

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

А.Е. Аринжанов, Е.П. Мирошникова, Ю.В. Килякова

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА АКВАКУЛЬТУРЫ

Рекомендовано ученым советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура

Оренбург
2016

УДК 639.3(075.8)

ББК 47.2я73

А 81

Рецензент – доктор технических наук, профессор В.Г. Коротков

Аринжанов, А.Е.

А 81 Технические средства аквакультуры: учебное пособие / А.Е. Аринжанов, Е.П. Мирошникова, Ю.В. Килякова; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2016. – 138 с.

ISBN 978-5-7410-1561-2

В учебном пособии рассматриваются технические средства, используемые в аквакультуре. Описаны технические средства для инкубации икры, для выдерживания и подращивания личинок, для кормления рыб, для аэрации воды, для контроля параметров водной среды, для садкового выращивания рыбы, для подготовки водоемов для зарыбления, для облова прудов и загрузки транспорта товарной рыбы, для перевозки живой рыбы, для внесения удобрений, извести, пестицидов и профилактической обработки рыбы.

Учебное пособие предназначено для студентов по направлению подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура.

УДК 639.3(075.8)

ББК 47.2я73

ISBN 978-5-7410-1561-2

© Аринжанов А.Е.
Мирошникова Е.П.,
Килякова Ю.В., 2016
© ОГУ, 2016

Содержание

Введение.....	7
1 Технические средства для инкубации икры.....	8
1.1 Инкубационный аппарат Вейса.....	9
1.2 Аппарат профилактический «Обь».....	10
1.3 Аппарат Ющенко (Ю-П).....	12
1.4 Инкубатор «Амур».....	14
1.5 Инкубатор «Карп».....	15
1.6 Инкубатор «Осетр».....	17
1.7 Инкубатор «Селенга».....	19
1.8 Инкубатор «Сибирь».....	20
1.9 Инкубационная стойка СИ-60.....	20
1.10 Инкубатор «Иртыш».....	21
1.11 Инкубационный аппарат ИВЛ-2.....	23
1.12 Личинкоотделитель для сиговых рыб Н19-ИЛГ.....	24
1.13 Лотковый аппарат.....	25
1.14 Отборник мертвой икры Н19-ИЛД.....	26
1.15 Аппарат ВНИИПРХ.....	28
1.16 Аппарат Коста.....	28
1.17 Калифорнийский аппарат Шустера.....	30
1.18 Аппарат ИМ.....	31
1.19 Инкубатор вертикального типа ИВТ-1.....	32
1.20 Лотковый инкубационный аппарат фирмы «SDK».....	34
1.21 Вертикальные инкубационные аппараты для лососевых рыб системы «AQUACULTUR».....	35
2 Технические средства для выдерживания и подращивания личинок..	36
2.1 Бассейны для выдерживания и подращивания личинок рыб ИЦА-1, ИЦА-2 и ИЦА-2Н.....	37
2.2 Бассейн для подращивания личинок Н19-160.....	38
2.3 Бассейн для подращивания молоди рыб Н15-ИЛ2У-1.....	39
2.4 Стеклопластиковый лоток ЛПЛ Н17-ИВГ.....	41
2.5 Рыбоводные бассейны зарубежных фирм.....	41

3	Технические средства для кормления рыб.....	44
3.1	Автокормушка «Рефлекс М-12-0,25».....	45
3.2	Автокормушка «Рефлекс Т-1000-16».....	46
3.3	Автокормушка плавающая «Рефлекс В-200-16».....	47
3.4	Автокормушка «Рефлекс Т-1-50».....	47
3.5	Загрузчик сухих кормов ПК-3,2.....	48
3.6	Кормораздатчик навесной на шасси Т-16 М.....	50
3.7	Кормораздатчик навесной ПД-0,6 Н17-ИКО.....	50
3.8	Кормораздатчики порционные ИКП-1,6 и ИКП-2.....	50
3.9	Кормораздатчик СКР-1,5.....	52
3.10	Пневматический кормораздатчик ПКР.....	53
3.11	Кормораздатчик КУТ-3,0.....	54
3.12	Универсальный самоходный кормораздатчик Н15-ИЛ2Ф-13.....	54
4	Технические средства для аэрации воды.....	56
4.1	Аэратор «Ёрш».....	58
4.2	Аэратор С-16.....	59
4.3	Потокообразователи дизельные Н 19-ИТБ/1 и Н 19-ИТБ/2.....	60
4.4	Турбоаэратор дизельный Н 19-ИАГ-1.....	61
4.5	Турбоаэратор Н19-ИАВ/1.....	62
4.6	Турбоаэратор Н19-ИАК/1 «Тюменец-2М».....	63
4.7	Турбоаэратор Н19-ИАЛ/1 «Тюменец-3М».....	65
4.8	Аэраторы фирмы «LINN».....	65
5	Технические средства для контроля параметров водной среды.....	77
5.1	Анализаторы серии «САМАРА-2».....	77
5.2	Анализаторы серии «САМАРА-3».....	78
5.3	Анализатор кислорода и температуры (термооксиметр) КиТ-3.....	79
5.4	Автоматическая многоточечная система КиТ-3+.....	80
5.5	Анализатор кислорода и температуры (термооксиметр) КиТ-2Э.....	80
5.6	Анализатор кислорода, температуры и водородного показателя КиТ - 3рН.....	81
5.7	Анализатор Анкат 7645.....	81
5.8	Кислородомер Анион 7040.....	82
5.9	Портативный полевой термооксиметр Н20-ИОА «Аквакон-1».....	83

5.10	Портативные измерительные приборы фирмы «Oxyguard».....	83
6	Устройства для садкового выращивания рыбы.....	86
6.1	Поверхностное садковое устройство.....	86
6.2	Волноустойчивое садковое устройство.....	87
6.3	Садковая линия ЛМ-4.....	88
6.4	Садки из полиэтиленовых труб.....	90
7	Технические средства для подготовки водоемов для зарыбления.....	91
7.1	Драга буксируемая для расчистки водоемов от водной растительности.....	92
7.2	Камышекосилка «Медведка».....	93
7.3	Камышекосилка «ВМЖ – 200».....	95
7.4	Косилка ККД – 1,5.....	96
7.5	Косилка-измельчитель КИП-1,4.....	97
7.6	Прицеп для транспортирования камышекосилок ПТК-1,3.....	98
8	Сортировочное оборудование для живой рыбы.....	100
8.1	Двухкамерные и трехкамерные ручные сортировочные устройства SDK FSM-2S и FSM-3S.....	100
8.2	Устройство для сортировки молоди SDK FSM 2f.....	101
8.3	Колыбельное устройство для сортировки рыб SDK SCM 06.....	102
8.4	Автоматические сортировочные устройства.....	103
8.5	Аппарат для учета молоди ГСА-3.....	104
8.6	Сортировочный ящик для молоди рыб.....	105
8.7	Устройство для счета молоди рыб «Молодь».....	106
8.8	Сортировочные машины STAVA.....	107
8.9	Счетчики рыбы AquaScan.....	108
9	Технические средства для облова прудов и загрузки транспорта товарной рыбы.....	111
9.1	Комплекс для облова системы прудов.....	112
9.2	Крановая схема отлова рыбы из камеры облова с использованием крана «Пионер».....	113
9.2	Рыбоперегрузатель Н17-ИЛВ.....	114
9.3	Сетной концентратор рыбы.....	115
9.4	Шнековый перегружатель.....	116

9.5	Шнековый рыбоподъемник фирмы «Faivte».....	117
10	Технические средства для перевозки живой рыбы.....	119
10.1	Автоцистерна для перевозки живой рыбы АЦЖР-3.....	119
10.2	Автоцистерна для перевозки живой рыбы АЦПТ-2,8/53А.....	121
10.3	Живорыбный автопоезд ИКА-4.....	123
10.4	Контейнер для перевозки живой рыбы Н19-167.....	123
10.5	Контейнер для перевозки живой рыбы Н19-ИКВ.....	125
10.6	Рыбоконтeйнер изотермический РКИ-1,5.....	127
10.7	Рыбоконтeйнер РК-4.....	128
10.8	Съемный контейнер для перевозки живой рыбы ИКФ-4.....	129
10.9	Съемный контейнер для перевозки живой рыбы ИКФ-5.....	129
11	Технические средства для внесения удобрений, извести, пестицидов и профилактической обработки рыбы.....	131
11.1	Агрегат ИУС для внесения минеральных удобрений и извести.....	133
11.2	Известкователь плавающий ИП-1,5.....	134
11.3	Станция для профилактической обработки рыбы.....	134
11.4	Устройство для выдачи извести, лекарственных и дезинфекционных препаратов.....	136
	Список использованных источников.....	138

Введение

Интенсификация рыбоводства тесно связана с механизацией и частично автоматизацией важнейших трудоемких процессов, что позволяет повысить производительность труда, сократить продолжительность производственных процессов, снизить себестоимость продукции.

Механизация способствует повышению рыбопродуктивности водоемов (механизация мелиоративных работ, удобрения), соблюдению оптимальных сроков проведения работ (облов прудов, сортировка рыбы), снижению отхода рыб (например, в результате механической аэрации или оксигенации при дефиците кислорода) и сокращению потерь корма (совершенствование методов кормления рыб). В рыбоводстве уровень механизации трудоемких процессов неодинаков. В прудовом рыбоводстве преобладает частичная механизация – использование отдельных машин в рабочем процессе. При выращивании рыбы в садках и бассейнах производственные процессы более механизированы, чем в прудовом рыбоводстве.

Современный уровень технического прогресса, разработка высокопроизводительных интенсивных технологий выращивания рыбы требуют создания новых технических средств рыбоводства.

В настоящее время осуществляется переход от отдельных машин к созданию комплексов, механизированных и автоматизированных линий и систем с применением манипуляторов, микропроцессорной техники для полной механизации и автоматизации основных технологических процессов в рыбоводстве.

1 Технические средства для инкубации икры

Инкубация икры может быть как естественной, когда она развивается непосредственно в водоеме, так и заводской - в специально сконструированных аппаратах (инкубаторах). Инкубаторы, как правило, устанавливаются в инкубационных цехах по несколько штук.

При инкубации икры следует, прежде всего, создать благоприятные условия для ее нормального развития. Для этого необходимо регулярно удалять конечные продукты обмена, выделяемые при развитии икры, обеспечивать проточность воды при инкубации, а также необходимое количество кислорода, требуемую температуру и определенный гидрохимический состав.

При заводском способе икру рыб весенне-летнего и осеннего нереста инкубируют в специальных помещениях (инкубационных цехах), оборудованных водоподающей и водосбрасывающей сетью. Освещение в инкубационных цехах должно быть неярким, вода, поступающая в инкубационные аппараты, - чистой, насыщенной достаточным количеством кислорода, иметь активную реакцию среды (рН) и температуру, соответствующую нормальному эмбриональному развитию рыб того или иного вида. Желательно, чтобы цех был оборудован бактерицидной установкой, через которую проходила бы вода, прежде чем она поступит в инкубационные аппараты.

В рыбоводстве получили распространение разнообразные конструкции инкубаторов. Их можно разделить на следующие группы:

- для крупной икры лососевых (лосось, кумжа), икра которых при инкубации находится в состоянии неподвижности;
- для мелкой икры сиговых, белорыбицы, карпа, икра которых при инкубации находится в состоянии постоянного движения;
- для обесклеенной икры осетровых рыб, находящейся при инкубации поочередно (через каждые несколько секунд) в состоянии покоя и движения;
- для обесклеенной икры осетровых, находящейся при инкубации в состоянии неподвижности.

Наибольшее распространение получили инкубационные аппараты Вейса, их обычно устанавливают в стойки различной конструкции, например, СИ-60, «Сибирь», «Селенга». При инкубации расход воды в таких аппаратах регулируется в зависимости от стадии развития икры и проводимых рыбоводных процессов. Длительность инкубации икры зависит от температуры воды и видовых особенностей рыб. У весенненерестующих рыб икра развивается в течение нескольких суток, а осенне-зимних - нескольких месяцев.

Во время инкубации необходимо постоянно контролировать весь процесс, отбирать мертвую икру, отделять от нее личинки, по мере надобности проводить профилактическую обработку. Для отбора мертвой икры можно использовать разработанные Госрыбцентром отборники Н19-ИОА и Н19-ИЛД. Последний является мобильной установкой, имеет массу не более 5 кг, что позволяет легко перемещать ее по инкубационному цеху. Отбор мертвой икры производится регулярно (1-2 раза в смену) из каждого аппарата, особенно это важно в первое время после закладки икры, так как могут развиваться различные заболевания. Если же они возникают, то икру необходимо обработать в специальном профилактическом аппарате «Обь».

Личинки выклеваются непосредственно в аппаратах и с током воды вместе с оболочкой икры выносятся из инкубационных аппаратов. Для отделения личинок можно использовать разработанные Госрыбцентром личинкоотделители Н19-ИЛА и Н19-ИЛГ.

Некоторые типы инкубаторов являются универсальными и позволяют не только инкубировать икру, но и выдерживать и подрашивать личинок рыб, например, универсальный аппарат «Амур».

1.1 Инкубационный аппарат Вейса

Получил наибольшее распространение в рыбоводной практике и используется для инкубации икры сиговых, лососевых и карповых рыб. Представляет собой цилиндрический сосуд из оргстекла, суживающийся книзу. Верхние края сосуда обтянуты обручем из оцинкованного железа, нижнее отверстие (горло) закрыто пробкой с ввернутой по центру металлической трубкой диаметром 8-10 мм. Наружный конец этой трубки соединен с резиновым шлангом, по которому поступает вода из водопровода (рисунок 1).

Над пробкой укладывают металлическую сетку. Вода, идущая из водопровода, поступает под напором в нижнюю часть сосуда и поднимает вверх помещенную в аппарат икру. В верхней части сосуда напор воды ослабевает, поэтому икринки начинают опускаться вниз, таким образом икра в течение всего периода инкубации находится во взвешенном состоянии в толще воды. Сбрасывается вода из аппарата через сливной носик, перед которым установлена решетка, предохраняющая от выноса икринок и предличинок.

Вместимость одного аппарата составляет 8 л, расход воды 0,05-0,066 л/с, количество загружаемой икры в аппарат: для белорыбицы - 200 тыс. шт., для сигов -

300 тыс. шт., для пеляди - 500 тыс. шт., для рипуса - 750 тыс. шт..

Аппарат устанавливают в стойке, имеющей гнезда, одно из них удерживает нижнюю часть, другое - среднюю часть сосуда, причем аппарат обязательно должен быть установлен в вертикальном положении, иначе возможны заморы в отдельных частях аппарата. Монтируют по 10-20 шт. на одной стойке в один или два яруса, причем для каждого из них обязательно независимое водоснабжение.

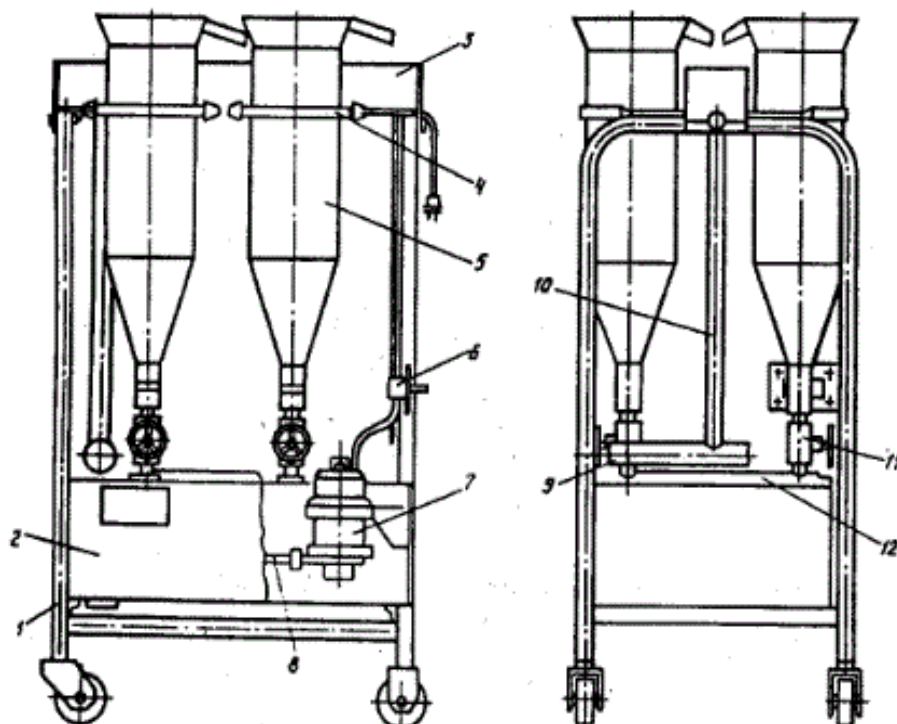


1 – стеклянная колба, 2 – распылитель, 3 – трубка подачи воды (воздуха),
4 – водосливной желоб

Рисунок 1 – Аппарат Вейса

1.2 Аппарат профилактический «Обь»

Аппарат предназначен для профилактической обработки икры сиговых и других видов рыб в период ее инкубации в аппаратах Вейса специальным раствором в условиях инкубационных цехов. Выполнен в передвижном варианте. Все узлы смонтированы на тележке, в нижней ее части размещен приемный бак, в котором на кронштейнах закреплен центробежный электронасос. Включается электронасосом с помощью полюсного выключателя. Аппарат содержит в своем составе четыре аппарата Вейса, трубу сливную, разбрызгиватель, кран регулировочный, оголовок, прижим и пластину и т.д (рисунок 2).



1 – тележка, 2 – приемный бак, 3 – сливной лоток, 4 – прижим, 5 – аппарат Вейса, 6 – двухполюсной выключатель, 7 – центробежный насос, 8 – напорный шланг, 9 – разбрызгиватель, 10 – сливная труба, 11 – регулировачный кран, 12 – связи из алюминиваемых труб

Рисунок 2 - Профилактический аппарат «Обь»

На бортики приемного бака опираются две связи, выполненные из алюминиевых труб, соединенных трубопроводом, к которому приварены два патрубка. К одному из них присоединен напорный шланг электронасоса, к другому - редукционный клапан. К каждой связи приварено по два патрубка, на них крепятся регулирующие краны. В свободные концы кранов ввернуты ниппели, имеющие коническую поверхность. В днище приемного бака расположен водоспуск, состоящий из корпуса гайки и пробки. В верхней части тележки закреплен сливной лоток со сливной трубой. Приваренные к днищу лотка пластины с регулируемыми винтами образуют гнезда, в которые зажимом крепится аппарат Вейса с икрой.

Принцип работы аппарата основан на обработке икры, инкубируемой в аппаратах Вейса, профилактическим раствором. При этом аппарат Вейса отключается от цеховой системы водоснабжения и подключается к профилактическому аппарату. Одновременно можно обрабатывать икру в четырех аппаратах Вейса. Время обработки зависит от химического состава профилактического раствора и его концентрации.

Техническая характеристика аппарата «Обь»

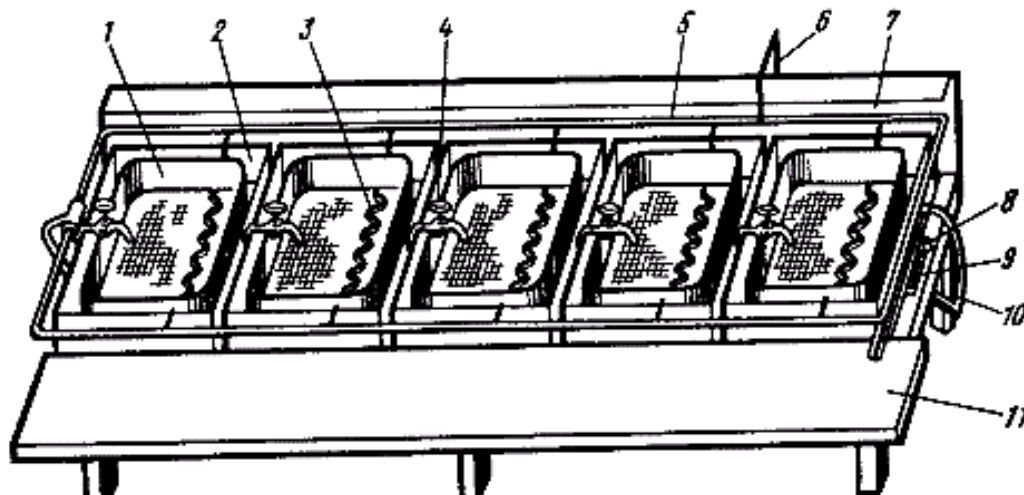
Производительность при обработке икры в час, млн шт.	4-6
Число одновременно обрабатываемых аппаратов Вейса	4
Вместимость приемного бака, л	40
Насос НЦ-300:	
производительность, м ³ /ч	0,3-0,7
потребляемая мощность, Вт	114
род тока	постоянный
напряжение, В	12
Габаритные размеры, мм	645x486x1150
Масса, кг	
без раствора	20
с раствором	60

1.3 Аппарат Ющенко (Ю-II)

Предназначен для инкубации обесклеенной икры осетровых рыб. Имеет четыре-пять инкубационных секций, которые монтируются на столе. Каждая инкубационная секция аппарата состоит из двух металлических ящиков: наружного прямоугольной формы размерами 730x650x270 мм и внутреннего полуовального с сетчатым дном, длиной по центру 650 мм, шириной 560, высотой 200 мм. Между дном наружного ящика и сетчатым дном внутреннего ящика (размер ячеек сетки 0,8-1 мм) имеется свободное пространство. В поперечной стенке наружного ящика находятся верхний и нижний сливные лотки. В дно ящика вмонтирован спускной кран. В поперечной стенке внутреннего ящика закреплен конусный лоток, конец его вставлен в нижний лоток наружного ящика. На столе на рамках установлена подвижная рама с пятью лопастями, вложенными по одной в каждый наружный ящик всех пяти секций. Зазор между лопастью и сетчатым дном внутреннего ящика не более 6-7 мм (рисунок 3, 4).

Водоснабжение секций независимое, вода поступает в каждый наружный ящик и проходит через сетчатое дно во внутренний ящик, где инкубируется икра. Вода вытекает из верхнего сливного лотка наружного ящика в общий сбросной лоток, расположенный вдоль стола, а из него попадает в откидной ковш вместимостью около 13 л. Ковш позволяет автоматически освобождаться от поступающей в него воды. Подвижная рама с лопастями соединена с серповидным рычагом, при этом при опускании и поднятии ковша подвижная рама перемещается.

Следовательно, за один ход ковша каждая лопасть проходит 2 раза над сетчатым дном внутреннего ящика (от одной стенки наружного ящика к другой и обратно). При этом создаются токи воды, которые приподнимают икру. При заданной норме загрузки лопасти должны двигаться со скоростью 3-4 раза в минуту.



1 – внутренний ящик, 2 – наружный ящик, 3 – лопасть, 4 – водоподающий кран, 5 – подвижная рама, 6 – регулятор движения лопасти, 7 – борт, 8 – водоподающая труба, 9 – водоотводящий лоток, 10 – тяга, 11 – стол

Рисунок 3 – Инкубационный аппарат Ющенко (Ю-И)



Рисунок 4 – Аппараты Ющенко в инкубационном цеху

Загрузка секций аппарата составляет: белуга - 10-15 кг (300-450 тыс. шт. икринок), осетр - 10-12 кг (500-600 тыс. шт. икринок), севрюга – 8-10 кг (600-750 тыс.шт икринок), шип – 10-12 кг (600-720 тыс. шт. икринок).

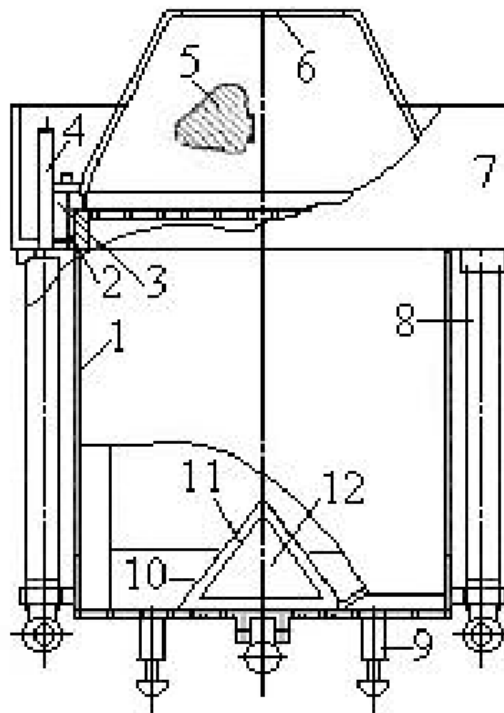
1.4 Инкубатор «Амур»

Предназначен для инкубации икры и выдерживания личинок растительноядных рыб, карпа, буффало и канального сома на рыбоводных заводах. Состоит из корпуса с системой водораспределения, заградительной стенки и подставки (рисунок 5).

