рыбоводного бассейна с двумя эрлифтами, разработанная Гидрорыбпроектom для тепловодного хозяйства при Рязанской ГРЭС. Поступающая в бассейн вода проходит через бассейн, а затем поднимается через специальные окна в камеры эрлифтов, с помощью которых она поднимается на высоту 0,5–0,6 м (считая от уровня воды в бассейне) и подается в трубы, проложенные по продольным стенкам бассейна. Трубы имеют обратный по отношению к уклону бассейна продольный уклон и возвращают воду в начало бассейна, где она смешивается со свежей водой, поступающей в бассейн, и вновь проходит по всему бассейну. Цикл многократно повторяется. Часть воды в объеме поступающей в бассейн свежей подпиточной воды удаляется через окно условно чистых вод. Накапливающийся в бассейне осадок периодически удаляется через донное отверстие обловно-промывочного окна.

Производительность эрлифта, потребность в сжатом воздухе для обеспечения функционирования оборотной системы рассчитывают по общепринятой методике.

Необходимое количество воздуха (в м³ на 1 м³ воды) определяют исходя из удельного расхода воздуха, т. е. расхода на подачу 1 м³ воды, по формуле

$$V_0 = \frac{h}{23 \eta \lg \frac{h(K-1) + 10}{10}},$$

где h – глубина динамического уровня воды в шахте эрлифта от уровня излива в возвратном лотке, м; $K = H/h$ – коэффициент погружения форсунки эрлифта; H – глубина погружения форсунки от уровня излива, м; η – гидравлический коэффициент полезного действия эрлифта без учета к. п. д. компрессора.

Для бассейна, представленного на рис. 17, коэффициент погружения эрлифта может быть принят равным 2,5–3,0, а к. п. д. эрлифта 0,59–0,60.

Количество воздуха, требуемое для подъема расхода Q (в м³) воды в 1 ч, определяют по формуле (в м³/мин):

$$W = (V_0 \cdot Q) / 60.$$

Формула справедлива при нормальном атмосферном давлении и температуре +15°С. При другом давлении и другой температуре производительность компрессора определяют по формуле

$$W_K = a_1 \cdot a_2 W.$$

где a_1 – поправочный коэффициент в зависимости от температуры при изменении ее от –30°С до +40°С; a_2 – поправочный коэффициент к производительности компрессора в зависимости от высоты расположения над уровнем моря при изменении ее от 0 до 1000 м; $a_2 = 1,0 \div 0,88$.

Для средней полосы СССР производительность компрессора с учетом температуры, утечек и пр. может быть принята с запасом 20%, т. е. $W_K = 1,2W$.

Общую потребность в воздухе для подъема воды и обеспечения циркуляции ее в системе всего рыбоводного хозяйства определяют в зависимости от количества бассейнов.

$$\Sigma W_K = 1,2Wn,$$

где n – число рыбоводных бассейнов.

По указанной производительности подбирают компрессорное оборудование и проектируют воздуходувную станцию. Рабочее давление при высоте подъема 0,5–0,7 м с учетом потерь по длине воздуховодов обычно не превышает $1,0 \text{ кг/см}^2$ ($1,0 \cdot 10^5 \text{ Па}$). поэтому в тепловодных рыбоводных хозяйствах для циркуляционных систем вместо компрессоров применяют низконапорные турбовоздуховки, развивающие давление до $1,5 \text{ кг/см}^2$ ($1,5 \cdot 10^5 \text{ Па}$).

В инкубационно-личиных цехах с терморегуляцией, работающих с прямочной системой водоснабжения, водоподготовка сводится к подогреву воды до оптимальной по технологическим требованиям температуры, насыщению кислородом и дегазации. Последние два процесса иногда совмещают, пропуская воду перед подачей в инкубационные аппараты и личиные лотки через градири, на которых можно также осуществлять обезжелезивание воды (при содержании общего железа не более 3–5 мг/л).