Принцип действия заключается в том, что икра в процессе инкубации находится во взвешенном состоянии, постоянно и равномерно перемешивается спиралеобразным восходящим потоком воды. Этот поток создается за счет конструкции узла водоподачи. Цилиндрическая емкость с конусообразным дном способствует дополнительному закручиванию потока воды.

Техническая характеристика инкубатора «Амур»

Количество загружаемой икры, млн шт.:	
Растительноядные рыбы	1,5
Карп	4,5
Буффало	6
Канальный сом	0,1
Общее количество выдерживаемых личинок, млн:	
растительноядных рыб, карпа, буффало	4
канального сома	0,1
Рабочий объем, м ³ :	
в режиме инкубации	1,1
выдерживания	1,3



1 – емкость цилиндрической формы, 2 – резиновая прокладка, 3 – шпилька с барашком, 4 – уровневая трубка, 5 – фильтрационная сетка, 6 – распорный каркас,
7 – водосливной желоб, 8 – водосливные трубы, 9 – регулируемая по высоте стойка, 10 – сопловой вихритель, 11 – конус, 12 – водораспределительный узел

Рисунок 5 – Инкубатор «Амур»

1.5 Инкубатор «Карп»

Предназначен для инкубации икры весненнерестующих рыб (каarp, сазан, карась, лещ), а также для выдерживания и подращивания выклюнувшихся личинок. Может применяться на предприятиях, занимающихся воспроизводством частиковых рыб, устанавливаться как в инкубационных цехах, так и на площадках, расположенных непосредственно на местах сбора икры на водоемах. Состоит из блоков инкубационного и водоподготовки, а также патрубков, шланга приемного, обратного клапана с предохранительной сеткой, фильтра и нагнетательного трубопровода.

Вода подается из блока водоподготовки в инкубационный блок по нагнетательному трубопроводу через фильтры. Забор ее из водопровода или из во-

доема производится через приемный шланг, который подсоединяется к патрубку водяного насоса блока водоподготовки. Приемный шланг снабжен обратным клапаном с предохранительной сеткой, которая предотвращает попадание посторонних предметов при заборе воды из водоема, при заборе из водопровода клапан демонтируется.

Инкубационный блок состоит из разборного каркаса, на котором смонтированы питающий бак, восемь аппаратов Вейса и четыре садка для выдерживания личинок. Между каждой парой садков установлено по одному сборному баку, через них сливается вода. Для горизонтальной регулировки инкубационного блока имеются шесть винтовых регуляторов, опирающихся на подошвы.

Техническая характеристика инкубатора «Карп»

Инкубационный блок	
Количество инкубируемой икры, млн. шт.	Не более 4
Число аппаратов Вейса вместимостью 8 л	8
Количество выдерживаемых личинок (не менее), млн. шт.	2
Число садков для выдерживания личинок	4
Вместимость одного садка, л	280
Габаритные размеры, мм	2400x850x2070
Масса, кг	230
Блок водоподготовки	
Вместимость водоподогревающего резервуара, л	170
Разность температуры воды, выходящей и входящей в резервуар при расходе 1 м ³ /ч	10
Мощность, потребляемая блоком, кВт	13,5
Число электронагревателей	3
Температура, °С:	
контролируемой среды	5 - 35
измеряемой среды	6 - 120
Давление рабочей жидкости, МПа (кгс/см ²)	0,4 (4)
Минимальный расход рабочей жидкости при давлении, л/с:	
атмосферном	0,5
избыточном до 0,4 МПа	1
Давление измеряемой среды, МПа (кгс/см ²)	до 0,2 (2)

Основанием блока водоподготовки служит рама, на ней установлены резервуар и насосный агрегат. В резервуар вмонтирована нагревательная камера с электронагревателями. Между насосом и резервуаром в нагнетательном трубопроводе вмонтирован вентиль, с помощью которого регулируется подача воды в инкубационный блок, реле потока, обратный клапан и дроссельная втулка. Для непрерывного дистанционного измерения и регистрации во времени температуры воды, поступающей из блока водоподготовки в инкубационный блок, имеется термометр манометрический самопишущий жидкостный ТЖС-712.

Инкубатор может быть установлен как в стационарном инкубационном цехе, так и непосредственно у водоема (под навесом). Икра загружается в аппараты Вейса. Вода электронасосом нагнетается в блок водоподготовки, где нагревается до заданной температуры и подается в питающий бак, а из него - в аппараты Вейса или садки. Перед выклевом икру из аппаратов Вейса переливают вместе с водой в постель, где производятся доинкубация и выклев личинок. Выклюнувшиеся личинки проходят через сетку постели и приклеиваются к марлевым навескам. Через 3 - 5 дней личинок просчитывают и выпускают в водоем.

1.6 Инкубатор «Осетр»

Предназначен для инкубации икры осетровых рыб и отделения жизнестойких личинок после выклева. Состоит из каркаса, двух емкостей с рыбоводными ящиками, перекидных ковшей, водоподающего желоба, сливных лотков и сортировочного устройства (рисунок 6).

Инкубация икры происходит во взвешенном состоянии, которое обеспечивается колебательными движениями рыбоводных ящиков. Вода из водоподающего желоба поступает в ковши, опрокидывающиеся при заполнении их водой, и выливается в ковши рыбоводных ящиков (рисунок 7).

Они под действием силы тяжести воды быстро погружаются, а по мере ее вытекания всплывают, и цикл повторяется. После выклева личинки с потоком воды по сливным лоткам поступают в сортировочное устройство, где происходит отделение жизнестойких экземпляров. По сравнению с аппаратом Ющенко инкубатор позволяет увеличить выход жизнестойких личинок на 23 %, улучшить условия работы рыбоводов, повысить производительность труда в 2 раза и сократить расход воды.



Рисунок 6 – Инкубатор «Осетр»

Техническая характеристика аппарата «Осетр»

Количество икры, загружаемой в инкубатор, кг (тыс. шт.):

Белуга, осетр	до 40 (2880)
Севрюга	до 32 (2300)
Число рыбоводных ящиков	16
Расход воды, м ³ /ч	4,8
Габаритные размеры, мм	3500x1655x1500
Масса, кг	500

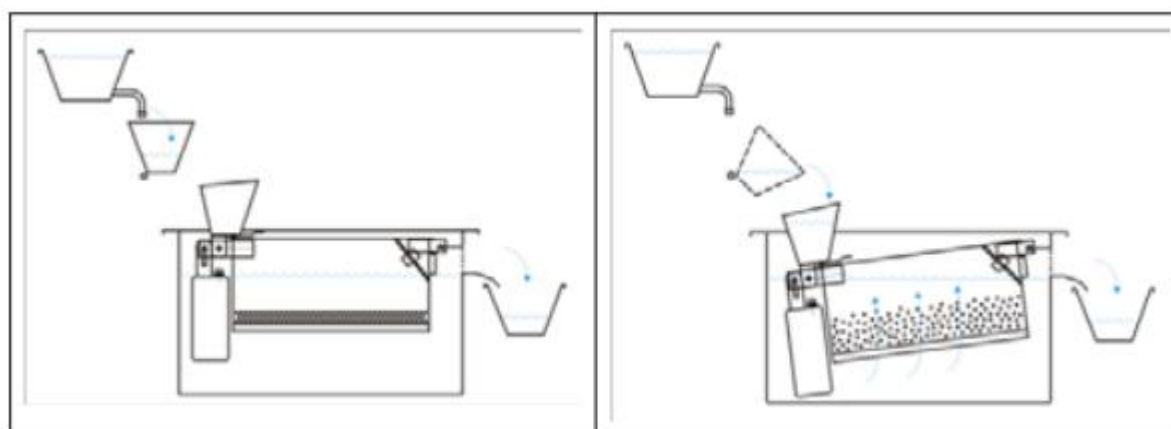


Рисунок 7 – Принцип работы инкубационного аппарата «Осетр»
(по Аринжанову, 2015)

1.7 Инкубатор «Селенга»

Предназначен для инкубации икры сиговых и других видов рыб, инкубируемых в аппаратах Вейса в инкубационных цехах предприятий, занимающихся искусственным воспроизводством рыбных запасов. Состоит из разборного каркаса, выполненного из водогазопроводных труб, на который устанавливается: напорный бак, личиночный лоток, поворотные секции с навешанными на них аппаратами Вейса, поддон, краны регулировочные, фильтры и т.д.

В качестве инкубатора приняты аппараты Вейса, навешиваемые на поворотные секции в два яруса. Набухшая и обесклеенная икра загружается в аппараты Вейса. Вода из водопровода поступает в напорный бак, затем по шлангу — в коллектор, а из коллектора через регулировочный кран подается в аппарат Вейса через мембрану обратного клапана и штуцер. Расход воды в аппаратах регулируется краном в зависимости от стадии развития икры. Поток воды не дает инкубируемой икре оседать на дно сосуда, и она находится постоянно во взвешенном состоянии. Из аппаратов верхнего яруса вода через оголовок попадает в бачок.

Пройдя через сетку по шлангу, она поступает в другой коллектор и затем - в аппараты Вейса нижнего яруса. Из аппаратов нижнего яруса вода попадает в бачок, а из бачка по переливной трубе и шлангу - в поддон и сливается в канализацию. В бачке поддерживается постоянный уровень воды, излишки ее сливаются через отверстия в трубе поворотной секции. В аварийной ситуации при прекращении подачи воды в цехе мембрана обратного клапана плотно прижимается к плоскому гнезду штуцера и предотвращает уход воды из аппаратов Вейса.

Техническая характеристика инкубатора «Селенга»

Число аппаратов Вейса	120
Количество инкубируемой икры, млн. шт.:	
Омуля	36
Пеляди	96
Расход воды, л/с:	
на один аппарат	до 0,066
на один инкубатор	до 8

1.8 Инкубатор «Сибирь»

Предназначен для инкубации икры сиговых рыб, а также карпа и карася. Устанавливается в соответствующих инкубационных цехах.

Состоит из опорной рамы, на которой размещена вся конструкция, двух рам держателей аппаратов Вейса - нижней и верхней, поворотных держателей, лотков питающего, сливного и сборного, аппаратов Вейса, пробки, рамки, прижима и регулятора опорного.

Техническая характеристика инкубатора «Сибирь»

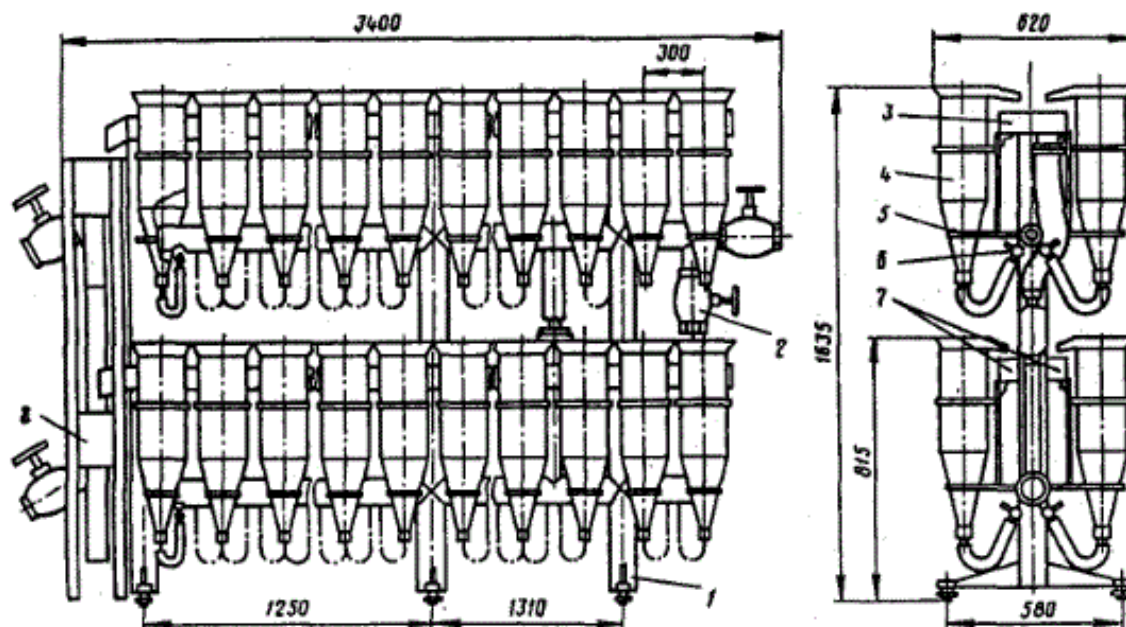
Число аппаратов Вейса	64
Количество инкубируемой икры (ориентировочное), млн шт.:	
Муксун	22,5
Пелядь	32,0
Ряпушка	45,0
Расход воды:	
на один аппарат, л/с	0,05-0,066
на стойку, м ³ /ч	11,5-15,4
Габаритные размеры, мм	2900x1380x1900
Масса (без воды), кг	820

1.9 Инкубационная стойка СИ-60

Предназначена для инкубации икры сиговых рыб, а также карпа и карася. Состоит из рамы, которая одновременно является магистралью для подвода воды. К раме крепятся сборные лотки, верхний и два нижних, а также держатели, в которых установлены аппараты Вейса - 40 шт. (рисунок 8).

Вода от напорной системы подается в верхнюю трубу рамы, откуда по шлангам и через регулирующий кран поступает в верхний ярус аппаратов Вейса. Проходя через аппараты, заполненные икрой, вода сливается в верхний сборный лоток. До выклева личинок горец верхнего сборного лотка перекрывается заслонкой, и вода, поступившая из аппаратов Вейса верхнего яруса, подается в нижнюю трубу рамы, а из нее - в аппараты Вейса нижнего яруса. Затем она сливается в нижние сборные лотки, из них - в нижнюю емкость личинкоотделителя и отводится в канализацию. С началом выклева личинок заслонку верхнего сборного лотка убирают, а вентиль, установленный на трубопроводе, соединяющем верхний

сборный лоток с нижней трубой рамы, закрывают. Выключившиеся личинки вместе с водой поступают в верхнюю емкость личинкоотделителя. Подача воды в аппараты нижнего яруса осуществляется отдельно от верхней трубы рамы.

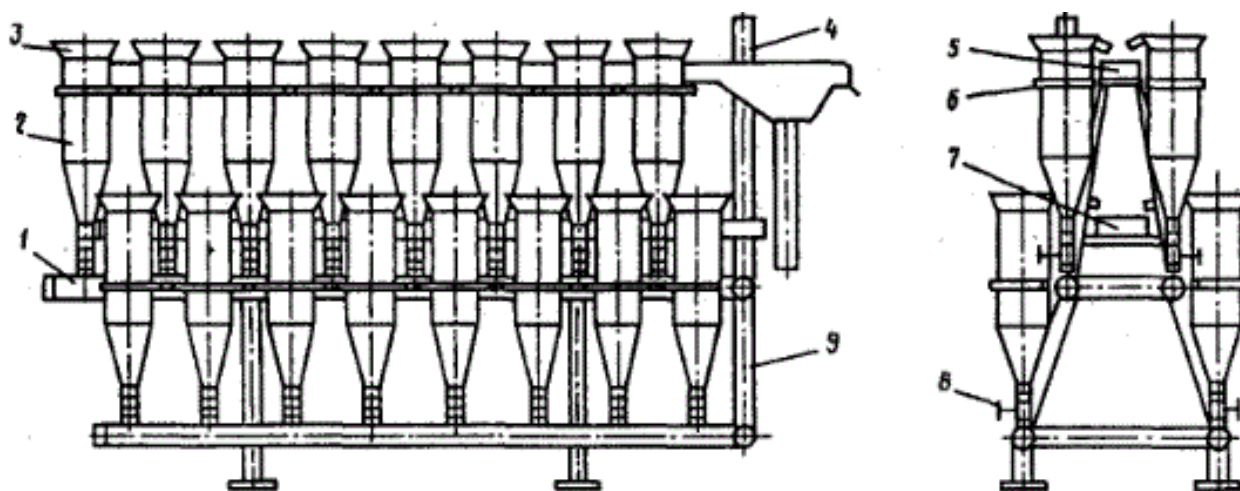


- 1 – рама, 2 – вентиль, 3 – верхний сборный лоток, 4 – аппарат Вейса,
 5 – держатель, 6 – регулировочный кран, 7 – нижний сборный лоток,
 8 – личинкоотделитель

Рисунок 8 - Инкубационная стойка СИ-60

1.10 Инкубатор «Иртыш»

Инкубатор «Иртыш» состоит из стойки, выполненной из труб, на которой устанавливают инкубационные сосуды с икрой и лотки. К продольным трубам в вертикальной плоскости приварены короткие патрубки, к которым крепятся регулировочные краны с конусными штуцерами. В качестве инкубационных сосудов используют аппараты Вейса. В нижней части аппарата расположен штуцер для подвода воды, в верхней - оголовок для ее слива. Штуцер крепится к аппарату с помощью корпуса обратного клапана, имеющего в нижней части отверстие с расширяющимся вниз конусом, на поверхности которого в канавке расположен уплотнитель (рисунок 9).



1 – стойка, 2 – инкубационный сосуд, 3 – оголовок для слива воды,
4, 9 – подводы, 5, 7 – лотки, 6 – прижим, 8 – регулировочный кран

Рисунок 9 – Инкубатор «Иртыш»

Набухшая и обесклеенная икра загружается в аппараты Вейса. Вода из теплообменника поступает в напорные трубы инкубатора по подводам, а затем через регулировочный кран - под мембрану обратного клапана и по штуцеру в аппарат Вейса. Расход воды в аппаратах Вейса регулируется краном в зависимости от стадии развития икры и характера проводимых рыбоводных процессов. Поток воды не дает инкубируемой икре оседать на дно сосуда, и она постоянно находится во взвешенном состоянии. Из аппарата Вейса вода через оголовок попадает в сливные лотки верхнего и нижнего ярусов, а затем сливается в канализацию.

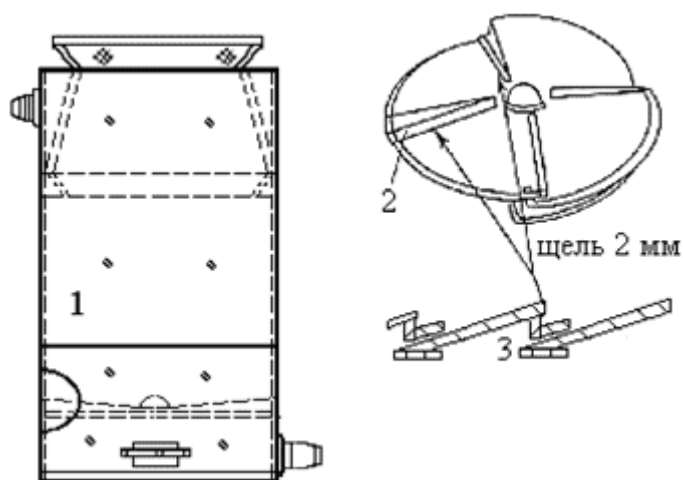
Конструкция инкубатора позволяет собрать инкубационный блок, состоящий из нескольких инкубаторов, но не более пяти. В них аппараты расположены в два яруса на высоте 0,8 и 1,4 м, что удобно для обслуживания.

Подача воды осуществляется по металлическим трубам и регулируется кранами. Внизу, в зауженной части аппарата, вмонтирован резиновый клапан, закрывающий выход икры. Аппараты с икрой легко снимаются из гнезда и устанавливаются обратно. В процессе работы они могут быть перенесены вместе с икрой в любое другое место. Икру можно переливать из одного аппарата в другой без использования тазов и шлангов.

В аварийной ситуации в цехе при прекращении подачи воды мембрана обратного клапана предотвращает уход воды и икры из аппаратов Вейса, что характеризует эту инкубационную систему как лучшую.

1.11 Инкубационный аппарат ИВЛ-2

Предназначен для инкубации икры и подращивания личинок растительноядных, карпа, буффало и других карповых рыб. Представляет собой емкость с водоподающим и водосливным патрубками, в нижней части которой крепится рассекаватель воды, а в верхней устанавливается оградительная сетка (рисунок 10). Вода, поступающая в аппарат, проходя через щели, образует спиралеобразный восходящий поток, имитирующий течение реки. В этих условиях инкубация икры и выдерживание личинок проходят почти без отходов.



- 1 - цилиндрическая емкость с патрубками; 2 - диск, рассекаватель воды;
3 - щель между секторами с направляющими планками

Рисунок 10 - Аппарат ИВЛ-2

Техническая характеристика аппарата ИВЛ-2

Количество, млн. шт.:	
инкубируемых икринок	1,5
выдерживаемых личинок	3
Срок, ч:	
инкубации икры	30
выдерживания личинок	96
Расход воды, м ³ /ч	0,84
Рабочий объем, м ³	0,2

1.12 Личинкоотделитель для сиговых рыб Н19-ИЛГ

Предназначен для приема личинок и оболочек икры, поступающих с водой из инкубационных аппаратов, концентрации их, отделения личинок от оболочек икры. Применяется в механизированных линиях инкубации икры и выдерживания личинок.

Техническая характеристика личинкоотделителя

Число аппаратов Вейса для одного личинкоотделителя:

при инкубации икры	120
при выклеве личинок	60
Степень очистки личинок пеляди, %	не менее 90
Отход личинок, %	не более 0,1
Расход воды, л/с:	
баком-водоотделителем	8-10
баком-отстойником	0,1-0,2
Габаритные размеры, мм:	
бака-водоотделителя	1345x960x575
бака-отстойника	1640x1000x745
Масса, кг	115

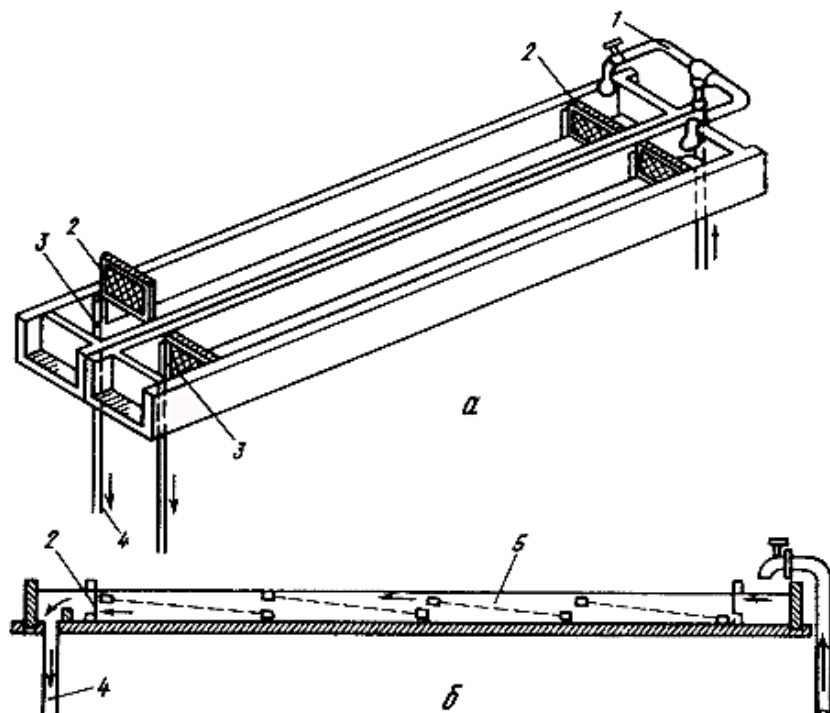
Личинкоотделитель состоит из бака-водоотделителя и бака-отстойника, соединенных переливным шлангом с зажимом. Бак-водоотделитель - емкость, сваренная из листов алюминиевого сплава. Стенки бака с трех сторон в верхней части имеют отверстия, а с наружной - лотки для слива воды. На торцевой стенке бака, ниже уровня воды, расположен сливной патрубок. Сетчатый садок имеет в плане клинообразную форму. В нижней его части расположена рамка, которая придает ему заданную форму. Сливной патрубок на торцевой стенке бака проходит через торцевую стенку садка и оканчивается расширением в виде воронки для более плавного входа личинок в переливной шланг, соединенный с противоположной стороны с патрубком.