Необходимость дегазации – удаление излишних растворенных в воде газов (главным образом азота) – вызывается опасностью возникновения газопузырьковой болезни у рыб. Это заболевание возникает при перенасыщении азотом воды, используемой при выращивании, вследствие ее нагревания более чем на $5-7^\circ\text{C}$ по сравнению с исходной температурой. Кроме градири, для дегазации могут применяться специальные устройства – дегазаторы, основанные на принципе эжекции.

Применение таких устройств возможно при наличии свободного напора в сети не менее 20 м водного столба.

В условиях дефицита земельных и водных ресурсов получили распространение индустриальные рыбоводные установки с замкнутой системой водоснабжения различного типа, в состав которых, помимо рыбоводных бассейнов, входят собственные автономные сооружения водоподготовки, циркуляционные насосы и приборы контроля параметров среды.

Система водоснабжения таких установок основана на многократном повторном использовании воды, которая в процессе циркуляции после прохождения через рыбоводные емкости подвергается механической и биологической очистке, обеззараживанию, подогревается до оптимальной температуры, насыщается кислородом, а затем вновь поступает в рыбоводные емкости. Подпитка из внешнего источника свежей водой не превышает в таких системах 3–5% общего объема воды, циркулирующей в ней, за 1 сут. что обусловлено необходимостью компенсации потерь от испарения, фильтрации и протечек, а также замещения части воды, выводимой из системы с осадком, накапливающимся в рыбоводных бассейнах, первичных и вторичных отстойниках.

В системе Минрыбхоза СССР применяют установки двух модификаций расчетной мощностью 10 и 40 т карпа в год совместной разработки Гидрорыбпроекта.

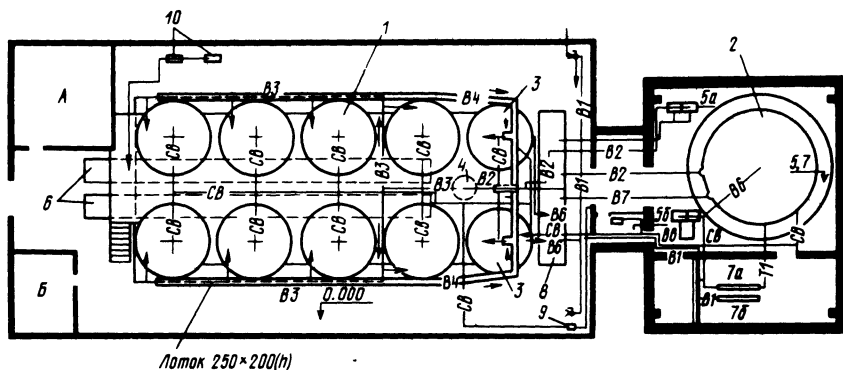


Рис. 18. Рыбоводная установка производительностью 40 т товарного карпа в год с замкнутой системой водообеспечения:

1 – рыбоводные бассейны-силосы; 2 – блок очистки; 3 – фильтры-отстойники; 4 – оксигенатор; 5а, б – наносы первого и второго подъема; 6 – адаптационные бассейны; 7а, б – бойлер контура установок; 7б – бойлер адаптационного контура; 8 – бак регулирующей двухсекционной; 9 – воздухоочиститель; 10 – циркуляционный насос адаптационного контура; А – склад кормов; Б – гардероб; В1 – трубопровод исходной воды; В2 – трубопровод осветленной воды; В3 – трубопровод осветленной, обеззараженной, насыщенной кислородом воды; В4 – лоток загрязненной воды; В5, В6 – трубопровод отстоенной, фильтрованной воды; В7 – переливной трубопровод из биофильтра; Т1 – трубопровод нагретой воды; СВ – сжатый воздух

ВНПО по рыбоводству и СОКБ „Техрыбвод” на основе данных исследований Ленинградского инженерно-строительного института.

В состав сооружений водоподготовки промышленной рыбоводной установки входят фильтр-отстойник с плавающей загрузкой, блок очистки, совмещающий биофильтр, вторичный отстойник и фильтр с плавающей загрузкой; оксигенатор с системой кислородоснабжения, бактерицидная установка, циркуляционные насосы первого и второго подъема, контрольно-измерительные приборы и средства автоматики, а также система трубопроводов и лотков для подвода и отведения воды.

Прошедшая через рыбоводные бассейны вода, насыщенная органическими веществами при низком содержании растворенного кислорода, поступает по лотку самотеком в фильтр-отстойник, где освобождается от грубой взвеси путем отстаивания и фильтрования через плавающую загрузку. Отстоенная вода самотеком поступает в регулирующий бак, а затем с помощью насоса первого подъема подается на блок очистки, где происходит полная биологическая очистка воды от аммонийных соединений, нитритов и нитратов, вторичное отстаивание от тонкой взвеси и хлопьев минерализованной органики и, наконец, фильтрация через плавающую загрузку вторичного фильтра. После этого очищенная вода самотеком поступает во вторую секцию регулирующего бака, откуда с помощью насоса второго подъема подается на бактерицидную установку для обеззараживания, проходит через оксигенатор, где насыщается кислородом, и вновь поступает в рыбоводные бассейны.

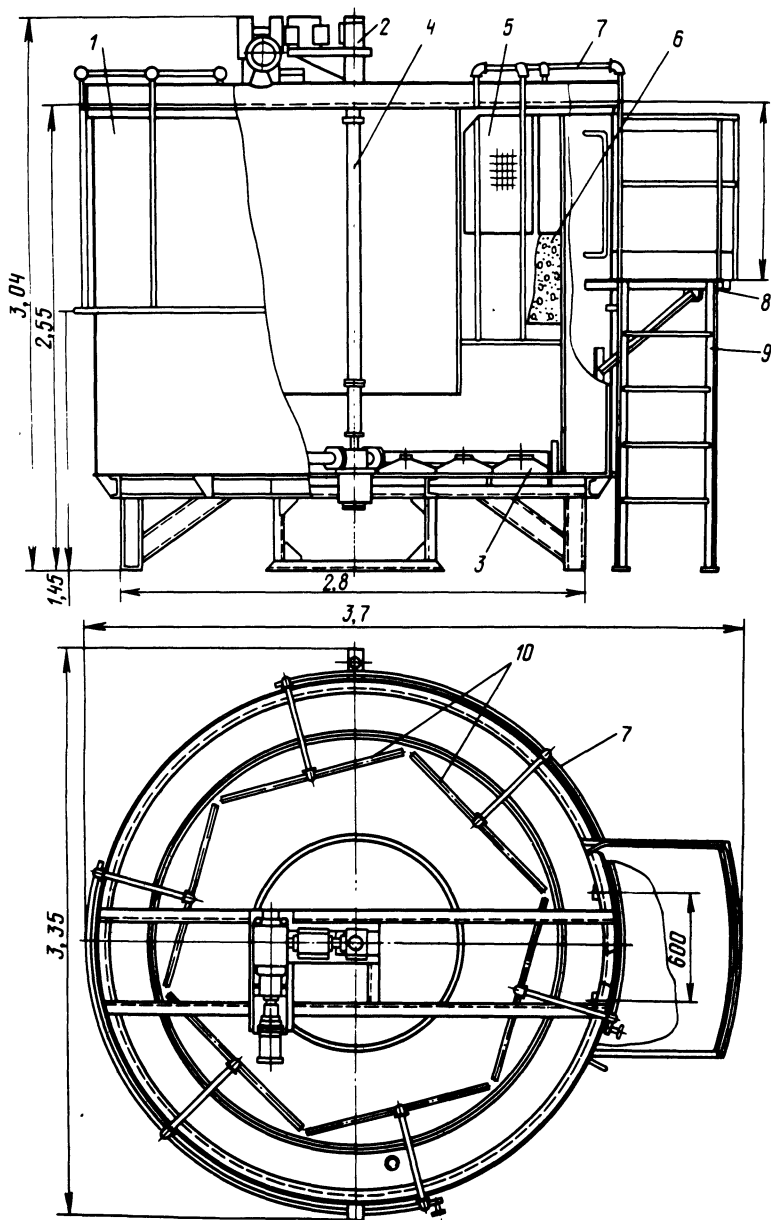
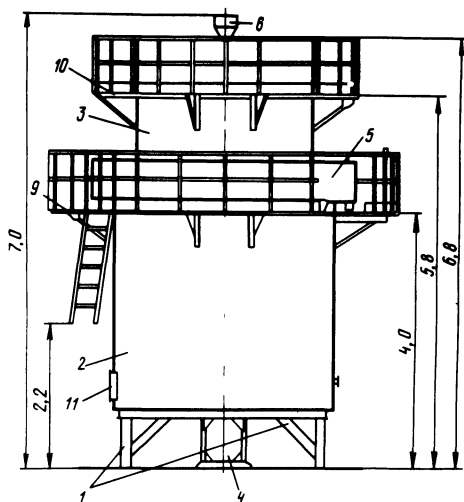