Бак-отстойник представляет собой емкость прямоугольной формы, сваренную из листов алюминиевого сплава. В верхней части его установлен приемный лоток, в днище которого расположены патрубки, имеющие насадки для регулирования расхода воды, один из них переливной. На противоположной стенке бака имеется сливной лоток, через него сливаются излишки воды в канализацию. Внутри бака располагается делитель потока.

Личинки вместе с оболочками выносятся водой из инкубационных аппаратов и сливаются в садок бака-водоотделителя. Основная масса воды проходит через сетчатый садок и через отверстия в стенках бака переливается в желоб, а из него отводится в канализацию. При этом личинки вместе с оболочками из садка по патрубку и переливному шлангу с небольшим количеством воды переливаются в приемный лоток. Из него личинки и оболочки икры через насадки распределяются по отсекам делителя потока. В отсеках создается такой режим движения воды, при котором оболочки оседают на дно бака, а личинки потоком воды выносятся из него и по сливному лотку подаются в бассейны для выдерживания личинок.

1.13 Лотковый аппарат

Комплектуется из двух спаренных аппаратов, каждый из которых состоит из водоподающей трубы, защитных сетчатых рамок, трубок для установки горизонта воды, сливной трубы и рамки для икры (рисунок 11).



а – общий вид двух сваренных аппаратов; б – продольный разрез аппарата;
 1 – водоподающая труба; 2 – защитные сетчатые рамки; 3 – труба для установки горизонта воды; 4 – сливная труба; 5 – рамки для икры

Рисунок 11 - Лотковый аппарат

Лотки изготавливаются в форме деревянного ящика. Вдоль внутренних

продольных сторон предусмотрены два выступа, на которые помещают в один ряд четыре рамки (600x495 мм). На металлическую сетку помещается 8 тыс. икринок. После выклева эмбрионы падают на подрамник. Вода поступает из водоподающей трубы и, пройдя все рамки, сбрасывается в сливную трубу, предусмотренную в дне противоположной части аппарата.

1.14 Отборник мертвой икры Н19-ИЛД

Предназначен для отбора мертвой икры из аппаратов Вейса в процессе ее инкубации, а также отбора мертвых личинок рыб и оболочек икры из баков-личинкоотделителей. Применяется в инкубационных цехах при искусственной инкубации икры.

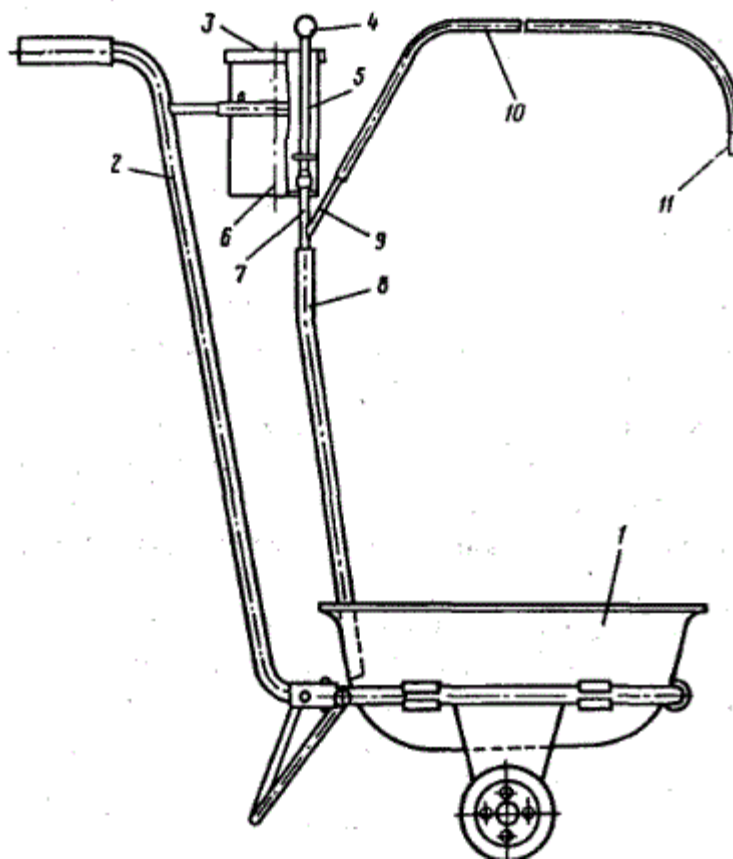
Состоит из тележки, на которой установлены емкость для сбора мертвой икры, напорный бак с приемным и сливным шлангами (рисунок 12).

Тележка представляет собой рамку, сваренную из труб алюминиевого сплава, установленную на резиновых колесах. Рамка снабжена ручкой для перемещения тележки по цеху и упором для обеспечения устойчивости отборника в рабочем состоянии. На ручке, на специальном кронштейне, установлен напорный бак, он соединяется с приемным и сливным шлангами. На рамке установлена емкость для сбора мертвой икры. В качестве емкости применяется эмалированный таз, который в комплект поставки не входит.

Перед началом работы напорный бак заполняется водой. Отборник подкатывается к инкубатору, приемный шланг опускается в аппарат Вейса так, чтобы конец шланга был ниже уровня воды на 20-30 мм. Для начала сбора мертвой икры с поверхности аппарата Вейса необходимо поднять шток клапана напорного бака на 10-20 мм, чтобы создать вакуум в приемном шланге отборника под действием сифона. Конец приемного шланга подводится к мертвым икринкам, которые засасываются вместе с водой и через сливной шланг поступают в емкость для сбора мертвой икры. Собрав все мертвые икринки из одного аппарата Вейса, пережимают приемный шланг и переносят его в соседний аппарат, передвинув при этом тележку. Опустив конец приемного шланга на 20-30 мм ниже поверхности воды, разжимают шланг и производят сбор мертвых икринок из другого аппарата Вейса. Повторяя указанные операции, можно отобрать мертвую икру из всего инкубатора.

При наполнении емкости водой с мертвыми икринками на 80-90 % необходимо прекратить работу, снять емкость с тележки и слить воду в канализацию, а икру сачком загрузить в контрольный аппарат для продолжения инкубации

живых икринок, случайно попавших с мертвыми. При срыве струи воды запуск отборника в работу производится повторно. При этом необходимо следить за наличием воды в напорном баке.



1 – емкость для сбора мертвой икры, 2 – тележка, 3 – напорный бачок, 4 – ручка, 5 – шток, 6 – клапан, 7 – патрубок, 8 – сливной шланг, 9 – ниппель, 10 – приемный шланг, 11 – наконечник

Рисунок 12 – Отборник мертвой икры

Техническая характеристика отборника мертвой икры

Производительность, тыс. шт /ч	Не менее 40
Вместимость, л:	
емкости для сбора мертвой икры	6-10
напорного бака	1
Габаритные размеры, мм	820x492x910
Масса, кг	не более 5

1.15 Аппарат ВНИИПРХ

Аппарат предназначен для инкубации и выдерживания личинок растительноядных рыб, а также инкубации цист артемии (рисунок 13).



Рисунок 13 - Аппарат ВНИИПРХ

Техническая характеристика аппарата ВНИИПРХ

Количество загружаемой икры, тыс. шт.	до 1000
Количество загружаемых цист артемии, г/л	5
Количество выдерживаемых личинок, тыс. шт.	1000
Рабочий объем, м ³	0,2
Расход воды (для цист артемии разовое наполнение), л/с	0,13-0,16
Габаритные размеры с подставкой, мм	765x700x1500
Масса, кг	48

1.16 Аппарат Коста

Аппарат Коста - для инкубации икры лососевых, представляет собой продолговатый ящик (50×20×10 см), изготовленный из листового железа (рисунок 14). В ящике, примерно в 5 см от дна, имеются выступы, на которые помещают

рамку для икры. Рамку обтягивают сеткой. Размер ячеей сетки $18 \times 3,5$ мм. Вода поступает у одного края аппарата, свободно протекает над икрой и сливается через носик, расположенный с противоположного края. Расход воды — 0,6 л/мин. Рабочая ёмкость аппарата 2,0-2,5 тыс. шт. икринок лосося.

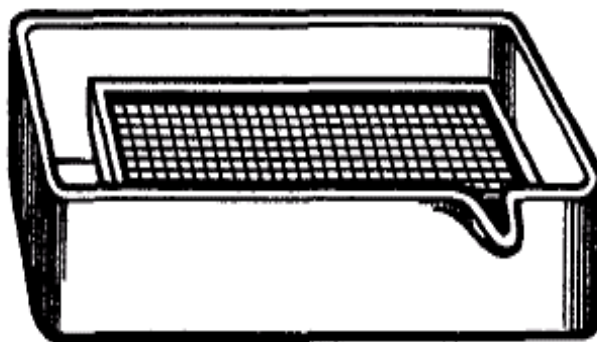


Рисунок 14 – Аппарат Коста

Аппараты Коста устанавливают на подставках в лестничном порядке по несколько групп в целях экономии воды и площади (рисунок 15). В каждую группу входят 4-6 аппаратов, снабжающихся водой с одного крана. Вода из кранов поступает в верхний аппарат, а из него последовательно проходит через нижестоящие аппараты, при этом сливные носики каждого вышестоящего и нижестоящего аппаратов должны находиться с противоположных краёв. Аппарат Коста прост в устройстве и удобен в эксплуатации. Недостаток - малая рабочая ёмкость.

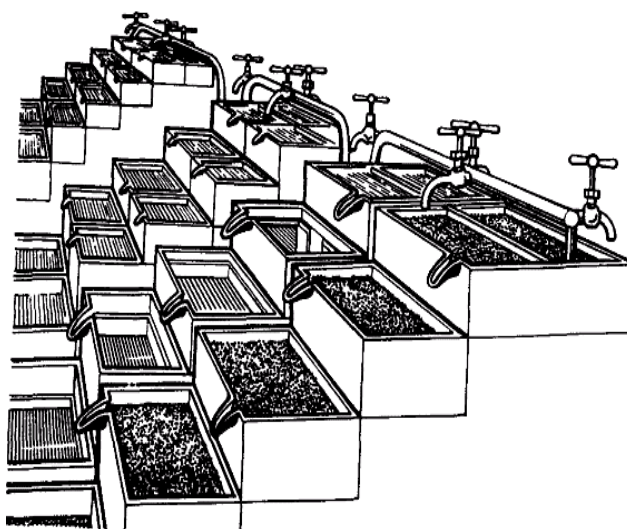
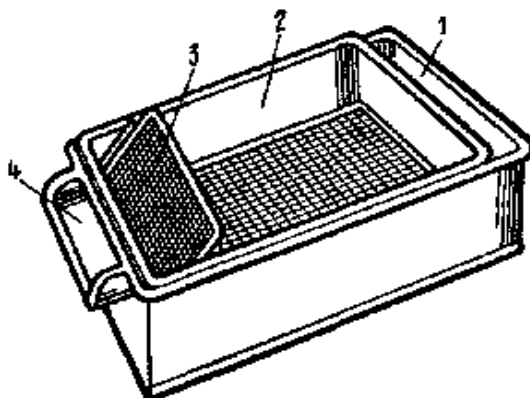


Рисунок 15 – Лестничная установка аппаратов Коста

1.17 Калифорнийский аппарат Шустера

Калифорнийский аппарат Шустера - для инкубации икры лососей. Состоит из двух ящиков, выполненных из листового железа — наружного с глухими стенками и дном (от $50 \times 30 \times 18$ до $103 \times 63 \times 19,5$ см) и внутреннего (от $40 \times 29 \times 18$ до $92 \times 59,0 \times 14,5$ см), с дном из металлической тканой сетки с ячейей $18 \times 3,5$ мм. С внутренних сторон наружного ящика на высоте 6 см от дна имеются выступы, на которых держится внутренний ящик. Внутренний ящик вставляется в наружный так, что его сточный носик движется в такой же носик наружного ящика (рисунок 16).

Перед сточным носиком вставляется решётка, предохраняющая от вымывания из аппаратов икринок, которые размещены в один слой на сетчатом дне внутреннего ящика. Вода из крана поступает в наружный ящик (в промежуток в 10 см между боковой стенкой внутреннего и наружного ящика), а затем во внутренний ящик, омывая на своём пути икринки, лежащие на его сетчатом дне, далее вода сбрасывается через сливной носик. В него закладывают на инкубацию в зависимости от размеров от 5 до 30 тыс. шт. икринок лососей.



1 – наружный ящик, 2 – внутренний ящик, 3 – предохранительная решетка,
4 – сточный носик

Рисунок 16 – Аппарат Шустера

Аппараты Шустера устанавливают в лестничном порядке, группами, в каждую из которых входит не более 5 аппаратов (рисунок 17). При расходе воды 2-3 л/мин на группу лежащая в нижних аппаратах икра обеспечивается необходимым количеством кислорода.

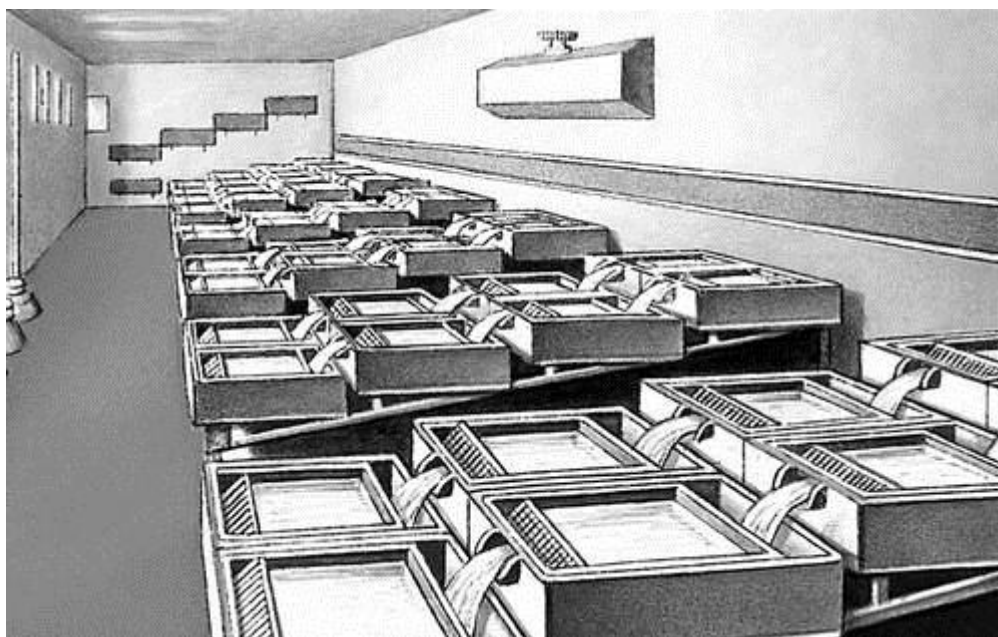


Рисунок 17 – Установка аппаратов Шустера

1.18 Аппарат ИМ

Аппарат ИМ (автор конструкции А. Н. Канидьев) предназначен для инкубации многослойной икры лососей. Он состоит из 10 секций, установленных на площадках каркаса. Секции размещены двумя вертикальными рядами. В одном ряду 5 секций. Размер аппарата 0,8x0,4x1,2 м (рисунок 18, 19).

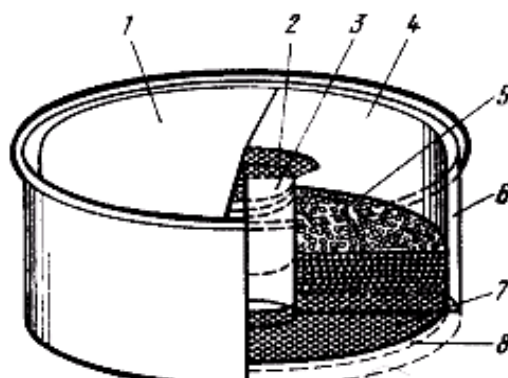
Площадки каркаса, предназначенные для установки секций, имеют боковую ось поворота и могут выдвигаться из своего гнезда. Каждая секция состоит из двух цилиндрических сосудов, вложенных один в другой. Внутренний сосуд имеет сетчатое дно, которое не доходит до дна внешнего сосуда. В центре внутреннего сосуда расположена водосливная трубка с сетчатым колпаком, которая вмонтирована во внешний сосуд.

Оплодотворенную икру укладывают на сетчатое дно внутреннего сосуда слоем в 8-10 см, то есть в 10-15 рядов в количестве около 30 тыс. икринок, а затем закрывают его конусной крышкой. Общая вместимость аппарата составляет около 300 тыс. икринок.

Вода подается в верхнюю секцию на конусную крышку, стекает между стенками двух сосудов, поднимается через сетчатое дно внутреннего сосуда, омывая на своем пути икру, и сбрасывается через трубку с сетчатым колпаком на конусную крышку нижележащей секции. Достигнув самой нижней секции, вода сбрасывается из аппарата. Расход воды в аппарате составляет 15 л/мин на 300 тыс. икринок.



Рисунок 18 – Аппарат ИМ



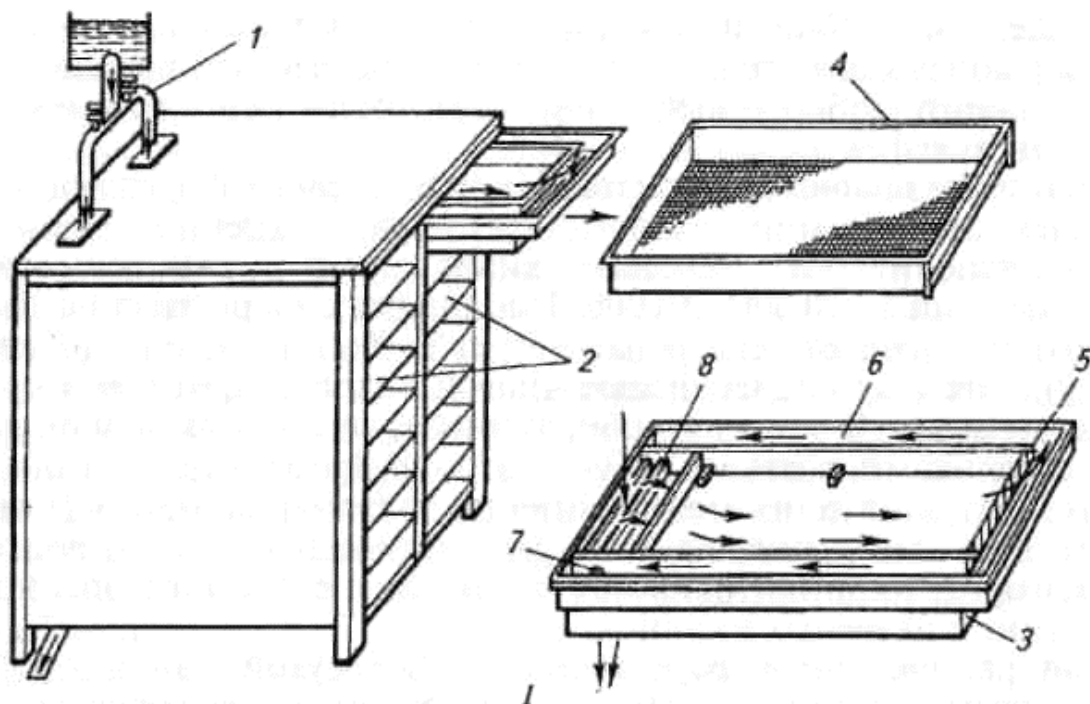
1 – крышка, 2 – сетчатый колпак, 3 – водосливная трубка, 4 – внутренний сосуд,
5 – икра, 6 – внешний сосуд, 7 – сетчатое дно,
8 – пространство между сетчатым дном и внешним сосудом,

Рисунок 19 – Схема секции для икры аппарата ИМ

1.19 Инкубатор вертикального типа ИВТ-1

Инкубатор вертикального типа ИВТ-1 предназначен для инкубации икры форели и лосося. Представляет собой затемнённый двухсекционный шкаф

этажерочного типа, на полках которого установлены инкубационные аппараты (рисунок 20).



1 – водоподача; 2 – каркас; 3 – кюветы; 4 – рамки; 5 – сетка;
6 – водосброс; 7 – сбросная система; 8 – перегородка.

Рисунок 20 - Аппарат ИВТ-1

Каждая секция имеет независимую систему водоснабжения. Икра размещается на сетках рыбоводных рамок инкубационных аппаратов. При работе вода от источника водоснабжения подаётся в верхние аппараты каждой секции, заполняет кювету инкубационного аппарата, поступает под сетку рыбоводной рамки, затем через решётку переливной кюветы протекает в сливной желоб и по нему в нижележащий аппарат. Пройдя сверху вниз последовательно все аппараты секции, вода отводится в канализацию. Вылупившиеся из икры предличинки через ячейки сеток выходят в кюветы. При извлечении любой аппарата из шкафа водоснабжение не нарушается.

Инкубатор снабжен легким съемным столиком, на котором производится обслуживание аппаратов (осмотр и отбор погибших икринок, очистка от случайных предметов и т.д.). Направляющие, на которых устанавливаются аппараты в секциях и на столике, выполнены в виде горизонтально установленных опор.

Оригинальная конструкция кюветы инкубационного аппарата с расположением сливного желоба под дном позволяет значительно повысить

загрузочную емкость аппарата. Наличие козырька у решетчатой переливной перегородки кюветы практически предотвращает потерю икры уносом ее водой. Благодаря съемному столику и роликовым направляющим поддерживается стабильность режима инкубации, так как при движении инкубационных аппаратов во время их обслуживания в кюветах не возникает волна и не обнажается икра, что снижает отход икры. Инкубатор вертикального типа ИВТ-М отличается от ИВТ-1 лишь конструкцией инкубационной кюветы, которая состоит из пластмассового корпуса, водорегулирующей перегородки, металлической и предохранительной сеток, сливной горловины и пробки. Десять инкубаторов ИВТ-М может обслуживать один человек.

1.20 Лотковый инкубационный аппарат фирмы «SDK»

Изготовлен из стеклопластика, перфорированной жести из алюминия или нержавеющей стали и труб ПВХ.

Состоит из лотка, четырех инкубационных ящичков, двух щитков с перфорированной сеткой - одна со стороны притока воды для собирания пузырьков воздуха, вторая — со стороны водосбросной трубы (рисунок 22). Лоток после окончания инкубации может быть использован для подращивания личинок.



Рисунок 21 - Лотковые инкубационные аппараты фирмы «SDK»

1.21 Вертикальные инкубационные аппараты для лососевых рыб системы «AQUACULTUR»

Имеют ряд преимуществ перед аппаратами другого типа: незначительная занимаемая площадь и минимальный расход воды, оптимальный доступ и контроль, возможность соблюдения оптимальных гигиенических условий.

Поставляются блоками по 4, 8, 12 или 16 вставок (рисунок 22) с большим выбором принадлежностей (таблица 1).



Рисунок 22 - Вертикальные инкубационные аппараты «AQUACULTUR»

Таблица 1 - Техническая характеристика вертикальных инкубационных аппаратов «AQUACULTUR»

Марка	Число вставок	Размеры, мм	Вместимость икры, тыс. шт.	
			лосось	форель
C001900	4	603x635x438	40	48
C002000	8	603x635x825	80	96
C002100	16	603x635x1753	160	192

2 Технические средства для выдерживания и подращивания личинок

Необходимость выдерживания и подращивания личинок до жизнестойких стадий обуславливается особенностями биологии личиночного периода развития рыб. Личинки, как известно, предъявляют повышенные требования к условиям среды: температуре воды, видовому составу и количеству кормовых организмов, кислородному режиму. В природных естественных условиях их уничтожают различные хищники и вредители - не только рыбы, но и беспозвоночные (хищные виды циклопов, насекомые). Подращенная молодь обладает более высокой жизнестойкостью по сравнению с неподращенной. В целом подращивание является важным звеном воспроизводства и выращивания рыб. Это технологически сложный и относительно трудоемкий процесс, но затраты на него с избытком окупаются сокращением потерь рыбопосадочного материала. Известно два основных способа подращивания личинок: прудовой и индустриальный.

При прудовом способе личинок подращивают в специальных мальковых прудах площадью 0,1-1 га, имеющих небольшую глубину, обеспечивающую хорошую прогреваемость воды и, как следствие, ускоренное развитие кормовой базы зоопланктона весной. Важным условием успешного подращивания при этом способе является хорошее развитие доступных форм зоопланктона, что обеспечивается внесением в пруды органических удобрений (навоза, компоста, подвяленной растительности). Количество минеральных удобрений рассчитывают таким образом, чтобы не допустить избыточного развития фитопланктона, который может подавлять развитие зоопланктона. Для интенсификации подращивания используют и ряд других методов, таких как интродукция кормовых организмов, кормление искусственными кормами, выращивание личинок под пленочным покрытием.

С целью подавления развития хищных беспозвоночных в прудах можно применять пленкообразующие вещества, получаемые при переработке парафина. Данные вещества при внесении их в воду образуют на ее поверхности пленку, что вызывает гибель насекомых от асфиксии. Подращивание личинок (до массы 0,03-1 г) в прудах длится 8-30 суток и заканчивается обловом мальковых прудов, который проводится с помощью рыбоуловителя, устанавливаемого за донным водоспуском. При соблюдении технологии выход личинок составляет не менее 50 %.

Индустриальный способ подращивания предусматривает контроль и

регулирование условий выращивания личинок. Подращивание проводят в лотках, бассейнах и силосах. Кроме того, для подращивания можно использовать и некоторые типы инкубаторов, например ИВЛ-2, «Амур» и др. Для поддержания благоприятного кислородного режима необходима хорошая проточность воды. Величина расхода воды зависит от вида рыб, плотности посадки личинок, температуры воды и изменяется в зависимости от роста ихтиомассы. Плотность посадки определяется планируемой длительностью подращивания личинок, планируемой их конечной массой, температурой, типом емкости, в которой проводится подращивание, видом и количеством корма и т.д.

Одним из важнейших факторов является обеспечение личинок полноценной пищей, что достигается либо использованием стартовых комбикормов, либо культивированием или получением различных форм беспозвоночных животных в искусственных условиях, например, науплиусов артемии. Для выдерживания и подращивания используются бассейны и стеклопластиковые лотки.

2.1 Бассейны для выдерживания и подращивания личинок рыб ИЦА-1, ИЦА-2 и ИЦА-2Н

Бассейны (рисунок 23) предназначены для подращивания личинок и выращивания молоди лосося, форели, гольца и других лососевых рыб в течение первого года жизни. Технические характеристики бассейнов представлены в таблице 2.



Рисунок 23 – Бассейны ИЦА

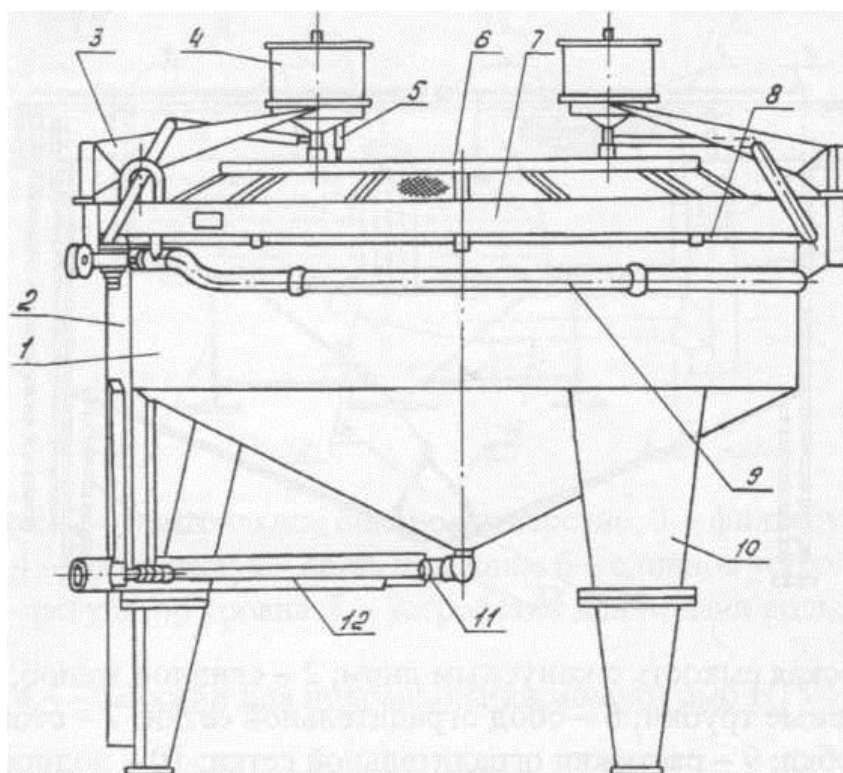
Таблица 2 - Техническая характеристика бассейнов

	ИЦА-1	ИЦА-2	ИЦА-2Н
Полезная площадь, м ²	2	4	3,8
Расход воды, м ³ /ч	3,6	3,6	3,6
Габаритные размеры, мм	1725x1510x555	2080x2095x692	2200x2027x888
Масса, кг	29	44	160

2.2 Бассейн для подращивания личинок Н19-160

Предназначен для подращивания личинок сиговых рыб. Может применяться на предприятиях, занимающихся инкубацией икры и выращиванием посадочного материала.

Состоит из емкости, установленной на трех опорах. Над емкостью на кронштейнах закреплены бачки для подачи живого корма. Для предотвращения ухода личинок из бассейна предусмотрен фильтр (рисунок 24).



1 - емкость; 2, 8, 9, 12 - шланги; 3 - кронштейн; 4 - бачки; 5 - пипетки медицинские; 6 - фильтр; 7 - желоб; 10 - опора; 11 – кран

Рисунок 24 - Бассейн для подращивания личинок Н19-160

Емкость бассейна представляет собой сварную конструкцию из листового алюминия. В верхней ее части с наружной стороны приварен желоб для сборки переливающейся из емкости воды. В желобе имеется отверстие, к которому с помощью патрубка крепится шланг для отвода воды в канализацию.

Бачок для подачи корма вместимостью 5 л изготовлен из листового алюминия. Корм в бассейн подается через медицинскую пипетку, для обеспечения равномерной подачи к бачку подведен воздух через ниппель - пузырьки воздуха позволяют поддерживать корм во взвешенном состоянии. Расход воздуха регулируется иглой. Фильтр состоит из ткани для сит из капроновых монопоней, натянутой на каркас из нержавеющей стали.

Личинки загружают в бассейн с предварительно отрегулированным расходом воды. Количество их и расход воды зависят от вида рыбы. Вода подводится через диаметрально противоположно приваренные патрубки по шлангу, что позволяет закручивать воду внутри бассейна. Вода из бассейна равномерно сливается через кромки емкости в желоб и отводится в канализацию. Продукты жизнедеятельности личинок и остатки корма оседают на дно бассейна и по мере их накопления удаляются с помощью крана и шланга. Слитую воду отстаивают, а личинок, попавших в емкость (тазик), сливают в бассейн. При необходимости бачок для подачи корма может быть заменен автокормушками.

Техническая характеристика бассейна для подращивания личинок Н19-160

Вместимость бассейна, м ³	1
Вместимость бачка кормушки, л	5
Количество подращиваемых личинок чира массой 8,2 мг, тыс. шт.	500
Размеры, мм:	
высота	1575
диаметр	1900
диаметр емкости	1600
Масса, кг	90

2.3 Бассейн для подращивания молоди рыб Н15-ИЛ2У-1

Предназначен для размещения и подращивания личинок и молоди различных видов рыб после инкубационного периода. Изготавливается в двух вариантах: Н15-ИЛ2У-1 - круглый и Н15-ИЛ2У-1.01 - квадратный.

Принцип работы бассейна основан на регулировании уровня подаваемой воды

при заданной интенсивности ее обмена. Поступая через устройство для подачи воды в бассейн, вода заполняет его до отметки верхнего края трубы регулятора уровня. Избыточная вода из бассейна через отверстия фильтрующего стакана поступает в сливное устройство и сбрасывается в отводящий канал (рисунок 25). Технические характеристики бассейнов представлены в таблице 3.



Рисунок 25 - Бассейн для подращивания молоди рыб

Таблица 3 - Техническая характеристика бассейнов для подращивания молоди рыб

	Н15-ИЛ2У-1	Н15-ИЛ2У-1.01
Вместимость бассейна, м ³	3,23	4,01
Площадь, м ²	3,14	3,9
Глубина слоя воды, м	0,48	
Габаритные размеры, мм:		
длина	-	2225
ширина	-	2050
диаметр	2050	-
высота	1030	
Масса, кг	78	95

От экскрементов, ила, остатков корма бассейн очищают с помощью илососа. Если необходимо полностью выловить рыбу, прекращают доступ воды в бассейн.

Фильтрующий стакан и трубу регулятора уровня снимают, и рыба вместе со сливающейся водой попадает в подставляемую емкость.

Бассейн может быть установлен в любом, даже небольшом рыбноводном хозяйстве. Большие достоинства его - простота регулирования уровня воды, возможность изменения площади отверстий фильтрующего стакана в зависимости от размера рыбы. При этом отпадает необходимость в дорогостоящем импортном оборудовании.

2.4 Стеклопластиковый лоток ЛПЛ Н17-ИВГ

Лоток (рисунок 26) предназначен для подращивания личинок до жизнестойких стадий.



Рисунок 26 - Стеклопластиковый лоток ЛПЛ Н17-ИВГ

Технические характеристики лотка ЛПЛ Н17-ИВГ

Количество загружаемых личинок карпа, тыс. шт.	150-225
Полезная площадь, м ²	3
Максимальная вместимость, м ³	1,6
Расход воды при высоте столба воды 0,5 м, м ³ /ч	5
Габаритные размеры, мм	4500x820x860
Масса, кг	80

2.5 Рыбоводные бассейны зарубежных фирм

Зарубежными производителями выпускаются разнообразные рыбноводные бассейны различных форм, размеров, материалов. По конструктивному исполнению они изготавливаются цельноформованными из пластика с армированием

стекловолокном, литыми из других пластиков, пленочными и сборными (сегментными).

Фирма SDK производит квадратные (SDK ST), прямоугольные (SDK RE), круглые (SDK RT) бассейны из армированного стекловолокном полиэстера (рисунок 27). Бассейны идеально моются и дезинфицируются. Конструкция легкая и одновременно очень стабильная. Форма, цвет и исполнение могут варьироваться. Показанные на рисунке бассейны - лишь часть возможных форм и размеров. Комплекуются различными водоспускными системами.

Квадратные бассейны изготавливаются 13 типоразмеров с шириной стороны 0,7-4,6 м, высотой 0,6-1,35 м, объемом 0,26-20 м³.



Рисунок 27 – Квадратные бассейны фирмы SDK

Прямоугольные бассейны изготавливаются 16 типоразмеров, размеры их от 2x0,45x0,25 м до 7,5x1,25x0,25 м, объемом 0,28-9,8 м³.

Сборные (сегментные) бассейны изготавливаются в различных модификациях, в том числе экономичной для транспортировки версии. Необходимые длина, ширина и объем бассейнов обеспечиваются за счет промежуточных сегментов. Образцы прямоугольных сегментных бассейнов, в том числе экономичной версии, поставляемых фирмой «Aquacultur Fischtechnik GmbH» приведены на рисунках.

Бассейны модели ВОО представляет собой свободно стоящий бассейн с приямком для фекалий, сточной трубой, резьбовыми соединениями из нержавеющей стали. Бассейны изготавливаются восьми типоразмеров объемом 31,2-156 м³, размерами от 4x6x1,5 до 20x6x1,5 м.

Бассейны изготавливаются из сегментов ламинированного стеклопластика, которые соединяются винтами из нержавеющей стали. Связи выполнены так, что сегменты не заходят друг на друга, вследствие этого внутренняя поверхность гладкая. Бассейны снабжены водосточными коробками с решеткой. Изготавливаются два типоразмера бассейнов диаметром 6 и 8 м и высотой 1,5 м.

Немецкая фирма «Aquacultur» поставляет круглые сегментные бассейны модели КВU, изготовленные из эмалированной стали. Данные бассейны поставляются шести типоразмеров диаметром 5,12-20,49 м, высотой 1,45 м, объемом 30,3-485 м³. Бассейны монтируются на бетонном фундаменте винтовым соединением. Конструктивное исполнение предусматривает наличие дополнительных отверстий для подводящих и отводящих трубопроводов.

Пленочные бассейны (рисунок 28) легко собирать и разбирать, поэтому их можно использовать для кратковременного выдерживания рыбы и других организмов, обитающих в водной среде. Оцинкованный стальной каркас очень прочный и занимает мало места при транспортировке в разобранном виде.



Рисунок 28 – Пленочный бассейн

Бассейны из усиленной ПВХ пленки, поставляемые фирмой "Aquacultur», бывают прямоугольные, шестигранные четырех типоразмеров, объемом 1,5-21,2 м³.

3 Технические средства для кормления рыб

Питание рыб является наиболее важным фактором, влияющим на обмен веществ, формирование организма рыб, их рост и воспроизводительные функции. Кормление в целом оказывает гораздо большее влияние на организм рыб, их продуктивность, чем порода или происхождение.

Необходимость кормления обусловлена и тем, что позволяет в кратчайшие сроки реализовывать природную потенцию роста рыб и выращивать их при больших плотностях посадки, чем при выращивании на естественной кормовой базе. Это, в свою очередь, значительно повышает рыбопродуктивность используемых водоемов: озер до 400-500 кг/га, прудов до 2,5-5 т/га и т.д. За счет искусственного кормления в прудовых хозяйствах производится 70-80 % рыбопродукции, а в хозяйствах индустриального типа - 100 %. При индустриальных методах выращивания рыб (в бассейнах, силосах, установках замкнутого водоснабжения) роль естественной пищи близка к нулю, и весь прирост биопродукции происходит за счет вносимых кормов. В отличие от прудовой аквакультуры в этих условиях повышаются требования к качеству кормов, их сбалансированности по основным питательным, биологически активным и энергетическим веществам.

Организация полноценного, нормированного кормления рыбы - более сложная задача по сравнению с кормлением сельскохозяйственных животных в связи с различиями в обмене веществ и экологических условиях. Решение этой задачи становится возможным только при глубоком знании биологических особенностей рыб, обмена веществ в зависимости от изменяющихся условий среды обитания (температуры и содержания растворенного в воде кислорода, pH, атмосферного давления, освещенности, минерального состава воды и др.). По сравнению с млекопитающими и птицами потребность рыб в энергии в 1,5-2 раза меньше, следовательно, эффективность их выращивания значительно выше. Это объясняется тем, что, являясь пойкилотермными животными, рыбы не тратят энергию на поддержание постоянной температуры, а также на преодоление силы тяжести. Энергия от переваренной и усвоенной части корма расходуется на энергетические потребности организма (обменная энергия) и рост животных (энергия роста).

При кормлении рыбы корма можно вносить в гранулированном, рассыпном и тестообразном видах, как с берега (дамбы), так и с помощью плавающих или установленных на водоеме кормораздатчиков. Таким образом, средства механизации кормления рыбы подразделяют на передвижные и стационарные.

Передвижные технические средства представлены плавучими и самоходными

передвигающимися по дамбам, выбрасывающими порциями корм кормораздатчиками и могут применяться на больших акваториях (прудах, озерах).

Стационарные технические средства подразделяются на автоматические кормораздатчики, которые выдают корм по заданной программе, и самокормушки, основа их - бионический метод кормления, т. е. рыба может потреблять корм в любое время суток в соответствии с ее физиологической потребностью. Если автоматические кормушки используются преимущественно для кормления рыб, содержащихся в небольших емкостях (бассейнах, садках, силосах), то самокормушки - как на прудах, так и на садковых линиях и в бассейновых хозяйствах.

3.1 Автокормушка «Рефлекс М-12-0,25»

Предназначена для кормления гранулированными кормами молоди рыб массой 0,1 - 5 г. Имеет 12 маятников - рабочих органов и бункер, который вмещает 0,25 кг корма. Состоит из бункера и столика с маятниками, соединенными в одно целое посредством кронштейна. Бункер представляет собой пластмассовую или стальную трубку диаметром 50 мм, длиной 200 мм. Снаружи в нижней его части имеется резьба, посредством которой он крепится к гайке. Столик крепится к кронштейну винтом, гайка приварена к кронштейну.

Столик - стальной диск диаметром 80 мм, на верхней стороне имеет центровочный выступ диаметром 44,7 мм. По окружности столика в 8,5 мм от его края на равных расстояниях друг от друга просверливают 12 отверстий диаметром 2 мм для маятников. Чтобы они могли свободно отклоняться от вертикали в любом направлении, отверстия для них снизу раззенковывают. Маятники изготавливают из оцинкованной или нержавеющей проволоки диаметром 0,8-1 мм, они имеют длину 60 мм, массу 350-420 мг. У маятников есть петля - головка специальной формы размерами 4,5х6,5 мм, обеспечивающая свободное качание. Работает в закрытом помещении. При сборке плоскость столика должна быть параллельна нижнему краю бункера и его оси. Оси столика и бункера должны совпадать, маятники - легко качаться, свободно отклоняясь по вертикали в любую сторону.

Гранулированный корм высыпается на столик через зазор между ним и нижним краем бункера, который устанавливают следующим образом. Бункер закручивают до упора в столик, в него высыпают корм - крупку диаметром 1-1,5 мм. Затем бункер выворачивается до тех пор, пока при наклоне автокормушки на 10-15 °С корм не начнет свободно сыпаться со столика. Кормушку на лотке

устанавливают так, чтобы столик находился в горизонтальном положении, а концы маятников погружались в воду на глубину 5-8 мм. Действие автокормушки основано на свойственном личинкам рыб безусловном рефлексе - способности захватывать различные предметы, находящиеся в воде, на поверхности и над водой. Сразу после установки автокормушки личинки активно захватывают концы маятников. Находящиеся на поверхности столика головки маятников разрушают изнутри конус осыпания корма и сбрасывают его в воду небольшими порциями. Постепенно безусловный рефлекс у рыб переходит в условный.

3.2 Автокормушка «Рефлекс Т-1000-16»

Предназначена для кормления гранулированными кормами товарной рыбы во внутренних водоемах площадью до 100 га и глубиной не менее 1,5 м. Состоит из катамарана, собранного из двух поплавков, палубного набора с решетчатыми деревянными настилами, бункера, представляющего собой емкость с крышкой, двух регулировочных винтов, столика кормового и шестнадцати маятников (рисунок 29).



Рисунок 29 - Автокормушка «Рефлекс Т-1000-16»

Бункер восемью болтами крепится к катамарану. В отверстие кронштейнов бункера свободно входят гайки, в которые вкручиваются регулировочные винты. На винтах подвешен кормовой столик. В отверстия кормового столика вставлены маятники.

Комбикорм через загрузочный люк, закрываемый крышкой, засыпается в бункер, откуда через щель в нижней части попадает на кормовой столик. Регулируемыми винтами кормовой столик опускается в рабочее положение. Маятники под воздействием рыбы своими головками сталкивают комбикорм со столика в воду.

Технические характеристики автокормушка «Рефлекс Т-1000-16»

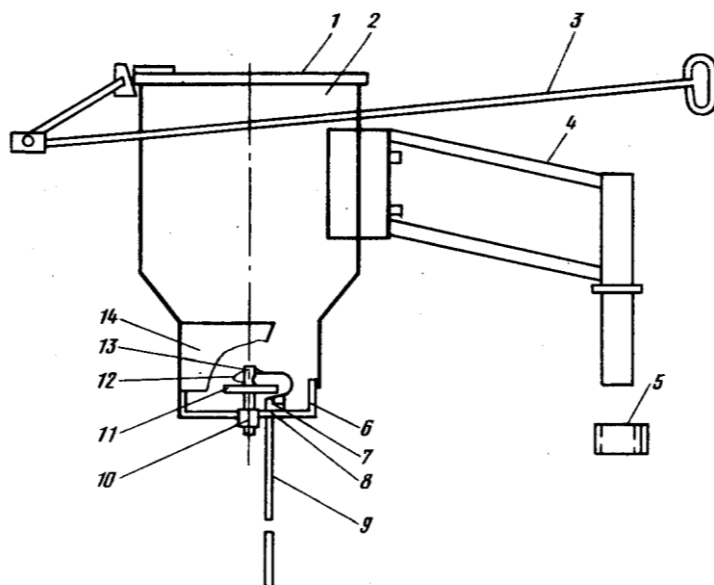
Производительность при кормлении (максимальная), т/ч	0,2
Грузоподъемность, т	1
Обслуживаемая площадь пруда, га	7
Средняя осадка с грузом, м	0,5
Габаритные размеры, мм:	
длина	3800
ширина	2380
высота без маятников	1800
высота с маятниками	3030
Масса (без комбикорма), кг	850

3.3 Автокормушка плавающая «Рефлекс В-200-16»

Автокормушка предназначена для кормления товарной рыбы в зарыбленных водоемах гранулированными и рассыпными комбикормами. Обслуживает один человек. Грузоподъемность бункера при плотности комбикорма 660 кг/м^3 составляет 0,2 т, занимаемая площадь в смонтированном состоянии 4 м^2 .

3.4 Автокормушка «Рефлекс Т-1-50»

Маятниковая, предназначена для кормления молоди и товарной рыбы массой от 25 г до 2 кг в садках, бассейнах, мальковых и выростных прудах (рисунок 30). Может использоваться с механизированной загрузкой тракторным загрузчиком РГК-700. Вместимость бункера 50 кг. Использование автокормушки позволяет экономить до 25 - 30 % гранулированных кормов.



- 1 – крышка; 2 – бункер; 3 – тяга для открывания крышки; 4 – кронштейн;
 5 – опорный стакан, 6 – поперечина, 7 – винт, 8 – шаровая опора, 9 – маятник,
 10 – гайка, 11 – столик, 12 – петлеобразный сбрасыватель гранул,
 13 – оградительный штырь, 14 – влагозащитный кожух

Рисунок 30 - Автокормушка «Рефлекс Т-1-50»

3.5 Загрузчик сухих кормов ПК-3,2

Предназначен для загрузки плавающих кормушек типа «Рефлекс», а также аэрации воды. Применяется в рыбохозяйственных организациях на водоемах площадью до 150 га.

Основная часть - двухкорпусное плавсредство - катамаран, на нем размещены грузовое устройство, силовая установка (дизель ДС-25) и гребное колесо (рисунок 31). Грузовое устройство представляет собой бункер с установленными в нем шнеками (подающим и наклонным выгрузным).

Шнеки включаются с помощью рычага. Силовая установка включает в себя раму с установленным на ней дизелем, цепные и ременные передачи для привода гребного колеса и выгрузного шнека. Дистанционное управление состоит из рулевой колонки, двух рулей, соединенных с помощью роликовой цепи, и гибкого стального каната. Управление курсом производится поворотом штурвала на рулевой колонке. На колонке расположены рычаги включения шнека и гребного колеса и рычаг включения реверс - редуктора.



Рисунок 31 - Загрузчик сухих кормов ПК-3,2

Техническая характеристика загрузчика сухих кормов ПК-3,2

Производительность при загрузке автокормушек, т/ч	20
Грузоподъемность, т	3,2
Скорость хода с грузом, км/ч	4,0 – 7,0
Осадка, м:	
порожнего	0,42
с полным грузом	0,46
Установленная мощность двигателя, кВт	17
Габаритные размеры, мм:	
длина с рулями	9700
длина без рулей	9120
ширина	3000
высота	2350
Масса, кг	3200

3.6 Кормораздатчик навесной на шасси Т-16 М

Кормораздатчик предназначен для раздачи гранулированного корма. Приводится в действие от вала отбора мощности. Состоит из бункера, дозатора, храповой передачи, продуктопровода, вентилятора, коробки передач, карданного вала и механизма поворота выкидной трубы. Бункер призматической формы служит для приема гранулированного корма. В днище его расположен шнековый дозатор, который регулирует подачу корма в продуктопровод, дозатор приводится храповой передачей, состоящей из храпового колеса, собачки и рычага. Вентилятор высокого давления марки ВД-2, получающий вращение через клиноременную передачу от коробки передач, служит для подачи воздуха в продуктопровод. Механизм поворота выкидной трубы имеет ручной привод и предназначен для поворота трубы в рабочее (левое или правое) и транспортное положения. Корм, поступивший в кормопровод из бункера через дозатор, увлекается потоком воздуха и через выкидную трубу выбрасывается в пруд. При раздаче корма шасси перемещается вдоль берега на замедленной скорости. Производительность кормораздатчика 320 - 800 кг/ч, Вместимость бункера 0,82 м³.