Рис. 19. Фильтр-отстойник рыболовной установки производительностью 10 т рыбопосадочного материала в год:

1 – корпус; 2 – привод илососа; 3 – илосос; 4 – ось привода илососа; 5 – сетка ограждения фильтра; 6 – плавающая загрузка фильтра; 7 – воздуховод; 8 – служебный мостик; 9 – лестница; 10 – воздухораспылители

Рис. 20. Блок очистки рыбоводной установки производительностью 10 т рыбопосадочного материала в год:

1 – опоры; 2 – наружный корпус; 3 – внутренний корпус; 4 – привод илососа; 5 – кольцевой лоток; 6 – воронка оросителя; 7 – ороситель с четырьмя флейтами; 8 – кассеты загрузки биофильтра; 9 – служебный мостик нижний; 10 – служебный мостик верхний; 11 – смотровой люк



Цикл многократно повторяется. Подпитка установки для компенсации потерь от испарения, фильтрации, разного рода протечек, а также выведения части воды с осадком из первичного и вторичного отстойников осуществляется подогретой водопроводной водой питьевого качества в объеме 3–5% общего объема воды, циркулирующей в системе, за 1 сут.

Общая схема установки расчетной производительностью 40 т товарного карпа в год приведена на рис. 18.

В этой установке предусмотрено два фильтра-отстойника, в установке производительностью 10 т товарного карпа в год – один фильтр-отстойник.

Система водоподготовки в установках производительностью 10 и 40 т рыбы в год рассчитана на обеспечение нормальных условий выращивания рыбы при часовом водообмене в рыбоводных бассейнах-силосах. Такой же водообмен принят в зарубежных установках „Силокс“, „Штелерматик“ и в отечественном аналоге установки „Штелерматик“ – установке „Биорек“.

Важным показателем таких установок является соотношение емкостей рыбоводных бассейнов и сооружений водоподготовки, входящих в их состав. В описываемых установках производительностью 10 и 40 т рыбы в год это соотношение составляет примерно 1 : 1,5, что несколько лучше, чем у других промышленных рыбоводных установок. Характеристики отдельных элементов отечественных промышленных рыбоводных установок даны на рис. 19–21 и в табл. 84, 85.

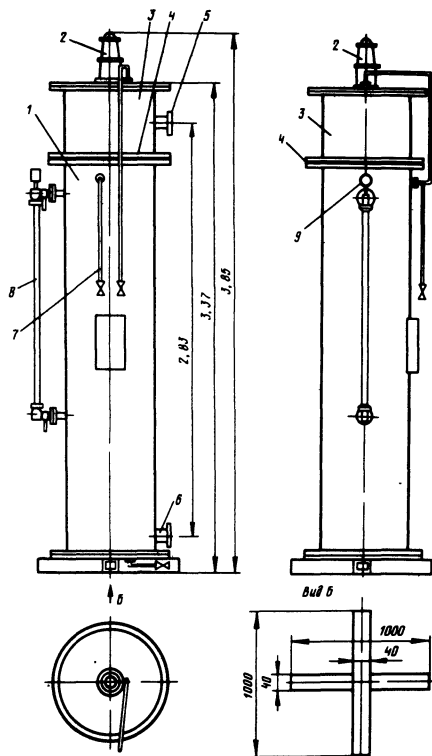


Рис. 21. Оксигенатор:

1 — корпус; 2 — предохранительный клапан; 3 — накопитель; 4 — распределительная решетка; 5 — входной патрубок; 6 — выходной патрубок; 7 — патрубок подачи кислорода; 8 — водомерная трубка с поплавком; 9 — манометр

84. ХАРАКТЕРИСТИКА ФИЛЬТРОВ-ОТСТОЙНИКОВ

Параметры и режим работы	Единица измерения	Показатели	
		для установки 10 т	для установки 40 т
Производительность по очищенной воде	м ³ /ч	24	60
Объем воды	м ³	6,0	20,0
Время отстаивания	мин	15–20	20–24
Время промывки	мин	10	10–12
Площадь плавающего фильтра	м ²	2,5	4,1
Интенсивность воздушной продувки	л/с на 1 м ²	5–10	5–10
Скорость вращения илососа	с ⁻¹ (об/мин)	0,004 (0,25)	0,004 (0,25)
Мощность привода	кВт	0,25	0,25
Диаметр цилиндрического корпуса (без кольцевого бака)	м	2,25	3,2
Высота	м	3,04	3,25
Количество на одну установку	шт.	1	2

85. ХАРАКТЕРИСТИКА БЛОКОВ ОЧИСТКИ

Параметры и режим работы	Единица измерения	Показатели	
		для установки 10 т	для установки 40 т
Производительность по очищенной воде	м ³ /ч	24	130
Емкость по воде	м ³	30	130
Высота	м	7,0	9,1
Наружный диаметр	м	4,9	5,9
Площадь рабочей поверхности загрузки биофильтра	м ²	4,0	18 000
Скорость вращения илососа	с ⁻¹ (об/мин)	0,004 (0,25)	0,004 (0,25)
Мощность привода	кВт	0,25	0,25

В настоящее время проектно-конструкторскими организациями Минрыбхоза СССР разрабатываются конструкции биофильтров, в которых вместо касетной загрузки будет применяться плавающая загрузка из полиэтиленовых гранул размером 5-8 мм, размещаемая в затопленной зоне. Во избежание слипания гранул и связанного с этим резкого ухудшения работы биофильтра гранулы непрерывного перемешиваются с помощью эрлифтов или гидроэлеваторов.