3.7 Кормораздатчик навесной ПД-0,6 Н17-ИКО

Предназначен для раздачи гранулированных кормов в рыбоводные пруды площадью до 10 га с берега непрерывно по кормовым дорожкам или с остановкой по кормовым местам. Состоит из сменной насадки, кормовыбрасывающего трубопровода, который крепится к шасси талрепами и растяжкой, привода, самоходного шасси с установленным на нем бункером и вентилятором. Грузоподъемность 800 кг, дальность выброса корма до 12 м при разбросе не более 1 м в диаметре. Выброс корма происходит за счет воздушного потока, создаваемого вентилятором. Ширина кормораздатчика с кормовыбрасывающим трубопроводом 6850 мм.

3.8 Кормораздатчики порционные ИКП-1,6 и ИКП-2

Кормораздатчики предназначены для раздачи гранулированных комбикормов по точкам, внесения минеральных гранулированных удобрений во внутренние зарыбленные водоемы рыбоводных предприятий. Предпочтительнее использование на водоемах площадью до 100 га.

Состоит из двухкорпусного плавсредства - катамарана, на котором установлены все узлы и механизмы, грузового устройства, представляющего собой бункер с установленными на нем дозаторами, механического привода дозаторов, включающего в себя стационарный двигатель, червячного редуктора, на тихоходном валу которого есть кривошипы, преобразующие вращательное движение вала редуктора в возвратно-поступательное движение шатунов, от которых через систему рычагов и тяг движение передается дозаторам (рисунок 32).



Рисунок 32 - Кормораздатчик порционный ИКП

Автоматическое включение дозаторов происходит при постоянном нажатии на педаль и осуществляется через 3-4 с, в зависимости от частоты вращения двигателя. Для периодического включения дозаторов при раздаче корма по кормовым точкам необходимо нажать педаль включения, после начала хода дозатора - отпустить ее. После совершения рабочего хода дозатора привод отключается автоматически. Перемещается кормораздатчик по водоему с помощью движителя - гребного колеса, закрытого кожухом. Кроме того, кормораздатчик оснащен кожухами цепных передач и настилами. Производительность 4,5 т/ч, грузоподъемность 2 т.

3.9 Кормораздатчик СКР-1,5

Кормораздатчик предназначен для раздачи гранулированных кормов. Состоит из понтона и бункера прямоугольной формы. Понтон сварен из двух металлических труб, которые образуют корпус-катамаран (рисунок 33). В днище бункера сделаны три пирамидальных углубления, а в боковых стенках - проемы, перекрываемые шарнирно подвешенными заслонками. Заслонки поджимаются прижимами. Открываются и закрываются заслонки поворотом рычага, который воздействует на прижим.

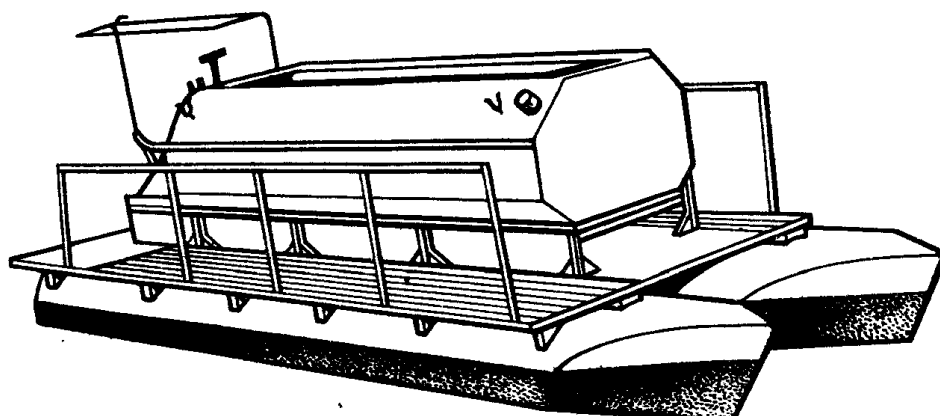


Рисунок 33 - Кормораздатчик СКР-1,5

При движении кормораздатчика и открытых заслонках гранулированный корм из бункера через проемы выдается по кормовым дорожкам. Количество корма, выдаваемого в единицу времени, регулируется шириной щели, образуемой заслонкой, и кромкой разгрузочного окна, при этом положение рычага фиксируется защелкой. Кормораздатчик приводится в движение от подвесного мотора.

Техническая характеристика кормораздатчика СКР-1,5

Производительность, т/ч	до 3
Грузоподъемность, т	1,5
Скорость хода, км/ч	5
Высота борта, м	0,7
Осадка с грузом, м	0,40
Мощность двигателя, кВт (л. с.)	7,4 (10)
Габаритные размеры, мм	7200x2400x1700

3.10 Пневматический кормораздатчик ПКР

Предназначен для транспортирования и раздачи гранулированных и зерновых кормов в пруды, а также для внесения в них минеральных удобрений в сухом измельченном или гранулированном виде. Состоит из бункера с ворошителем, подающего шнека, расположенного по днищу бункера, и пневмотранспортной установки, включающей в себя вентилятор высокого давления, приемную камеру и трубопровод для выброса корма (рисунок 34). Привод вентилятора, подающего шнека и ворошителя осуществляется от независимого вала отбора мощности трактора через коробку передач. Перемещается по дамбам прудов и с помощью пневмотранспортной установки разбрасывает корма и другие материалы, которые распределяются полосой на некотором удалении от него и параллельно берегу.



Рисунок 34 - Пневматический кормораздатчик ПКР

Техническая характеристика кормораздатчика ПКР

Вместимость бункера, м ³	1,5
Грузоподъемность, т	1
Время разгрузки бункера при непрерывной работе, мин	15-20
Угол наклона выбросного трубопровода	15-60°
Максимальная длина трубопровода, м	5
Дальность подачи материалов, м	до 20
Габаритные размеры, мм	3215x1700x1800
Масса, кг	1600

3.11 Кормораздатчик КУТ-3,0

Кормораздатчик (рисунок 35) предназначен для транспортировки сухих и влажных кормов, комбикормов и выгрузки их в кормушки, на стационарные кормовые площадки, к кормушкам или при загрузке в лодку непосредственно в водоеме по кормовым столикам. При этом сам кормораздатчик агрегируется с колесным трактором, который осуществляет его транспортировку.

При использовании кормораздатчика КУТ-3,0 для раздачи влажного тестообразного корма в кормоскладе хозяйства сухой комбикорм засыпают в бункер кормораздатчика так, чтобы общий объем его не превышал $2/3$ емкости бункера. У пруда в корм добавляют необходимое количество воды. После этого включают скребковый транспортер, который неоднократной перевалкой массы в бункере перемешивает ее до тестообразного состояния. Загрузка кормов в лодку производится по наклонному лотку разгрузочным шнековым устройством. Привод рабочих органов осуществляется от вала отбора мощности трактора через редуктор и цепные передачи. Производительность кормораздатчика до 40 т/ч.



Рисунок 35 - Кормораздатчик КУТ-3,0

3.12 Универсальный самоходный кормораздатчик Н15-ИЛ2Ф-13

Смонтирован на раме самоходного шасси Т-16, предназначен для раздачи тестообразных и гранулированных кормов. Может осуществлять прессование гранул из тестообразного корма и дозированную раздачу их рыбам.

Состоит из бункера, соединенного в нижней части кронштейном со стойками, осей, относительно которых бункер может поворачиваться в вертикальной плоскости и фиксироваться в поднятом положении упором (сверху бункер закрыт двумя парами створок), механизма открывания створок, состоящего из гидроцилиндра и системы рычагов, с помощью которых открываются и закрываются створки с управлением из кабины, кормоподающего устройства, состоящего из расположенной в днище бункера воронки с цилиндрической матрицей, в которой имеется вертикальный вал.

Для раздачи корма на небольшое расстояние, например, в садки, на трубу надевается насадка с регулируемым углом поворота. Санитарную обработку кормораздатчика можно осуществлять сжатым воздухом с помощью другой насадки, которая надевается на воздухопровод при поднятой трубе. Может работать в одном из двух режимов: прессование гранул из тестообразного корма и раздача их; раздача сухого гранулированного корма.

Техническая характеристика кормораздатчик Н15-ИЛ2Ф-13

Производительность, т/ч	
по тесту	700
по гранулам	500
Вместимость бункера, м ³	0,9
Дальность подачи гранул, м	до 12
Диаметр гранул, мм:	
влажных	7
сухих	4-8
Габаритные размеры, мм:	
длина	3700
ширина при наименьшей колее	1650
ширина при откинутом воздуховоде	3650
высота	2500
Масса, кг	2100

4 Технические средства для аэрации воды

Аэрация – это насыщение воды кислородом воздуха. Благоприятный кислородный режим является необходимым условием эффективного выращивания рыбы. Поэтому необходимо делать все возможное, чтобы поддерживать его на требуемом (оптимальном) уровне. Различают биологическую, химическую и механическую аэрацию.

Биологическая аэрация заключается в стимулировании развития фитопланктона в водоеме - основного продуцента кислорода, обеспечивающего летом от 80 % до 90 % всего растворенного кислорода. Другим способом является вселение растительноядных рыб (белый и пестрый толстолобики, белый амур), которые оптимизируют развитие фитопланктона и уменьшают зарастаемость макрофитами.

Химическая аэрация заключается во внесении химических реагентов, которые, взаимодействуя с водой, выделяют кислород.

Механическая аэрация - наиболее простой и быстрый способ аэрации. Она заключается в применении различных технических средств, способствующих насыщению воды кислородом воздуха. Кроме того, механическая аэрация, по сравнению с химической, не имеет побочных эффектов.

Воду также аэрируют и при выращивании рыбы в водоемах, бассейнах, силосах, транспортировании и хранении рыбы в садках.

Интенсивность потребления кислорода рыбами зависит от его содержания в воде и температуры. При повышении температуры потребление кислорода повышается, при понижении - снижается. Минимальное содержание кислорода в воде, при котором рыба способна выжить, называется пороговым содержанием кислорода. Величина его для различных видов рыб неодинакова. Аэрация зарыбленного водоема в заморный период производится с целью создания в нем локальной зоны с повышенным содержанием кислорода в воде (выше порогового), в которой концентрируются и спасаются от замора обитающие в водоеме рыбы. Чаще всего подвержены замору так называемые, карасевые озера. Все они, как правило, мелководны, заросшие мягкой и жесткой растительностью и заилены. Толщина донных отложений колеблется от 0,5 до 3 м. Зимой в большинстве этих озер в процессе разложения органики возникает дефицит кислорода в воде. В озерах с максимальной глубиной до 2 м уже в декабре содержание кислорода начинает резко падать, и в конце января - начале февраля начинается замор. И лишь озера с

максимальной глубиной 4 м и более сохраняют запасы кислорода в пределах 20-35 % от нормального насыщения в течение всего подледного периода.

Для успешной зимовки рыбы необходимо в зимний период проводить аэрацию воды техническими средствами (аэраторами). При работе аэраторов в водоемах, кроме насыщения воды кислородом, одновременно проявляются эффекты изменения теплового баланса водной среды - перераспределение температуры в слоях мелководных озер и прудов. Все это позволяет сконцентрировать рыбу на сравнительно небольшом участке водоема и эффективно обловить ее при однолетнем нагуле, или сохранить от замора - при многолетнем нагуле. Существует несколько способов механической аэрации воды в рыбоводных водоемах:

- разбрызгивание воды в слое атмосферного воздуха в летний период (эффективность этого способа аэрации зависит от количества разбрызгиваемой воды над поверхностью водоема, степени распыления ее, температуры воды и воздуха);

- распыление атмосферного воздуха в слое воды, например, компрессором; при этом часть кислорода растворяется, а часть возвращается в атмосферу;

- смешивание воды с воздухом под избыточным давлением. В специальном смесителе вода смешивается с воздухом под избыточным давлением, и смесь подается в придонные слои водоема, при этом содержание растворенного в воде кислорода увеличивается прямо пропорционально давлению в смесителе;

- смешивание воды с воздухом в толще водоема. Смешивание происходит под действием гребного винта, за лопастями которого создаются зоны с пониженным давлением, за счет чего к ним по трубе засасывается атмосферный воздух. Под действием винта вода интенсивно перемешивается, при этом обогащаясь кислородом воздуха. Обогащенная вода уносится потоком в водоем, где смешивается с водой, в которой наблюдается дефицит кислорода;

- смешивание воды с воздухом у поверхности водоема и в толще воды. Смешивание воды с воздухом происходит под действием специальной турбины, выполненной в виде пустотелого конуса. При вращении турбины вода забирается лопастями, направляется к основанию конуса (на поверхность водоема) и разбрызгивается, обогащаясь при этом кислородом воздуха. Одновременно за лопастями создаются зоны с пониженным давлением, за счет чего воздух засасывается через прорези в конусе турбины и интенсивно перемешивается с водой в толще ее.

В зависимости от способа аэрации разработано и применяется несколько типов аэраторов. Кроме того, конструкция их отличается и от выбранного типа

привода. В настоящее время разработаны аэраторы с электроприводом, с приводом от двигателя внутреннего сгорания и с приводом от ветросиловой установки.

В рыбоводстве большая часть аэрационных установок работает по принципу продувания атмосферного воздуха в виде мелких пузырьков через толщу воды, т.е. созданием водовоздушной смеси. При этом кислород воздуха растворяется в воде. Этот способ особенно эффективен при низкой концентрации кислорода в воде. Как правило, таким способом можно увеличить содержание растворенного в воде кислорода до 7-8 и более мг/л. Для большего насыщения используется оксигенация. Оксигенация производится с помощью жидкого кислорода и позволяет увеличить содержание кислорода в воде до 15-50 мг/л.

4.1 Аэратор «Ёрш»

Аэратор «Ёрш» (рисунок 36) предназначен для аэрации воды во внутренних пресноводных водоемах с малой проточностью глубиной не менее 1 м в летнее время и состоит из светильника надпалубного, стойки, выключателя, мотор-редуктора, ротора, рамы, понтонов и корпуса. Рабочий орган аэратора - ротор - крепится на раме, установленной на двух понтонах. Фиксация в определенном месте водоема обеспечивается стойками - якорями.



Рисунок 36 - Аэратор «Ёрш»

Электропитание осуществляется по кабелю от электросети, расположенной на берегу. Аэрация происходит за счет создания направленного тока воды в результате

вращения частично погруженного в воду ротора и усиливается за счет лопастей - уголков, создающих над водой облако мелкодисперсной водовоздушной смеси. Зона аэрации не менее 5 га.

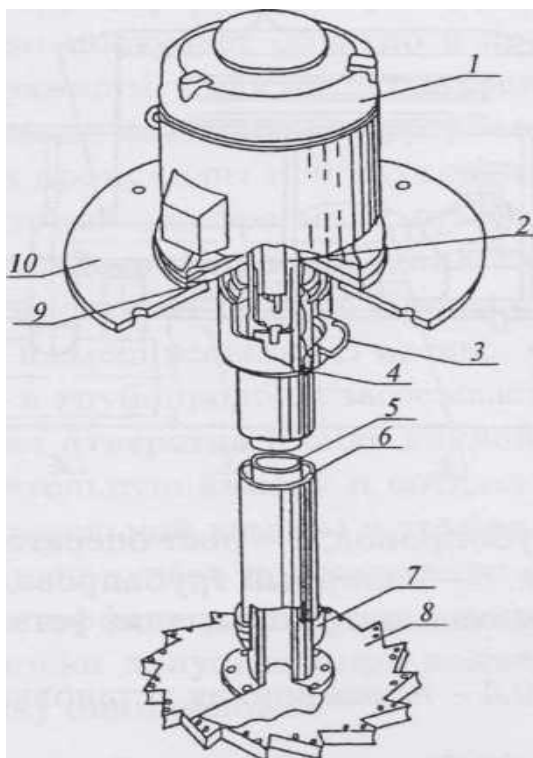
4.2 Аэратор С-16

Аэратор С-16 (рисунок 37) представляет собой самовсасывающий кавитационный аэратор роторного типа, предназначавшийся первоначально для очистки сточной воды, но позднее он стал использоваться на рыбноводных предприятиях в качестве аэрационного устройства.

Аэратор характеризуется высокой эффективностью использования кислорода воздуха из-за возникающей на роторе кавитации. Аэратор состоит из ротора с зубьями, вращающегося на полом вала, сообщаемом с атмосферой, и электродвигателя, и работает следующим образом (рисунок 38). При вращении ротора у основания зуба создается разрежение и подсасывается воздух. Поверхность длинной кромки зубьев выполнена с прогибом по толщине. В связи с высокой скоростью на концах зубьев ротора происходит кавитация, т.е. образование в жидкости пульсирующих пузырьков, которые и обогащают воду кислородом. Аэратор выпускается в комплектации с понтоном или без понтона.



Рисунок 37 – Аэратор С-16



1 - электродвигатель; 2 - муфта; 3 - воздухозаборник; 4 - распорное кольцо;
 5 - труба-вал; 6 - направляющая труба с фланцем; 7 - подшипник из текстолита; 8 - ротор; 9 - фланец; 10 - фланец для крепления к понтону

Рисунок 38 – Строение аэратора С-16

4.3 Потокообразователи дизельные Н 19-ИТБ/1 и Н 19-ИТБ/2

Потокообразователи дизельные Н19-ИТБ/1 и Н19-ИТБ/2 предназначены для создания циркуляционного потока воды в рыбохозяйственных водоемах с целью правления поведением рыбы при её отлове (преимущественно реофильных озерно-речных рыб), кроме того, они могут использоваться для аэрации воды, лова зоопланктона, взмучивания донных отложений.

Представляет собой плавучее основание - понтон, на котором монтируются механизм потокообразования, грузовое устройство, рулевое устройство, леерное ограждение, буксирная арка, решетки, система заправки топливом. Мачта со светильниками, электрощит и сетка монтируются на корпусе механизма потокообразования (рисунок 39).

Понтон - сварная конструкция катамаранного типа, корпуса его соединены палубой, имеющей вырез для механизма потокообразования. Для осмотра и ремонта

отсеков корпусов понтона в палубе предусмотрены люки, закрываемые водонепроницаемыми крышками. На понтоне также предусмотрены полозья и буксирное устройство для транспортирования потокообразователя. Для удобства проведения монтажа на водоеме и подъема в транспортное положение механизма потокообразования потокообразователь снабжен грузоподъемным устройством (грузовой аркой), коромыслом со стропами и ручной лебедкой грузоподъемностью 0,5 т.



Рисунок 39 - Потокообразователь дизельный

Принцип работы потокообразователя заключается в том, что приводимый во вращение от дизеля через клиноременную передачу гребной винт создает поток воды, который, проходя через насадку со спрямляющим аппаратом, получает направленное движение. При вращении гребного винта атмосферный воздух засасывается в воздухоотборник и, проходя через сопла, аэрирует поток воды.

4.4 Турбоаэратор дизельный Н 19-ИАГ-1

Турбоаэратор Н19-ИАГ-1 предназначен для аэрации воды в рыбохозяйственных водоемах, на которых отсутствует электроснабжение, а также

для повышения эффективности лова рыбы в подледный период. Турбоаэратор состоит из плавучего понтона, несущей рамы, моторного блока с капотом, аэрационного устройства (редуктора, подвеса турбины и турбины), направляющих заслонок и системы заправки турбоаэратора топливом.

Понтон служит для обеспечения плавучести аэратора на акватории водоема, направления потока аэрированной воды и для транспортирования его по льду, снегу или грунту и состоит из двух жестко соединенных корпусов водоизмещением каждого по 1,5 м. Кроме этого, понтон оборудован приварным леерным ограждением из труб, полозьями для транспортировки, желобами для направляющих заслонок, опорами крепления аэрационного узла и буксирным устройством.

Аэрационное устройство выполнено в виде единого съемного блока. Направляющие заслонки служат для целенаправленного регулирования потока воды в ту или иную сторону по оси турбоаэратора. Заслонки подвешиваются на цепях в носовой или кормовой частях проема понтона. Кормовая заслонка выполнена (с целью полного перекрытия потока) больших размеров, чем носовая, с помощью которой, поднимая или опуская, можно увеличивать или уменьшать зону действия турбоаэратора. Это также позволяет создавать большую или меньшую концентрацию рыб при облове.

4.5 Турбоаэратор Н19-ИАВ/1

Турбоаэратор предназначен для аэрации воды в озерах и прудах, как в летнее, так и в зимнее время с целью создания благоприятных условий для обитания рыб и борьбы с заморными явлениями, а также повышения эффективности лова рыбы в заморных водоемах. В зависимости от мощности приводного электродвигателя и частоты вращения турбины турбоаэраторы могут изготавливаться в семи различных исполнениях (от 11 до 22 кВт). Режим работы турбоаэратора предусмотрен непрерывный при температуре окружающего воздуха от минус 40 °С до 40 °С.

Состоит из двухкорпусного понтона, турбины, мотор-редуктора, перекрытия, заслонок направляющей и регулировочной, леерного ограждения, грузовой арки и электрического щита.

Понтон представляет собой сварную конструкцию катамаранного типа, корпуса соединены в средней части перекрытием, на котором монтируется привод турбины. На корпусах понтона предусмотрены полозья, что позволяет транспортировать турбоаэратор по льду. Турбина - полый конус сварной

конструкции, на внешней стороне которого приварены лопасти с отверстиями и отражатели. Вдоль лопастей имеются щели (прорези) для доступа воздуха с целью обогащения кислородом потока воды (процесс аэрации).

Турбина при вращении лопастями подсасывает воду из нижних слоев водоема, закручивает ее в пространстве, образованном корпусами понтона и заслонкой. Ширина потока при выходе из турбоаэратора равна расстоянию между корпусами понтона, а глубина составляет не более 0,5 м. Так как вода подсасывается со значительной акватории, а движение аэрированного потока происходит в верхних слоях водоема, при работе турбоаэратора создаются условия, при которых отсутствует взмучивание донных отложений

4.6 Турбоаэратор Н19-ИАК/1 «Тюменец-2М»

Турбоаэратор предназначен для аэрации воды во внутренних водоемах (озерах, прудах, зимовалах) рыбохозяйственных предприятий как в летнее, так и в зимнее время с целью создания благоприятных условий обитания для выращиваемых рыб, особенно зимой в заморных озерах, а также для повышения эффективности лова рыбы путем концентрации ее в зоне аэрации турбоаэратора.

Состоит из плавучего понтона, устройства аэрационного, регулируемой заслонки и закрытий (рисунок 40). Понтон служит для поддержания турбоаэратора на поверхности водоема и придания определенного направления потоку аэрированной воды, кроме того, он выполняет функцию санного лафета для транспортировки турбоаэратора по льду, снегу или грунту.

Понтон выполнен в виде катамарана, длина каждого корпуса 2,5 м, ширина (в средней части) 0,3 м, расстояние между корпусами 1 м. Корпуса жестко соединены четырьмя коробчатыми балками. Понтон оборудован опорами для крепления аэрационного устройства, желобами для регулируемой заслонки, полозьями и обухами для буксировки и подъема турбоаэратора, шкафутным поручнем (с обоих бортов понтона) для закрепления лодки при обслуживании турбоаэратора.

Аэрационное устройство состоит из сварной опоры, на которой смонтированы и соединены между собой с помощью клиноременной передачи электродвигатель и приводной вал с турбиной.

Турбина - полый конус сварной конструкции. На внешней стороне образующего конуса приварены лопасти и отражатели, между и вдоль которых имеются щели (прорези) для доступа воздуха с целью обогащения кислородом потока воды (процесс аэрации). На внутренней стороне образующего конуса вдоль

щелей, прикрывая их сверху, приварены отражатели для уменьшения попадания разбрызгиваемой турбиной воды на ступицу и другие конструкции турбоаэратора. Заслонка предназначена для регулирования зоны аэрации путем частичного перекрытия потока воды и дробления его. При необходимости она может быть поднята вверх или опущена на нужную глубину. Ширма заслонки имеет равномерную перфорацию, общая площадь отверстий около 20 %.



Рисунок 40 - Турбоаэратор Н19-ИАК/1 «Тюмонец-2М»

Принцип работы турбоаэратора заключается в следующем. При вращении турбины вода, забираемая лопастями, расположенными на наружной поверхности конуса, направляется к основанию последнего и разбрызгивается по поверхности водоема. Дополнительное дробление струй воды происходит при ударах о конструкции понтона. Соприкасаясь с атмосферным воздухом, вода насыщается кислородом (первичная аэрация). Одновременно за лопастями по направлению вращения турбины создаются зоны с пониженным давлением (разрежением), за счет чего атмосферный воздух засасывается через щели (прорези) между лопастями и отражателями и интенсивно перемешивается с водой в зоне действия лопастей по всей поверхности корпуса турбины (вторичная аэрация). Поскольку происходит непрерывный подток воды к турбине из нижних слоев аэрируемого водоема и сброс ее с турбины, между корпусами понтона образуется поток аэрированной воды. Конструктивно предусмотрено, что поток направляется в носовую часть турбоаэратора, где устанавливается перфорированная заслонка.

Перфорация создает дополнительные условия для лучшего растворения кислорода воздуха в воде. Кормовой щит (торец) предназначен для полного перекрытия потока, что предотвращает размывание льда с кормы турбоаэратора, и заглублен в воду на 200-210 мм.

При поднятой или опущенной носовой заслонке может использоваться для создания большей или меньшей концентрации рыб в зоне аэрации при облове заморного водоема.

Возможна поставка турбоаэратора и без понтона для стационарной установки на водоеме. Турбоаэратор может комплектоваться двумя турбинами разной мощности - 3 и 2 кВт.

4.7 Турбоаэратор Н19-ИАЛ/1 «Тюменец-3М»

Турбоаэратор предназначен для аэрации воды во внутренних водоемах (озера, пруды, зимовалы) рыбохозяйственных предприятий в летнее и зимнее время с целью создания благоприятных условий обитания для выращиваемых рыб, особенно зимой в заморных озерах, а также для повышения эффективности лова рыбы путем концентрации ее в зоне аэрации турбоаэратора.

Состоит из следующих функциональных блоков: плавучий понтон, устройство аэрационное, регулируемая заслонка. Понтон выполнен в виде катамарана, длина каждого корпуса 1,5 м, ширина (в средней части) - 0,3 м, расстояние между корпусами 0,65 м.

В целом по конструкции турбоаэратор «Тюменец-3М» аналогичен турбоаэратору «Тюменец-2М». Кормовой торец предназначен для полного перекрытия потока, что предотвращает размывание льда с кормы турбоаэратора. При этом он заглублен в воду на 260-270 мм.

Возможна поставка турбоаэратора без понтона для стационарной установки его на водоеме. В случае необходимости турбоаэратор может комплектоваться двумя турбинами разной мощности - 1 и 0,5 кВт.

4.8 Аэраторы фирмы «LINN»

Поверхностные аэраторы разбрызгивают воду над поверхностью водоема, при этом достигается достаточно эффективная аэрация кислородом из атмосферного воздуха. Выпускается несколько моделей, различающихся приспособлениями для разбрызгивания воды и скоростью ее выброса.

Аэратор AQUA-Mini имеет небольшой регулируемый погружной мотор (рисунок 41). Используя плавный регулятор скорости, объединенный с силовой розеткой, можно подобрать оптимальный режим работы аэратора, применительно к размерам водоема. Это делает его очень экономичным при непрерывной

эксплуатации. Наружная сетчатая решетка (из анодированного алюминия) предотвращает попадание растений и мелких рыб в рабочую зону и гарантирует безотказную работу. Решетка имеет гладкую легко очищаемую поверхность в виде ячеек от 2 до 6 мм.

AQUA-Mini поставляется полностью подготовленным к использованию, с кабелем длиной 10 м и регулятором скорости. Эта модель рекомендуется для водоемов с площадью поверхности до 20 м².

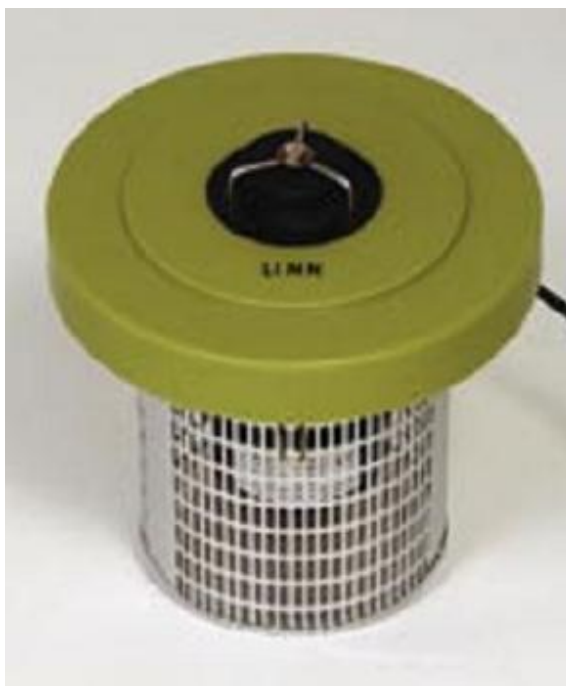


Рисунок 41 – Аэратор AQUA-Mini

Аэратор AQUA-Maxi имеет надежный погружной мотор с корпусом из нержавеющей стали (рисунок 42). Мотор обеспечивает значительную циркуляцию воды с низким расходом энергии. Этот аэратор образует низкий фонтан из брызг при помощи конического отражателя. Это обеспечивает превосходную аэрацию и хорошее течение в стороны.

Поплавок AQUA-Maxi имеет удобную ручку для переноски аэратора. Защитная решетка изготовлена из нержавеющей стали со щелями 9,5 мм. Так же поставляется более мелкая решетка (5,5 мм).

AQUA-Maxi может быть дополнительно укомплектован регулятором скорости. Тогда появляется возможность плавно регулировать фонтан и мощность. Эта модель рекомендована для бассейнов, прудов и природных водоемов с площадью поверхности до 60 м².



Рисунок 42 – Аэратор AQUA-Maxi

Аэратор AQUA-Hobby работает с мотором, который зафиксирован в алюминиевом защитном кожухе, на поплавке, над водной поверхностью (рисунок 43, 44). Это малошумный аэратор. Создаваемый им водный фонтан охлаждает мотор.

Широкая защитная решетка из нержавеющей стали (с расстоянием между прутьями 9,5 мм) предотвращает попадание в рабочую зону мусора и рыб.

AQUA-Hobby подходит для водоемов площадью до 150-200 м².



Рисунок 43 – Аэратор AQUA-Hobby



Рисунок 44 – Аэратор AQUA-Hobby в рабочем режиме

Аэраторы AQUA-Pilz (рисунок 45) перемешивают большую массу воды при помощи широкого фонтана. При этом за счет циркуляции воды удаляются вредные газы. Образующееся волнение водной поверхности затрудняет развитие микроводорослей.



Рисунок 45 – Аэратор AQUA-Pilz

Плавающие аэраторы AQUA-Pilz разбрызгивают вверх воду в форме фонтана, украшая водоем (рисунок 46). Циркуляция воды обеспечивается лопастями винта. Активный газообмен с атмосферой обеспечивается широким круговым потоком

брызг и их ударом по поверхности. Газоотделение и аэрация способствуют значительному улучшению состояния рыб.

За счет хорошо подобранного угла разброса воды, образуются концентрические волны, которые распределяют аэрированную воду по водоему. Потоки воды от аэратора гарантируют насыщение кислородом нижних слоев воды за счет создающейся циркуляции. Выброс воды под углом также препятствует образованию короткой повторной циркуляции.



Рисунок 46 – Аэратор AQUA-Pilz в рабочем режиме

AQUA-Pilz производится в двух вариантах: с надводным и подводным расположением мотора. Оба практически одинаковы по производительности, эффективности и экономичности. Вариант с погружным мотором образует широкий и более низкий водяной гриб, а вариант с надводным расположением мотора дает гриб более высокий и меньшего диаметра.

Для зимнего использования подходит вариант с погружным мотором (из-за меньшей способности к льдообразованию).

Оба типа предназначены для непрерывной эксплуатации. Защитные решетки, детали креплений, корпуса моторов и винты сделаны из нержавеющей материалов. Высокопроизводительный электромотор AQUA-Pilz с длинным валом из нержавеющей стали помещен в защитный пластмассовый корпус на поплавке над поверхностью воды.

Изолированный таким образом мотор работает очень тихо и при включении аэратора можно слышать лишь шум падающей воды. Объемная нержавеющая защитная решетка предотвращает попадание рыбы и посторонних предметов в зону работы винта. Защитная решетка выпускается с разными размерами ячеек.

Аэраторы AQUA-Pilz с погружным мотором (рисунок 47). Мотор в аэраторах этого типа помещен под поплавок и, следовательно, не виден со стороны.

Поэтому аэраторы AQUA-Pilz с погружным мотором особенно подходят для использования на декоративных водоемах. Когда аэратор не работает, над поверхностью воды выступает лишь верхняя часть кольцевого поплавка, имеющего привлекательный голубой или зеленый цвет. Помимо превосходных аэрационных характеристик, эти аэраторы при работе образуют фонтан очень красивой формы. Это делает их весьма подходящими для использования на декоративных водоемах.



Рисунок 47 - Аэратор AQUA-Pilz с погружным мотором

Аэратор AQUA-Pilz с погружным мотором, так же оборудован защитной решеткой из нержавеющей стали (в наличии имеются решетки с разными ячейками), которая исключает попадание рыб и мусора в активную зону. Имеется специальный вариант AQUA-Pilz с погружным мотором, который образует более эффектный фонтан большого размера (рисунок 48).



Рисунок 48 - Аэратор AQUA-Pilz с погружным мотором в рабочем режиме

Лопастно-колесные аэраторы «AQUA-Wheel» отлично разбрызгивают воду, создавая множество мелких брызг, обеспечивающих хороший контакт воды с воздухом (рисунок 49, 50).



Рисунок 49 - Аэратор AQUA-Wheel

Одновременно образуется направленное течение. Конфигурация лопастей колес гарантирует оптимальную циркуляцию воды и разбрызгивание ее с минимальными затратами электрической энергии. Обеспечивают высокую степень насыщения воды кислородом и эффективную дегазацию в сочетании с сильным течением.



Рисунок 50 - Аэратор AQUA- Wheel в рабочем режиме

Плавающие колесно-лопастные аэраторы AQUA-Wheel отлично разбрызгивают воду, создавая огромное множество мелких брызг обеспечивающих прекрасный контакт воды с воздухом. Одновременно образуется направленное течение. Таким образом, смесь воздуха и воды уносится течением, обеспечивая

эффективный массообмен в водоеме.

Активный воздух и течение обеспечивают очень хорошее обогащение кислородом застойных зон. При этом также происходит дегазация, с удалением азота, двуокиси углерода, сероводорода и других газов.

Аэраторы AQUA-Wheel предназначены для рыборазведения и используются на самых разных водоемах (рисунок 51, 52, 53). Лопастные колеса аэратора вращаются сравнительно медленно и лишь слегка погружаются в воду, поэтому в большинстве случаев защитные решетки не требуются. Специально созданная конструкция, дает возможность легко перемещать аэратор на желаемое место.

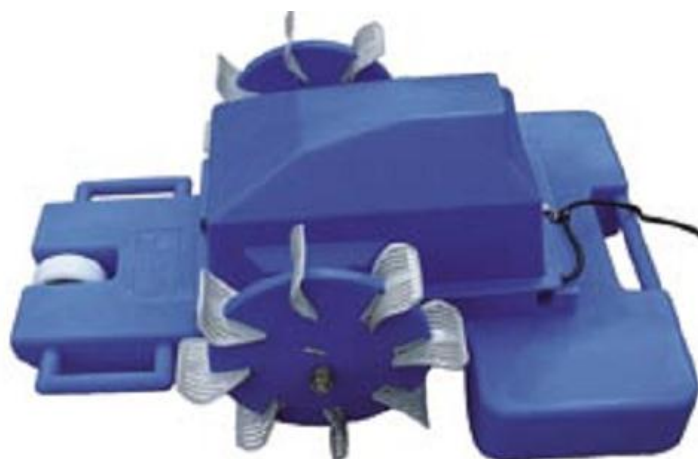


Рисунок 51 - Аэратор AQUA-Wheel для водоемов площадью **900 м²**



Рисунок 52 - Аэратор AQUA-Wheel для водоемов площадью **1200 м²**

Относительно небольшой вес и удобно расположенные ручки создают дополнительные преимущества. Закрепление и якорение устройства не вызывает затруднений. Этого можно добиться путем V-образного крепления веревкой или при

помощи одной веревки между берегом и корпусом аэратора.



Рисунок 53 - Аэратор AQUA-Wheel для водоемов площадью **1500 м²**

Аэраторы с активным потоком «AQUA-Jet». Плавающий дискообразный аэратор «AQUA-Jet» образует активную струю в виде направленного фонтана, которая хорошо насыщает кислородом воду и создает течение в водоеме (рисунок 54). При этом исчезают застойные зоны, в которых обычно наблюдаются анаэробные процессы. Рекомендуются для водоемов площадью 600-1500 м².

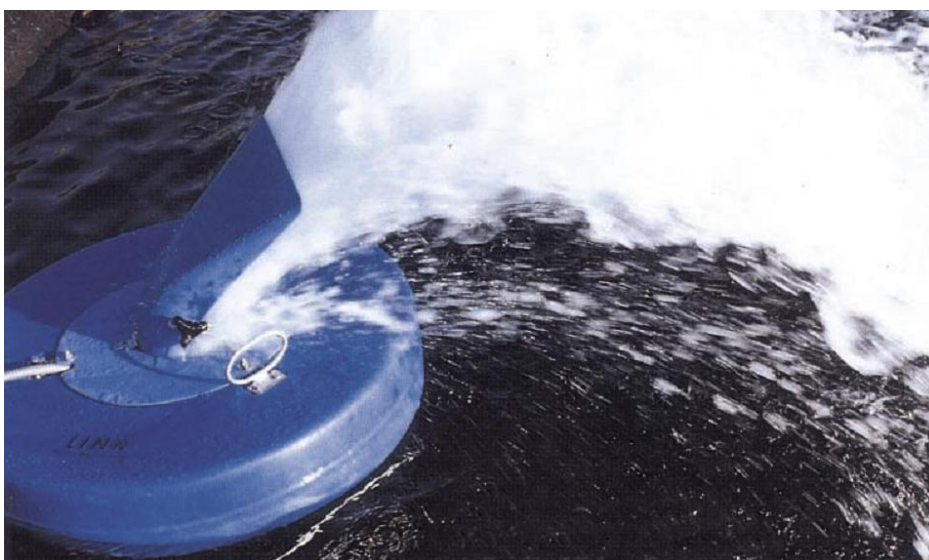


Рисунок 54 – Аэратор «AQUA-Jet» в рабочем режиме

Плавающий дискообразный аэратор AQUA-Jet образует сильную направленную фонтанообразную струю, которая создает сильное течение в водоеме.

Аэраторы AQUA-Jet очень просты в эксплуатации. Они не требуют жесткой фиксации. Нужно только прикрепить к берегу при помощи веревки или поставить

якорь для предотвращения движения аэратора из-за сильного выброса.

Мощную струю можно регулировать в зависимости от размера водоема и конкретных задач пользователя.

Аэраторы TURBO-Jet (рисунок 55) работают бесшумно под поверхностью воды.



Рисунок 55 - Аэратор TURBO-Jet

Погружной мотор с крыльчаткой производит сильную водную циркуляцию при низких энергозатратах. За счет высокоскоростного потока возникает низкое давление (вакуум), которое позволяет всасывать и замешивать в струю воды пузырьки воздуха (рисунок 56). Непрерывно создаваемый мелкопузырчатый вихрь долго вращается в струе воды, гарантируя прекрасное насыщение кислородом.



Рисунок 56 - Аэратор TURBO-Jet в рабочем режиме

Устройства OXYPLUS работают при низких значениях. Вода с низким содержанием кислорода подается в устройство и быстро смешивается с чистым кислородом, который подводится к устройству. За счет увеличения площади контакта и парциального давления, кислород эффективно растворяется в воде. Одновременно происходит процесс «отдувки» других газов (азота, двуокиси углерода, сероводорода), которые с незначительным количеством кислорода удаляются из аппарата через специальную вентиляционную трубку (рисунок 57).

Количество дополнительно вводимого в воду кислорода может составлять в OXYPLUS 4-10 мг/л.

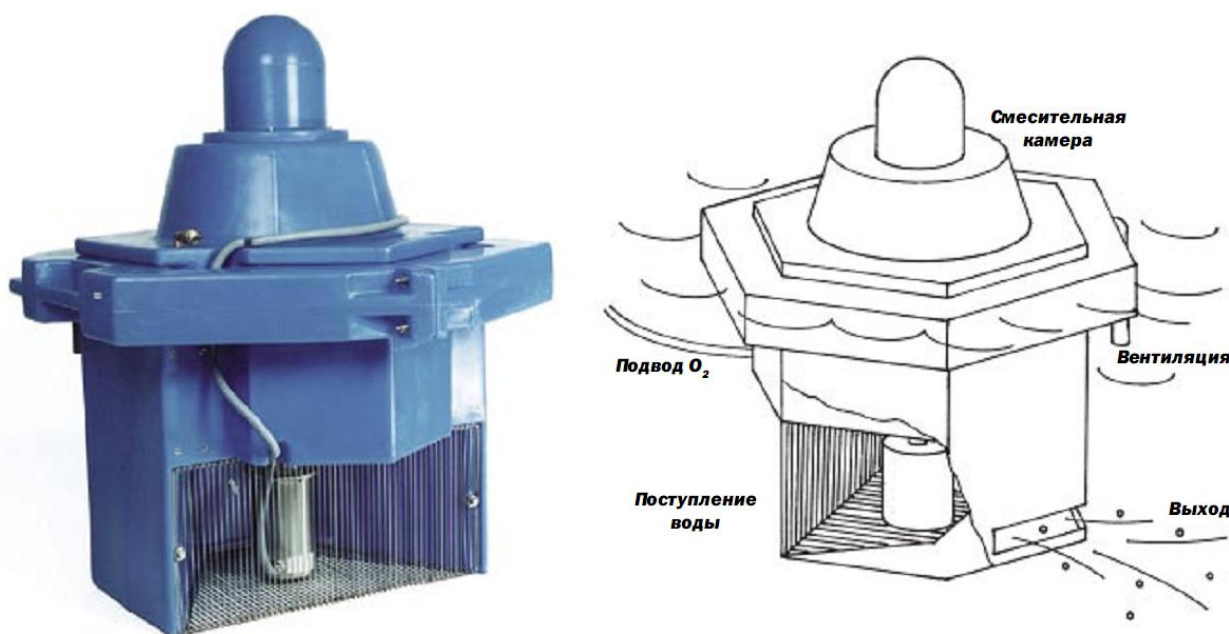


Рисунок 57 - Устройство OXYPLUS

Устройство OXYWHEEL. Для устройства OXYWHEEL специально сконструированы колеса с лопастями (рисунок 58). Особые гибкие лопасти гарантируют высокую эффективность и отличное смешивание, при низком потреблении энергии. Эти колеса позволяют использовать агрегат в водоемах с высокой плотностью посадки рыбы (даже самой мелкой). Благодаря легко гнущимся лопастям повреждения рыб исключены. Засорение устройства практически невозможно.

Вращение от двигателя передается посредством простого ременного привода с V образными насечками. Это гарантирует очень надежную работу, в течение чрезвычайно длительной непрерывной эксплуатации и минимальное потребление электроэнергии.

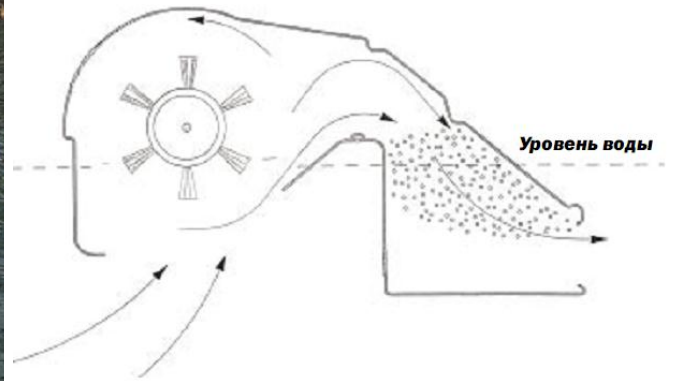


Рисунок 58 - Устройство OXYWHEEL

Крыша на корпусе устройства изготовлена из прочного и легкого полиэтилена. В крыше специально предусмотрены два больших вытянутых углубления. Таким образом, под крышей образуются два отсека. В них вращаются колеса с лопастями. Там происходят подъем воды, смешивание с кислородом и выпуск воды. Вода после смешивания с кислородом сливается под вытянутой частью крыши и течет дальше, как в туннеле. При прохождении этого участка, вода дополнительно насыщается, а лишний газ выделяется. Затем обогащенная вода потоком уносится от устройства (короткой повторной циркуляции не происходит).

5 Технические средства для контроля параметров водной среды

Обеспечение эффективности любого рыбоводного процесса, будь то инкубация икры, выдерживание личинок, выращивание молоди товарной рыбы и ее перевозка, невозможно без оперативного и всестороннего контроля параметров водной среды. Контроль параметров водной среды важен и потому, что для рыб вода является постоянной средой обитания, с которой они постоянно взаимодействуют с помощью различных рецепторов и механизмов осморегуляции. Наиболее важными показателями применительно к рыбоводству являются температура воды, содержание растворенного в воде кислорода и углекислоты, активная реакция воды (рН), уровень минерализации и др.

При высоком уровне интенсификации рыбоводства, особенно в условиях индустриального рыбоводства (бассейны, силосы), в воде происходит накопление продуктов жизнедеятельности рыб (CO_2 , NO_3 , NO_2 , NH_4), а также органических веществ (остатки несъеденного корма, экскременты и др.), что ухудшает условия содержания рыбы. Для поддержания в оптимальных пределах физических и химических параметров среды обитания необходимо, прежде всего, знать истинное их содержание и на основе полученных данных принимать необходимые меры по поддержанию благоприятных условий.

Для определения и контроля параметров водной среды используются различные приборы, которые могут функционировать в ручном (при участии оператора) и автоматическом режимах. Кроме того, различают приборы лабораторные, которые применяются в условиях специально оборудованных лабораторий (они обычно являются более точными в измерениях), и полевые, которые могут применяться в полевых условиях непосредственно рыбоводами.

5.1 Анализаторы серии «САМАРА-2»

Прибор (рисунок 59), выполненный на основе микроконтроллера, клавиатуры и дисплея, комплектуется измерительным модулем, в состав которого входит только один датчик, измеряющий растворенный кислород и температуру.

Результат измерений выводится на дисплей. Одновременно отображаются значения растворенного кислорода в миллиграммах на литр и в процентах насыщения, а также температуры в градусах Цельсия.



Рисунок 59 - Термооксиметр «САМАРА-2»

Стандартная длина кабеля измерительного модуля – 5 м. По заказу приборы комплектуются кабелем длиной от 1 до 20 м. Диапазон измерения температуры от минус 1 °С до 45 °С.

5.2 Анализаторы серии «САМАРА-3»

Приборы (рисунок 60) этой серии могут работать как в ручном, так и в автоматическом режимах.

В ручном режиме измерения предусмотрена возможность записи результатов в электронную память. В автоматическом режиме измерения предусмотрен контроль параметров в заданном диапазоне и автоматическая запись результатов через установленные промежутки времени.

Просмотр записанных данных осуществляется в нескольких вариантах: подряд, по дате, по емкости, по дате и емкости. Одновременно в памяти может находиться более 2000 записей. Результаты измерений из памяти могут быть переписаны на персональный компьютер для дальнейшей обработки и анализа.

В автоматическом режиме с контролем параметров при переходе через заданные границы, анализатор подает звуковой сигнал и автоматически записывает значения параметров в память.



Рисунок 60 - Термооксиметр «САМАРА-3»

Выпускается также модель с дополнительным датчиком водородного показателя рН - «САМАРА-3рН».

5.3 Анализатор кислорода и температуры (термооксиметр) Кит-3

Термооксиметр предназначен для оперативного измерения параметров воды в рыбоводстве, на очистных сооружениях и контроля состояния природной водной среды. Разработан на основе микроконтроллеров, обеспечивает непрерывный контроль параметров в заданном диапазоне значений. При переходе границ диапазона информирует пользователя звуковым сигналом, кроме того, осуществляет запись результатов измерений в ручном режиме по команде пользователя или в автоматическом через заданные промежутки времени.