При таком решении достигается значительное сокращение размеров биофильтра, а следовательно, и здания цеха водоподготовки, так как площадь поверхности гранул загрузки составляет от 500 до 700 м²/м³.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Боркин Г. С., Гриневский Э. В., Луньков А. Д. Справочник по рыбохозяйственной гидротехнике. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 279 с.
2. Брудастова М. А., Вишнякова Р. И. Краткий справочник по рыбоводству. – М.: Московский рабочий, 1984. – 224 с.
3. Временные рекомендации по организации промысла на озерных рыбоводных хозяйствах. Гидрорыбпроект, 1983.
4. Виноградов В. К. Поликультура в товарном рыбоводстве. Обзорная информация. ЦНИИТЭИРХ. М., 1985.
5. Виноградов В. К., Бекин А. Г. Технология непрерывного выращивания рыбы в пруду. Экспресс-информация. ЦНИИТЭИРХ. М., 1985. – 20 с.
6. Голубева З. С., Орлова З. П. Рыбохозяйственная гидротехника. – М.: Пищевая промышленность, 1980. – 286 с.
7. Иванов А. П. Рыбоводство в естественных водоемах. – М.: Агропромиздат, 1988. – 367 с.
8. Каспин Б. А., Луньков А. Д., Шлихунов В. М. Проектирование и строительство рыбоводных предприятий. – М.: Пищевая промышленность, 1976. – 319 с.
9. Керштейн А. М. Рыбоводно-технические основы проектирования и эксплуатации прудовых рыбоводных хозяйств. ЦНИИТЭИРХ. М., 1986.
10. Нормы технологического проектирования лососевых рыбоводных заводов и форелевых рыбоводных хозяйств. ВНТП 34–86. Гидрорыбпроект. М., 1985.
11. Огурцов Г. И. Облов выростных прудов. – М.: Агропромиздат, 1985.
12. Рычагов Л. Н. Хороший проект – залог успеха//Рыбоводство и рыболовство, 1981, № 9, с. 6–8.
13. Рыбоводно-биологические нормативы по выращиванию карпа, форели в установках с замкнутым циклом водообеспечения. ВНИИПРХ, 1985.
14. Романов Е. А. Хозяйственный механизм в рыбной промышленности. – М.: Агропромиздат, 1988. – 239 с.
15. Сборник нормативно-технологической документации по товарному рыбоводству. Т. I, т. II. – М.: Агропромиздат, 1986.
16. Федорченко В. И. Технология выращивания товарной рыбы в поликультуре с выходом 6–7 т/га в прудах I–II зон рыбоводства. – М.: ВНИИПРХ, 1985.
17. Стеффенс В. Индустриальные методы выращивания рыбы. – М.: Агропромиздат, 1985. – 383 с.
18. Турк В. И., Минаев А. А., Карелин В. Я. Насосы и насосные станции. – М.: Стройиздат, 1977. – 297 с.

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

- Аппараты инкубационные вертикального типа „Амур” 32. 71
– – – – Вейса 32. 71. 79. 93
– – – – ВНИИПРХа 71. 93
– – – – ИВЛ-2 32. 71
– – – – ИВТ-М 79. 128
– – – – ИМ 79. 128
– – – – лотковые 79. 128. 133
Артемия 40
Биофильтр 215
Блок очистки 215. 217
Верховина 194. 195
Водоотведение 206. 207
Водоподготовка 210
Выращивание канального сома 100
– пеляди 51
– растительноядных рыб 48. 64
– щуки 52
Гидроэлеватор 219
Дамбы 173
Дегазация 214
Зимовка рыб 43
Зоны прудового рыбоводства 27
Озера маточные 110
– питомные 111
Оксигенатор 218
Оксигенация воды 75
Пруды 34
Расчеты воды 169
Рыбозаградители 194, 197
Рыбопродуктивность 53
Рыбоуловители 31
Рыбозащита 112
Рыбоохрана 58
Сооружения
– водосбросные 181
– водоспускные 181
– гидротехнические 173. 202
– лаводковые 181
– рыбозащитные 201
– рыбохозяйственные 150. 154
– рыбоохраны 203
Состав рыбоводного прудового хозяйства 29
– – – – форелевого 74
– – – – карпового 75
– – – – НВХ 76
Система оборотного водоснабжения 213
Способ инкубации икры заводской 70
Техника безопасности 150
Технология выращивания рыбы 55
– – – высокоинтенсивная 55
– – – с элементами высокоинтенсивной 55
– – – непрерывная 59
Типы рыбоводных хозяйств озерных 109
– – – прудовых 27
– – – тепловодных 87
– – – форелевых 73
Управление предприятием 145
Установки рыбоводные 150
Устройства сетчатые 201
Фильтр-отстойник 216
Цехи инкубационно-личиночные 183
– – карповых рыб 32
– – лососевых рыб 124
Эрлифт 212, 213. 219

ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Предисловие</i>	3
Основы проектирования рыбоводных предприятий	5
Общие положения	5
Выбор площадки	8
Задание на проектирование	12
Инженерные изыскания	12
Состав проектно-сметной документации	14
Технологическое проектирование предприятий товарного рыбоводства и воспроизводства рыбных запасов	24
Основные направления развития рыбного хозяйства на внутренних водоемах	24
Предприятия товарного рыбоводства	24
Предприятия по воспроизводству рыбных запасов	25
Технологическое проектирование предприятий товарного рыбоводства	26
Прудовые рыбоводные хозяйства	26
Селекционные хозяйства и хозяйства-репродукторы	61
Специализированные воспроизводственные комплексы растительноядных рыб (СВК)	64
Форелевые рыбоводные хозяйства	73
Рыбоводные хозяйства на обработанных теплых водах энергетических объектов	86
Индустриальные хозяйства с замкнутой системой водоснабжения	106
Озерные товарные рыбоводные хозяйства	108
Организация промысла	113
Рыбо-овощные хозяйства	118
Водоемы комплексного назначения	119
Проектирование предприятий по воспроизводству рыбных запасов	124
Рыбоводные заводы по выращиванию атлантического лосося	124
Рыбоводные заводы по выращиванию дальневосточных лососей	131
Рыбоводные заводы по выращиванию осетровых рыб	134
Нерестово-выростные хозяйства (НВХ)	136
Научная организация труда и управление предприятиями	142
Механизация трудоемких производственных процессов	151
Механизация предприятий товарного рыбоводства	151

Механизация предприятий по воспроизводству рыбных запасов	156
Проектирование технической рыбохозяйственной мелиорации	161
Общая характеристика	161
Мелиоративные мероприятия по улучшению общего состояния водоема	161
Мелиоративные мероприятия по улучшению условий естественного размножения промысловых рыб	163
Мелиоративные мероприятия на рыбоводных прудах	166
Проектирование гидротехнических сооружений	169
Общая характеристика	169
Водохозяйственные расчеты	169
Земляные плотины и дамбы	173
Водозаборные сооружения и насосные станции	178
Водосбросные и водоспускные сооружения	181
Каналы и сооружения на них	189
Рыбозаградительные и рыбозащитные сооружения	194
Охрана окружающей природной среды	203
Охрана водных ресурсов	203
Требования к качеству воды	205
Водоподготовка, повторное использование воды	210
<i>Список использованной литературы</i>	<i>220</i>
<i>Предметный указатель</i>	<i>221</i>

Справочное издание

Гриневский Эдиссон Владимирович
Каспин Борис Александрович
Керштейн Александр Максович
Киппер Захар Моисеевич

Луньков Анатолий Дмитриевич

ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЫБОВОДНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Справочник

Зав. редакцией *Л. В. Корбут*
Художественный редактор *Т. И. Мельникова*
Технический редактор *Е. В. Стрехина*
Корректор *Г. В. Абатурова*

ИБ № 4705

Сдано в набор 17.05.89. Подписано к печати 12.09.89. Т-03799. Формат 60×88¹/₁₆.
Бумага кн.-журн. Гарнитура Прессе-Роман. Печать офсетная. Усл. печ. л. 13,72.
Усл. кр.-отг. 13,72. Уч.-изд. л. 19,1. Изд. № 396. Тираж 3800 экз. Заказ № 1387.
Цена 1 р. 30 к.

Ордена Трудового Красного Знамени ВО „Агропромиздат“, 107807, ГСП-6,
Москва, Б-78, ул. Садовая-Спаская, 18.

Московская типография № 8 Государственного комитета СССР по печати.
101898, Москва, Центр, Хохловский пер., 7