Позволяет просматривать записанные результаты измерений на индикаторе и переписывать их на компьютер для дальнейшей обработки и анализа, может работать в комплексе с компьютером в режиме реального времени.

Состоит из измерительного устройства и блока индикации. Все измерительные устройства термооксиметра взаимозаменяемы, замена измерительного устройства не требует специальной подготовки и доступна любому пользователю. Сменные измерительные устройства поставляются настроенными и не требуют дополнительной подготовки перед установкой в прибор.

Прибор поставляется в специальном футляре-кейсе, предназначенном для удобства работы пользователя при проведении измерений, транспортирования и хранения. Блок индикации выполнен на основе микропроцессора, клавиатуры и знаковосинтезирующего жидкокристаллического индикатора, предназначенных для представления результатов измерений и ведения диалога пользователя с прибором в режиме «Меню». Он обеспечивает одновременную индикацию значений содержания кислорода и температуры, даты, времени и места проведения измерения. Диапазон измерения температуры от минус 1 °С до 45 °С.

5.4 Автоматическая многоточечная система КиТ-3+

Предназначена для непрерывного контроля параметров воды одновременно в нескольких точках, а также для контроля работы персонала.

Состоит из измерительного устройства и блока индикации. Все измерительные устройства термооксиметра взаимозаменяемы, замена измерительного устройства не требует специальной подготовки и доступна любому пользователю. Сменные измерительные устройства поставляются настроенными и не требуют дополнительной подготовки перед установкой в прибор.

Применение системы КиТ-3+ эффективно при транспортировании товарной рыбы и рыбопосадочного материала, на живорыбных базах при передержке товарной рыбы, а также при проведении научно-исследовательских работ. Диапазон измерения температуры от минус 1 °С до 45 °С.

5.5 Анализатор кислорода и температуры (термооксиметр) КиТ-2Э

Термооксиметр предназначен для оперативного измерения параметров воды в рыбоводстве, на очистных сооружениях и контроля состояния природной водной среды, зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений - № 22333-01. Термооксиметр относится к амперометрическим анализаторам жидкости по ГОСТ 22018-84.

Состоит из измерительного устройства и блока индикации. В приборе предусмотрены три режима индикации: только кислород, только температура и попеременно кислород и температура. Прибор имеет индикатор разряда батареи. Стандартная длина кабеля составляет 5 м.

Термооксиметр поставляется в эргономичном кейсе, предназначенном для удобства работы пользователя при проведении измерений, записи результатов измерений и транспортирования прибора.

Прибор прост в эксплуатации, надежен и удобен при работе на прудах, живорыбных базах, в бассейнах, инкубационных цехах, емкостях при перевозке товарной рыбы и рыбопосадочного материала. Диапазон измерения температуры от минус 1 °С до 45 °С.

5.6 Анализатор кислорода, температуры и водородного показателя КиТ - ЗрН

Предназначен для оперативного измерения кислорода, температуры и водородного показателя воды в рыбоводстве, на очистных сооружениях и контроля состояния природной водной среды.

Состоит из измерительного устройства и блока индикации. Для удобства работы пользователя при проведении измерений, транспортировании и хранении, прибор поставляется в специальном футляре-кейсе. Диапазон измерения температуры от минус 1 °С до 45 °С.

5.7 Анализатор Анкат 7645

Анализатор предназначен для контроля параметров водной среды в полевых условиях (рисунок 61). Выпускается в двух исполнениях:

1) Анкат 7645-01 (обеспечивает измерение концентрации растворенного кислорода и температуру анализируемой воды, используется в помещениях и на открытом воздухе);

2) БПК-тестер Анкат 7645-02 (измерение концентрации растворенного кислорода с целью анализа водных сред в лабораторных условиях, в том числе при определении биохимического потребления кислорода (БПК) сточных вод).

В состав анализатора входят измерительное устройство, блок датчиков, режим работы его периодический. Питание прибора осуществляется от встроенной аккумуляторной батареи или от сети переменного тока через зарядно-питающее устройство (ЗПУ). Диапазон измерения температуры от 0 °С до 20 °С.



Рисунок 61 - Анализатор Анкат 7645

5.8 Кислородомер Анион 7040

Кислородомер предназначен для измерения концентрации растворенного кислорода, а также БПК воды, с помощью входящего в состав прибора датчика, возможно и измерение температуры воды (рисунок 62). Обеспечивает запись и хранение в памяти (электронном блокноте) параметров градуировки, а также результатов измерений, при этом обеспечивается сохранность данных при выключении питания. Преимуществами данного прибора являются:

- сочетание в одном приборе кислородомера, БПК-тестера и термометра;
- автоматическая температурная компенсация (АТК) результатов измерений;
- вывод результатов измерений в единицах измерения: % и мг/л;
- электронный блокнот;
- ручное и автоматическое, с произвольной периодичностью, накопление результатов измерений в блокноте;
- программная поддержка измерений и вычислений БПК до 80 проб;
- комбинированное питание: автономное и от сети.

Предназначен для работы в следующих условиях эксплуатации - температура окружающего воздуха 1 – 40 °С, относительная влажность воздуха при температуре 35 °С не более 98 %, атмосферное давление 630-800 мм рт. ст., напряжение питания 7-11,5 В. Емкость памяти блокнота - 99 групп измерений, время установления показаний при измерении содержания кислорода (температуры) - не более 2 мин. Время хранения информации в памяти не ограничено.



Рисунок 62 - Кислородомер Анион 7040

5.9 Портативный полевой термооксиметр Н20-ИОА «Аквакон-1»

Термооксиметр предназначен для определения температуры воды и концентрации в ней растворенного кислорода в рыбоводных хозяйствах, имеет автоматическую коррекцию температуры, снабжен запасным преобразователем концентрации кислорода.

В приборе предусмотрены два основных режима работы: измерение концентрации кислорода и измерение температуры. Диапазон измерения температуры от 0 °С до 35 °С.

5.10 Портативные измерительные приборы фирмы «Oxyguard»

Переносные приборы фирмы «Oxyguard» (рисунок 63), предназначены для измерения растворенного в воде кислорода. Не требуют обслуживания и калибруются очень быстро и просто по воздуху.

Зонд-датчик надежен, имеет большой срок службы, его не нужно хранить во влажной среде, он сразу готов к применению. Запасная мембрана и аккумулятор входят в комплект. Все приборы водонепроницаемые. Они легко моются, включая клавиши. Изготавливаются три модели:

- **Handy Alpha** - оксиметр, измеряет растворенный кислород в %, мг/л;

- **Handy Beta** - термооксиметр, измеряет растворенный кислород и температуру воды и имеет вторую кнопку для подсветки;

- **Handy Gamma** имеет такие же функции, как и прибор Handy Beta, но дополнительно с компенсацией содержания соли.



Рисунок 63 - Портативные измерительные приборы фирмы «Oxyguard»

Портативный рН-метр. Компактный ручной прибор применяется для легкого и быстрого измерения величины рН на рыбоводных предприятиях (рисунок 64).



Рисунок 64 - Портативный рН-метр

Работает с запрограммированным эталоном (автоматическая калибровка) и сразу готов к применению. Не нуждается ни в какой калибровке. Величина точно измеряется и отображается на дисплее. Вместе с величиной рН измеряется температура (автоматическая компенсация температуры) и тоже отображается на дисплее. Прибор водонепроницаемый и весит всего 85 г. Дешевый запасной электрод легко заменяется.

6 Устройства для садкового выращивания рыбы

6.1 Поверхностное садковое устройство

Устройство предназначено для выращивания рыб различных видов на открытых акваториях водохранилищ и озер (рисунок 65) с высотой волны до 1,5 м.



Рисунок 65 – Поверхностные садковые устройства

Используются в составе рыбоводных ферм или в виде отдельных объектов.

Садковое устройство комплектуется окрашенным или оцинкованным каркасом, на который устанавливается сетная камера (рисунок 66). Для горизонтального позиционирования используется система якорных связей и якорей (до восьми якорей).

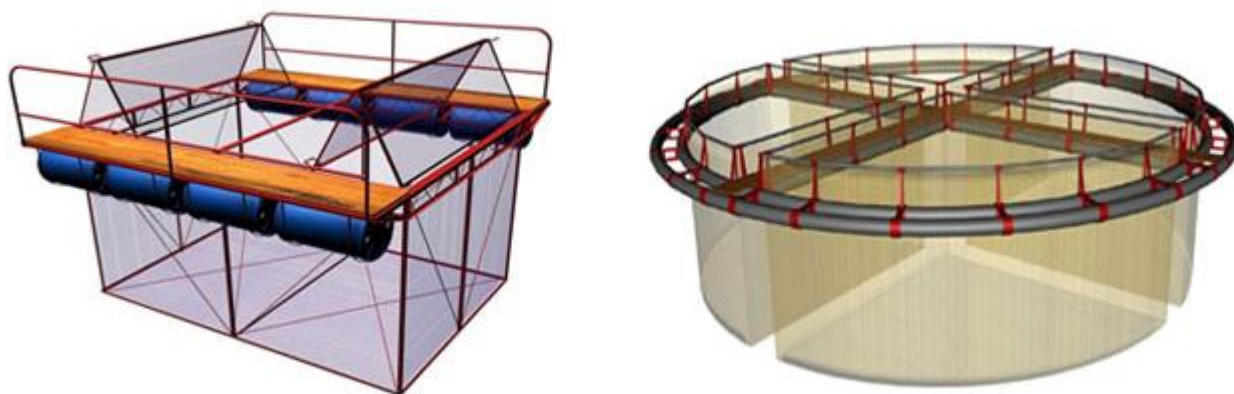


Рисунок 66 – Строение поверхностных садковых устройств

Параметры сетной камеры зависят от требований покупателя. Дополнительные конструкции (для соединения в линию пятидесяти садков) предоставляются по запросам заказчика. Изготовитель - ООО «Винета».

Технические характеристики поверхностного садкового устройства

Высота сетной камеры, м	3-5
Условный диаметр сетной камеры	6,5-11,5
Эффективная площадь, м ²	33-103
Эффективный объем, м ³	99-516
Масса якоря, кг	60
Срок службы, годы	25

6.2 Волноустойчивое садковое устройство

Устройство разработано для круглогодичного выращивания рыб различных видов на открытых акваториях крупных водохранилищ, озер, морей и океанов в промышленном рыбоводстве. Используется в составе рыбоводных ферм или в виде отдельных объектов.

Комплектуется окрашенным или оцинкованным каркасом, на который устанавливается кормобункер и внутри раскрепляется сетная камера, система автоматики, позволяющая в автоматическом режиме производить кормоподачу и контролировать процесс выращивания (рисунок 67).

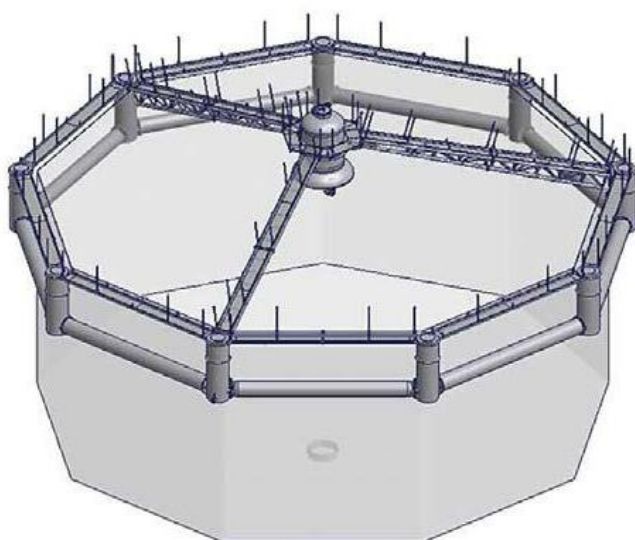


Рисунок 67 - Волноустойчивое садковое устройство

Для вертикального позиционирования садка используется специальная система, обеспечивающая его подъем на поверхность, погружение и позиционирование на требуемой глубине. Для горизонтального позиционирования используется система удержания, состоящая из якорных связей и якорей. Предназначено для выращивания товарной рыбы и рыбопосадочного материала.

Технические характеристики волноустойчивого садкового устройства

Глубина водоема в месте установки, м	до 50
Удаление от берега, км	до 10
Диапазон глубины позиционирования в толще воды, м	5-40
Общая высота (с сетной камерой объемом 2000 м ³)	12,1
Диаметр (по осям), м	20,0
Объем сетной камеры, м ³	1200-2000
Масса корма в кормобункере, т	до 2,3
Автономность по корму, дни	7 - 30
Срок службы, годы	25

6.3 Садковая линия ЛМ-4

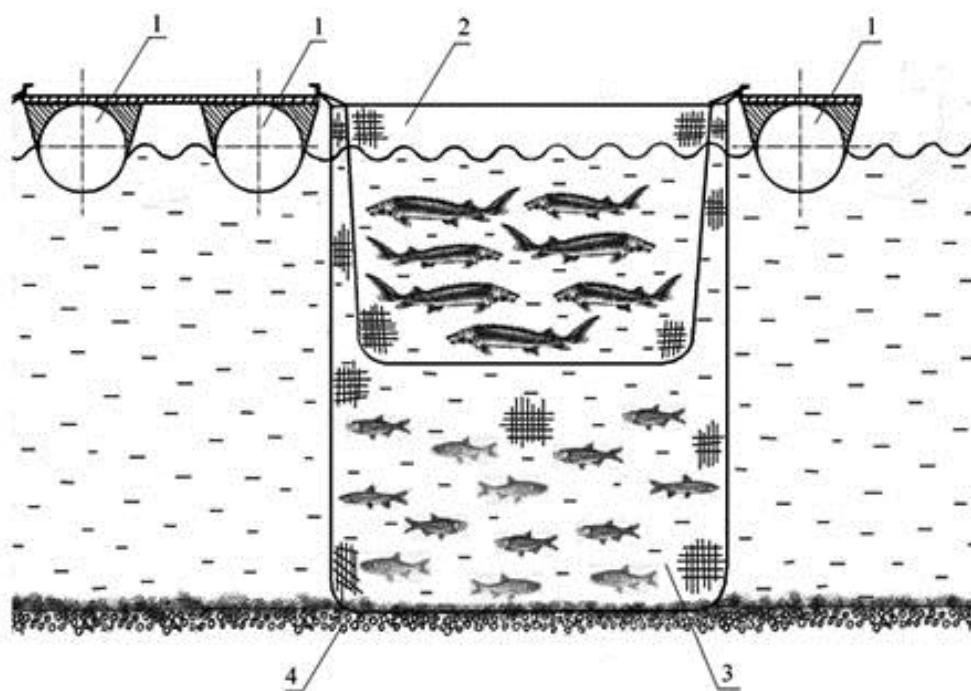
Предназначена для выращивания товарной рыбы и рыбопосадочного материала на незамерзающей акватории водоемов-охладителей ГРЭС, АЭС (рисунок 68, 69).

Техническая характеристика садковой линии ЛМ-4

Площадь садков, м ² :	
общая	1040
одного	10
Число садков	104
Габаритные размеры, м	215x14x2,2
Масса, т	195



Рисунок 68 - Садковая линия ЛМ-4



1 – понтон садковой линии; 2 – малый садок;
3 – основной (большой) садок; 4 – дно водоёма

Рисунок 69 – Схема садковой линии ЛМ-4

6.4 Садки из полиэтиленовых труб

Круглые садки из полиэтиленовых труб. Садки (рисунок 70) предназначены для выращивания рыб любых видов на пресноводных и морских акваториях, штормоустойчивы.



Рисунок 70 – Круглый садок из полиэтиленовых труб

Могут эксплуатироваться круглогодично, так как материал, из которого они изготавливаются, выдерживает перепад температур от минус 50 °С до 50 °С.

Изготавливаются круглые садки диаметром 12, 14, 16, 18, 20 и 22 м.

Каркас садков выполнен из полиэтиленовых труб диаметром 250 мм, внутренняя полость которых заполнена высокоплотным вспененным полистиролом. Толщина стенки трубы составляет 14,8 мм. Перила изготавливаются из трубы диаметром 110 мм толщиной 6,6 мм. На один садок ставятся 20 стоек высотой 115 мм. Масса одного каркаса 1600 кг.

Садки выполнены из трикотажной дели толщиной нитки 2 мм, обработанной медьсодержащей краской против обрастания.

Прямоугольные садки из полиэтиленовых труб. Каркас садков изготавливается из полиэтиленовых труб диаметром 250-350 мм, внутренняя полость которых заполнена вспененным полистиролом. Стандартные размеры квадратных садков: 5х5, 6х6, 7х7, 8х8 м. Перила изготавливаются из труб диаметром 110 мм.

Садки могут собираться попарно в одну линию, образуя единый садковый комплекс.

7 Технические средства для подготовки водоемов для зарыбления

Летом большие участки водоемов (озер и прудов), особенно мелководные зоны, хорошо прогреваемые солнцем, интенсивно зарастают водной растительностью. В них встречаются более 20 видов водных растений: хвощ, рогоз, стрелолист, камыш, тростник, роголист, элодея, ряска и др. Водная растительность в дневное время способствует обогащению воды кислородом. Она является местом обитания и размножения водных организмов. На ней концентрируются различные насекомые, ракообразные, моллюски и другие организмы, которыми питается рыба. Однако полезной считается относительно небольшая и не очень густая зарастаемость, не превышающая 20-25 % площади водоема. Излишняя растительность вредно влияет на рыбохозяйственные качества водоемов, так как сокращает их полезную площадь, ухудшая тем самым условия обитания рыбы, препятствует весеннему прогреванию воды, способствует образованию дефицита кислорода, потому что большое количество его поглощается при отмирании и гниении растительности. Поэтому необходимо следить за развитием водной растительности и при чрезмерном зарастании ею водоема перед зарыблением необходимо удалить ее.

Основными методами борьбы с водной растительностью в настоящее время являются выкашивание с одновременным или последующим удалением из водоема и выращивание растительоядных рыб. Выкашивание и удаление водной растительности из водоема - тяжелый и трудоемкий процесс, поэтому в хозяйствах уделяется большое внимание механизации этого процесса. В большинстве случаев применяют плавучие камышекосилки как отечественного, так и зарубежного производства.

Их можно разделить на два типа:

- камышекосилки, которые выкашивают водную растительность, измельчают и передают на плавсредства;

- камышекосилки, которые только скашивают водную растительность, а подбирают ее и доставляют на берег специальные плавучие агрегаты или сама косилка толкает выкошенную растительность к берегу, где ее выбирают на берег другими механизмами и приспособлениями.

Часто в спускных прудах в период летования производится выкашивание растительности с подсохшего ложа. Для этих целей используют навесные и

прицепные тракторные сельскохозяйственные косилки и подборщики.

Выращивание растительноядных рыб в зарыбляемых водоемах является одним из вариантов биологической мелиорации водоемов. Растительноядные рыбы (потребители кысшей водной растительности) не являются конкурентами другим вселяемым рыбам и значительно повышают рыбопродуктивность зарыбляемых водоемов. Кроме того, мясо этих рыб имеет высокие вкусовые качества. Основным объектом рыборазведения является белый амур.

При подготовке водоемов к зарыблению, особенно мелководных озер с большим количеством минеральных и органических отложений (ила), с целью увеличения естественной кормовой базы и улучшения газового режима производят взмучивание (рыхление) и аэрацию донных отложений. Механическое рыхление способствует ускорению минерализации органического вещества донных отложений, что приводит к повышению концентрации биогенных элементов (азота, фосфора и др.), а это, в свою очередь, усиливает размножение зеленых водорослей, а затем организмов зоопланктона и зообентоса, обеспечивая значительное повышение биологической продуктивности рыбоводных водоемов.

Работы по рыхлению донных отложений проводятся летом в дневное время при слабом или умеренном ветре разными способами: протягиванием троса по дну водоема с помощью двух катеров (буксиров); многократным протягиванием мутника-рыхлителя в виде трала с увеличенным шагом ячеи сетного полотна; с помощью агрегата для взмучивания и аэрации донных отложений, который кроме рыхления отложений одновременно осуществляет и аэрацию их.

Для грубой планировки, ликвидации ям, бочагов и других неровностей ложа прудов применяют различные бульдозеры и скреперы.

7.1 Драга буксируемая для расчистки водоемов от водной растительности

Драга (рисунок 71) рекомендована для удаления водной растительности, в том числе подводной, в озерах, где применение обычных камышекосилок невозможно. Представляет собой модернизацию драгирующих устройств для добычи анфельции в Белом море. При применении на малых озерах показала хороший результат: водоросли хорошо подрезаются или вырываются с корневой системой. Разработаны две конструкции драг: масса одной из них 40,5 кг, другой - 82,2 кг.

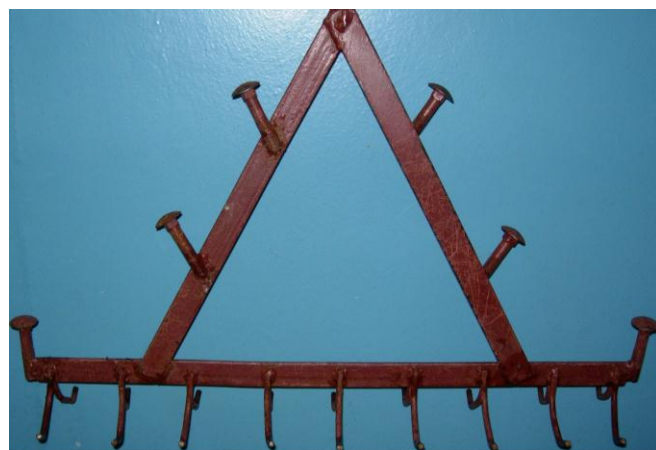


Рисунок 71 – Драги

Техническая характеристика драг

Расстояние между рамой и первым зубом, мм:	95
Расстояние между зубьями, мм:	130
Габаритные размеры драги, мм:	
ширина	1620
высота	560

7.2 Камышекосилка «Медведка»

Камышекосилка предназначена для выкашивания водной растительности в искусственных и естественных водоемах глубиной не менее 0,4 м. Может также использоваться для сгребания и подталкивания выкошенной водной растительности к берегу с целью последующего удаления ее из водоема на берег. Применяется, главным образом, на предприятиях и в фермерских хозяйствах, занимающихся товарным рыбоводством и искусственным воспроизводством рыбных запасов, а также животноводством. Состоит из режущего аппарата, соединенного карданным валом с двигателем, систем режущего аппарата, плавучего основания-лодки, гребных колес с кожухами, рассекателя, рулевого устройства. В центральной части лодки расположено рабочее место оператора со штурвалом, оборудованное креслом и тентом. Здесь же расположены все органы управления и приборы контроля.

Режущий аппарат состоит из горизонтальной и вертикальной кос, которые уложены в пазы соответствующих брусьев, закрепленных на балке. Горизонтальная коса служит для срезания водной растительности на заданной глубине, вертикальная - разрезания скошенной растительности с целью исключения скапливания ее в носовой части лодки перед режущим аппаратом и торможения движения

камышекошилки. Верхняя часть режущего аппарата закрыта кожухом-рассекателем для ограждения подвижных частей аппарата и защиты лодки от сваливания в нее скошенной растительности. Режущий аппарат крепится в подвеске с помощью грузового каната и раскрепляется растяжками. Опускание и подъем режущего аппарата осуществляются с помощью лебедки, расположенной в кормовой части лодки. Лодка является плавучим основанием, на котором смонтировано все оборудование камышекошилки (рисунок 72).

Привод состоит из дизеля с реверс-редуктором, редуктора и коробки передач, смонтированных на общей раме, цепной передачи для привода гребных колес, клиноременной передачи, углового редуктора и карданных валов для привода режущего аппарата.

Приступая к кошению, режущий аппарат опускают на требуемую глубину, включают необходимую скорость движения камышекошилки и режущий аппарат. При движении камышекошилки вперед за ней остается полоса плавающей выкошенной растительности. Процесс выкашивания полос повторяется до полного удаления растительности. Скошенная масса подталкивается камышекошилкой к берегу или подбирается, транспортируется и подается на берег агрегатом для удаления выкошенной растительности. Для транспортировки камышекошилки «Медведка» разработан специальный прицеп ПТК-1,3.



Рисунок 72 - Камышекошилка «Медведка»

Техническая характеристика камышекосилки «Медведка»

Производительность, га/ч	0,2 – 0,7
Глубина выкашивания, м	0,2 – 0,7
Скорость движения при кошении, км/ч:	3 - 4
Осадка средняя, м	0,25 – 0,30
Ширина захвата горизонтальной косы, м	2,8
Общий ход косы, мм	80
Шаг сегментов, мм	76,2
Мощность дизельного двигателя, кВт (л.с.)	8,0 (11,0)
Габаритные размеры, мм	6740x2230x2040
Масса, кг	1050

7.3 Камышекосилка «ВМЖ – 200»

Представляет собой модификацию ранее разработанной в Чехословакии камышекосилки «Эзокс», от нее отличается меньшими габаритами и конструкцией приводных передач.

Состоит из лодки с установленным на ней бензиновым двигателем, двух режущих ножей — кос горизонтальной и вертикальной, коробки передач, лопаток колеса, лопаток руля, руля управления, сцепления режущего аппарата, шарнирного телескопического вала, ручек переключения скоростей, ножного рычага переключения скоростей, лебедки, рукоятки ручной сцепления режущего аппарата, сиденья оператора, коробки передач привода лопаток, ведущего вала (рисунок 73).



Рисунок 73 - Камышекосилка «ВМЖ – 200»

Техническая характеристика комышекосилки ВМЖ – 200

Производительность, га/ч	0,2-0,5
Глубина выкашивания, м	1,0
Осадка, м	0,20
Ширина захвата, м	2,21
Мощность двигателя, кВт	4,0
Габаритные размеры катамарана, мм	5650x2000x1780
Масса, кг	700

7.4 Косилка ККД – 1,5

Навешивается на лонжероны трактора МТЗ (рисунок 74) и может использоваться для выкоса растительности на дамбах и откосах прудов.



Рисунок 74 - Косилка ККД – 1,5

Состоит из механизма навески, рычага, стрелы и режущего аппарата. Привод осуществляется от бокового вала отбора мощности через клиноременную передачу и систему рычагов. Навесная система - два складывающихся рычага, управляемых выносными гидроцилиндрами. С помощью гидроцилиндров рычаги могут устанавливаться в различных положениях, и режущее полотно может удаляться или приближаться к колесам трактора. Режущее полотно в рабочем положении опирается на башмаки и копирует микрорельеф откоса. Система рычагов навески косилки разгружена от динамических нагрузок двумя блоками пружин, закрепленных между рамой трактора и рычагами.

Технические характеристики косилки ККД – 1,5

Производительность, га/ч	0,2-0,3
Ширина захвата, м	1,5
Скорость движения, км/ч	1,3-6,2
Чистота среза, %	98,8

7.5 Косилка-измельчитель КИП-1,4

Скашивает растения, измельчает их и грузит измельченную массу в прицепы или в автомашину. Привод рабочих органов осуществляется от вала отбора мощности трактора. Основные узлы: рама, хедер, измельчитель и заточное приспособление режущего барабана-измельчителя. Рама опирается на три точки — пневматическое колесо и два автоматических замка, которыми косилка присоединяется к трактору. В нерабочем положении, когда косилка не соединена с трактором, точками опоры рамы служат колесо и два домкрата (рисунок 75). Для присоединения транспортной тележки на раме имеется серьга. Измельчающее устройство включает в себя барабан со спиральными ножами.



Рисунок 75 - Косилка-измельчитель КИП-1,4

Технические характеристики косилки-измельчителя КИП-1,4

Производительность, га/ч	0,7
Ширина захвата, м	1,4
Высота среза, мм	50-70
Габаритные размеры, мм	4160x2910x3460

7.6 Прицеп для транспортирования камышекосилок ПТК-1,3

Предназначен для транспортировки камышекосилок «Медведка» тракторами классов 1,4 - 3Т по дорогам внутрихозяйственного назначения, спуска их на воду и подъема из нее без применения дополнительных грузоподъемных устройств.

Состоит из рамы, сваренной из профильной трубы и служащей основанием для крепления всех узлов и деталей, стойки для опоры прицепа в нерабочем состоянии, четырех роликов, по которым происходят сход камышекосилки на воду и ее подъем, устройства страховочного, захвата, двух колес, соединенных осью, панели световых приборов, лебедки с крюком для подъема и спуска камышекосилки, настила рамы и скобы буксирной, служащей для сцепки с серьгой трактора (рисунок 76).



Рисунок 76 - Прицеп для транспортирования камышекосилок ПТК-1,3

Во время спуска камышекосилки на воду и подъема из нее необходимо убедиться в надежной фиксации агрегата тормозами трактора, а при необходимости - и специальными подставками на откосе дамбы. Водоем должен быть оборудован специальным съездом с покрытием (бетонные плиты или гравийная отсыпка).

Электрооборудование - съемная панель с питанием от трактора.

8 Сортировочное оборудование для живой рыбы

8.1 Двухкамерные и трехкамерные ручные сортировочные устройства SDK FSM-2S и FSM-3S

Предназначены для ручной сортировки рыбы массой от 10 до 450 г на две или три фракции. Применяются устройства с двумя или тремя сортировочными камерами для небольших и средних предприятий.

Имеется возможность установки сортировки на 16 групп в двух сортировочных камерах. Сортировочные камеры снабжены вращающимися роликами из полированной нержавеющей стали.

Во время сортировки рыба сбрызгивается водой, кроме того, регулируется количество воды, употребляемой для сортировки рыб независимо в каждой камере.

Подъем сортировочных камер облегчают механические приспособления. Устройство снабжено пневматическими колесами, благодаря чему его легко можно перемещать по территории фермы. Габаритные размеры 1,9x1,05x1,3 м, масса 90 кг (рисунок 77, 78).



Рисунок 77 - Двухкамерное ручное сортировочное устройство

Устройство имеет три приемные и две сортировочные камеры. Рыба загружается в первую сортировочную камеру, настроенную на первый (крупный) размер. Рыба, имеющая меньший размер, попадает во вторую сортировочную камеру. Оставшаяся в первой сортировочной камере рыба высыпается в первый

приемный лоток и вместе с водой через трубопровод уходит в отведенное для нее место.

Рыба, попавшая во вторую сортировочную камеру, разделяется еще на два размера. Более мелкая попадает вниз, в третий приемный лоток и далее по трубопроводу — в место, предназначенное для нее, а оставшаяся рыба высыпается во второй приемный лоток и также транспортируется вместе с водой в отведенное место.



Рисунок 78 - Трехкамерное ручное сортировочное устройство

8.2 Устройство для сортировки молоди SDK FSM 2f

Предназначено для ручной сортировки большого количества молоди рыб навеской от 10 до 200 г. Сортировочные трубы устройства изготавливаются из нержавеющей стали диаметром 25 мм (рисунок 79).

Конструкция устройства предусматривает регулировку высоты и наклона, что обеспечивает необходимую скорость и точность проведения сортировки рыбы. Расход воды 2 л/с, габаритные размеры, 2,4x0,7x1,1 м.



Рисунок 79 - Устройство для сортировки молодежи

8.3 Колыбельное устройство для сортировки рыб SDK SCM 06

Устройство предназначено для ручной сортировки молодежи рыб массой от 8 до 110 г.

В состав комплекта входят сортировочные сита из трубок (рисунок 80) со следующими размерами щелей: 6, 8, 10, 12, 14 и 16 мм. Производятся две версии: стандартная и плавающая. Плавающая версия подразумевает установку сортировочного устройства непосредственно в водоеме.



Рисунок 80 - Колыбельное устройство для сортировки рыб SDK SCM 06

8.4 Автоматические сортировочные устройства

Работают по принципу наклонных, вращающихся в противоположном направлении роликов. Преимуществом этих машин являются высокая точность сортировки и хорошее соотношение цена/производительность. Выпускаются различных типоразмеров для молоди рыб и товарной рыбы. По желанию заказчика сортировочные машины комплектуются устройствами для подсчета рыбы.

Автоматические устройства производятся различными специализированными фирмами. Однако все они не имеют принципиальных конструктивных различий. Сортировочные устройства фирмы «IRAS» осуществляют сортировку рыб на три размерные группы от 10 до 600 г, имеется регулировка угла наклона. Сортировочные элементы состоят из вращающихся роликов, выполненных из нержавеющей стали, загрузочного ковша, камеры отсортированной рыбы (рисунок 81).



Рисунок 81 - Автоматическое сортировочное устройство

Кожухи роликов выполнены из стеклопластика, что уменьшает вес устройства и облегчает содержание их в чистоте. Ролики вращаются на шарообразных подшипниках и приводятся в движение электродвигателем. Угол наклона и расстояние между сортирующими роликами регулируются. На каждом этапе сортировки рыба омывается водой, расход которой регулируют при помощи кранов.

Устройство снабжено пневматическими колесами, благодаря чему один человек может его передвигать.

Автоматические сортировочные устройства могут поставляться со счетными приборами количества рыбы (по одному прибору на каждый выходной канал).

Счетное устройство производит автоматический бесконтактный подсчет рыбы с помощью электронного блока счета и индикацию. При проходе рыбы через зону действия датчиков последние генерируют сигналы, которые подаются на электронный блок, производящий логическую обработку и счет сигналов.

8.5 Аппарат для учета молодежи ГСА-3

Аппарат предназначен для учета молодежи рыб счетно-весовым методом.

Состоит из двух сообщающихся емкостей, наполненных водой: рабочей и мерной. На поверхности воды в мерной емкости находится поплавков, с которым связан весовой механизм, снабженный стрелкой и градуированным циферблатом. Для слива воды из емкости предназначен кран. Длина аппарата 680 мм, высота 550 мм (рисунок 82).



Рисунок 82 - Аппарат для учета молодежи ГСА-3

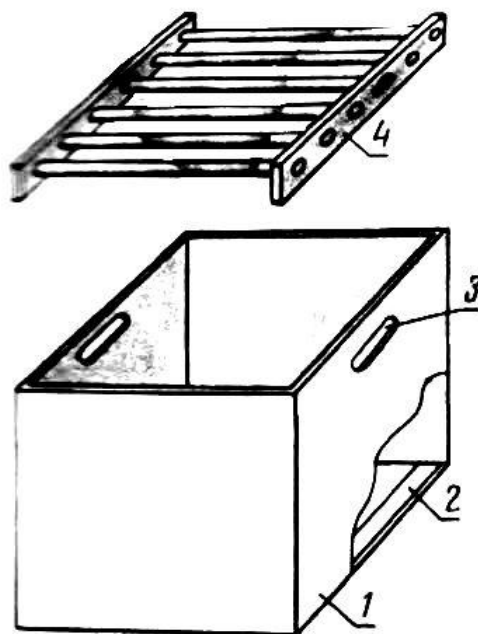
Пустой сачок опускают в рабочую емкость и приводят стрелку весового механизма во «взвешенное» свободное состояние. Под действием массы сачка стрелка займет на циферблате определенное положение. Записав в журнал значение начального отсчета, сачок осторожно вынимают, стряхивают излишнюю воду обратно в емкость, заполняют сачок молодь, дают стечь воде и плавно опускают его в рабочую емкость. По мере опускания сачка уровень воды в мерной емкости повышается, и в момент полного опускания сачка стрелка займет на шкале циферблата новое положение - конечный отсчет, который также записывают в журнал. Сачок с молодь вынимают из аппарата и опускают в ведро с водой. Учетчик в это время определяет количество находившейся в сачке молодежи умножением разницы в отсчетах на тарировочное число, найденное заранее путем неоднократного перерасчета количества молодежи. Посредством такого контрольного

взвешивания определяется количество молоди, необходимое для передвижения стрелки весового устройства на одно деление.

8.6 Сортировочный ящик для молоди рыб

Ящик предназначен для сортировки живой рыбы (молоди).

Состоит из корпуса, внутри которого установлены трубки, гребенка, а снаружи – ручки (рисунок 83). Трубки удерживаются в заданном положении при помощи двух сменных съемных гребенок. Гребенки крепятся к противоположным торцовым стенкам ящика винтами. Жесткая фиксация гребенки в пазах между упорными планкой и угольником предотвращает смещение трубок в вертикальной плоскости.



1 - короб сортировки; 2 – опорные козырьки; 3 – ручки;
4 – сменное сортировочное дно

Рисунок 83 - Сортировочный ящик для молоди рыб

В комплект сортировочного ящика входят три пары гребенок, на каждой имеются выемки для укладки трубок при сборе сортирующей решетки. Поскольку каждая гребенка имеет различное число выемок, при помощи трех пар гребенок можно собрать шесть решеток с разными просветами между трубками (8, 10, 15, 20, 25, 30 мм).

Рыбу, предназначенную для сортировки, помещают в ящик, наполовину погруженный в воду (ванну, бассейн, носилки). Затем его несколько раз приподнимают на 1-2 с над поверхностью воды. Мелкая рыба активно уходит через решетку в воду, крупная остается в ящике. Зависшую между трубками решетки рыбу освобождают легким встряхиванием перевернутого ящика.

Технические характеристики сортировочного ящика

Производительность (по форели), кг/ ч	150
Масса сортируемой рыбы (форель), г	
максимальная	200
минимальная	7
Число пар гребенок	3
Число размерных групп (фракций)	6
Габаритные размеры, мм	495x244x220
Масса, кг	3,5

8.7 Устройство для счета молоди рыб «Молодь»

Устройство предназначено для количественного учета молоди рыб в потоке воды при стайном скате и дозировании при формировании партий. Представляет собой телевизионное устройство, в котором реализован упрощенный алгоритм селективного подсчета объектов, где в качестве геометрического параметра изображений выбрана ширина объекта. Используется для подсчета количества молоди рыб на форелевых, лососевых и осетровых рыбоводных заводах, в рыбопитомниках, установках с замкнутым циклом водообеспечения, в которых ширина (толщина) подсчитываемой молоди превышает размер посторонних объектов или где их численность не влияет на достоверность результата подсчета.

Принцип работы устройства следующий: через учетный канал устройства пропускается подсчитываемая модель. Блок подсветки равномерно освещает зону учета небольшого участка канала, на верхнюю плоскость которого проецируются темные изображения объектов, движущихся с потоком воды.

Верхняя и нижняя плоскости зоны учета выполнены из прозрачного материала, а зазор между ними и задаваемая величина скорости водорыбного потока через учетный канал обеспечивают движение молоди в один слой при условии, что скорость водорыбного потока через зону учета превышает заданную. Ширина учетного канала выбирается в зависимости от необходимой скорости подсчета

объектов. Изображения объектов в зоне учета проецируются при помощи объекта на фоточувствительный слой однострочного датчика, который преобразует изображение в электрические видеосигналы.

Развертка изображений в продольном направлении обеспечивается за счет устойчивого однонаправленного движения молодежи рыб с потоком воды. Видеосигналы с выхода телевизионного датчика передаются на вход анализирующего блока. После обработки их по заданному алгоритму на вход счетно-индикаторного блока поступают счетные импульсы только от тех объектов, ширина которых превышает заданную величину, причем селекция по ширине не зависит от ориентации объектов относительно оси канала.

Число посчитанных объектов высвечивается на цифровом индикаторе и регистрируется цифропечатающим устройством (ЦПУ) счетно-индикаторного блока. ЦПУ, имеющий индивидуальный блок питания, автоматически фиксирует текущий результат подсчета нарастающим итогом через заданные интервалы времени и позволяет сохранить данные подсчета даже в случае нештатной ситуации (отключение электроэнергии, отказ счетного устройства и т.п.).

Устройство выполнено в виде двух соединенных узлов - соответственно счетчика, в состав которого входят учетный канал, блок подсветки, радиоэлектронный блок, экран, и узла ЦПУ — с индивидуальным блоком питания. Оба узла подключаются к сети при помощи кабелей.

Накопительный бассейн и сбросной канал подсоединены к учетному каналу при помощи гибких рукавов. Экран закрывает зону учета от посторонней засветки. В блоке подсветки в качестве источника света использована галогенная лампа. Лампа охлаждается проточной водой. Необходимые интенсивность и стабилизация величины светового потока в зоне учета поддерживаются при помощи электронного регулятора блока подсветки.

8.8 Сортировочные машины STAVA

Машины (рисунок 84) для сортировки форели и лосося весом от 2 г до 3 кг. Производительность — до 4 т рыбы в час (зависит от размера рыбы).

Скорость движения конвейера и параметры размерных рядов задаются с помощью электронной панели управления. Рыба помещается между ремнями и движется по конвейеру. Расстояние между ремнями постепенно увеличивается. Как только оно станет достаточно большим, то рыба провалится и через один из четырех выводящих патрубков попадет в соответствующий ее размеру бассейн.



Рисунок 84 - Сортировочная машина STAVA

8.9 Счетчики рыбы AquaScan

Компания AquaScan выпускает счетчики рыбы с 1991 года. На сегодняшний день это самые точные и удобные счетчики из всех, представленных на рынке. Их работа основана на запатентованном методе. В отличие от других счетчиков, классифицирующих одновременно проплывающие через регистрационный датчик объекты как один объект, счетчики AquaScan распознают каждый.

AquaScan измеряет размер и скорость всех объектов, проходящих через регистратор (рисунок 85). Количество объектов вычисляется как частное от деления суммарного размера на средний размер. Средний размер рассчитывается автоматически и меняется после прохождения каждого нового объекта. Точность метода превышает 98 %.

Счетчики серии CSE состоят из блока управления и регистраторов (рисунок 86). Количество регистраторов - от 1 до 4, причем к одному блоку управления могут подключаться разные модели регистраторов. Самый маленький регистратор CSE1600 используется для рыбы весом от 1 г до 1 кг.

Регистраторы CSE2500 (для рыбы весом 3 г – 7 кг) и CSE 3150 (для рыбы весом 3 г – 12 кг) не имеют входных патрубков в стандартной комплектации, так как для рыбы такого широкого размерного ряда заказчик может использовать трубопроводы разного диаметра.

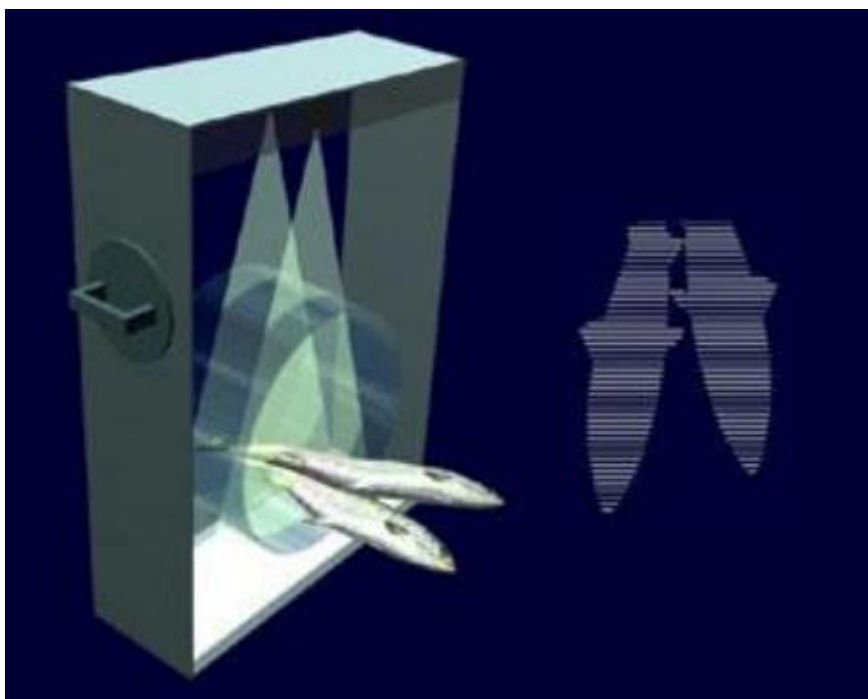


Рисунок 85 – Принцип работы счетчика рыбы

На жидкокристаллическом дисплее блока управления отображается общее число объектов, прошедших через каждый блок регистрации с момента начала процедуры подсчета.

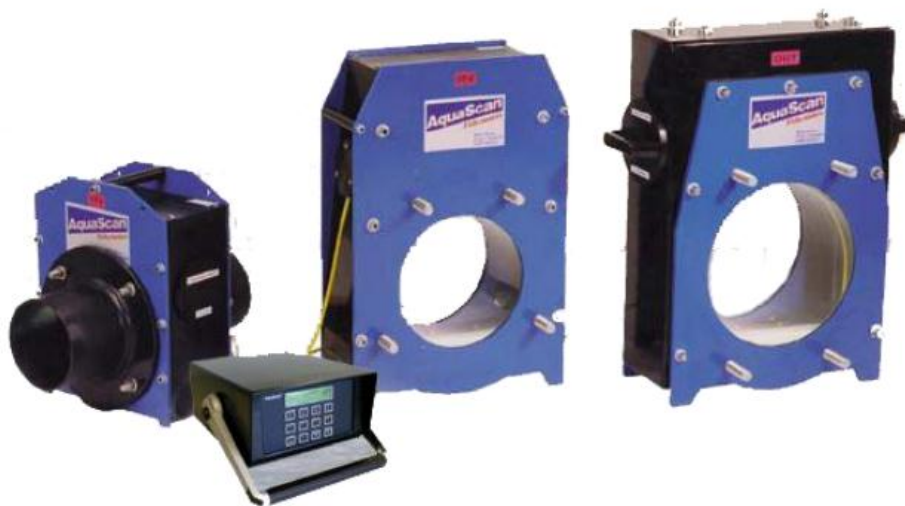


Рисунок 86 – Счетчики серии CSE

Данные о 15 последних подсчетах хранятся в памяти блока управления и в любой момент могут быть выведены на дисплей или экспортированы в память компьютера. Предусмотрена звуковая сигнализация, предупреждающая о неисправностях и достижении заданного числа пересчитываемой рыбы.

Во время процедуры счета на дисплее может отображаться:

- суммарное количество рыбы, прошедшей через все регистраторы;
- детальная информация по регистратору: количество рыбы, средний вес, суммарный вес, средняя скорость.

Счетчики этой серии легко встраиваются в существующую систему жестких трубопроводов и гибких шлангов с минимальными добавлениями.

Блоки регистрации устанавливаются под углом минимум 25 градусов для обеспечения скорости проходящего через них потока 2-3 м/с (рисунок 87).

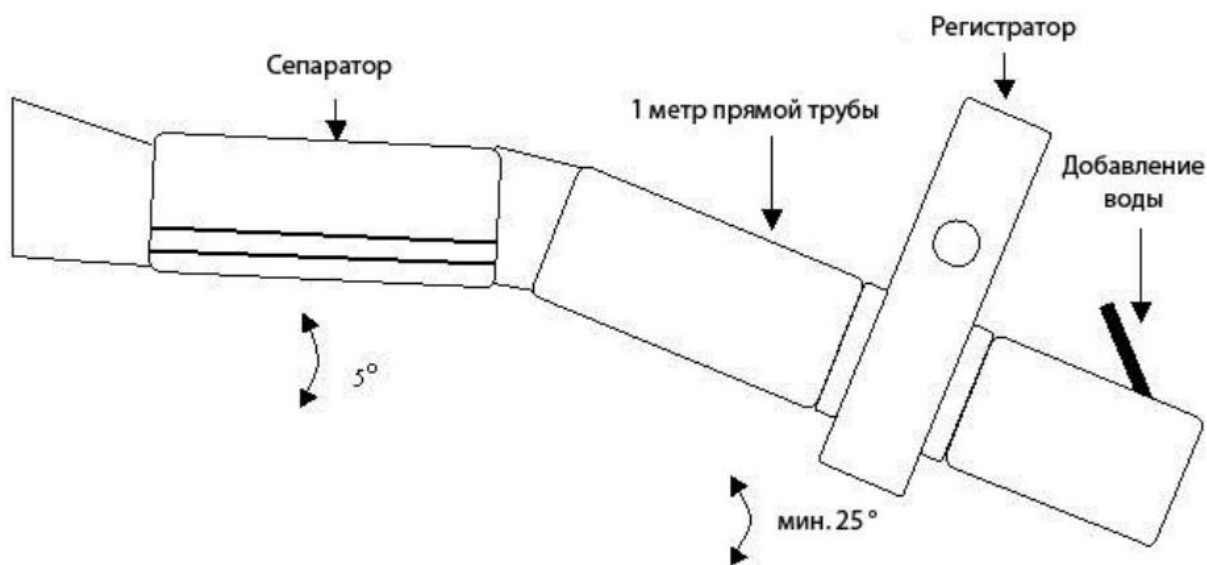


Рисунок 87 – Схема установки регистраторов

9 Технические средства для облова прудов и загрузки транспорта товарной рыбы

Облов является заключительной технологической операцией, завершающей цикл выращивания рыбы в водоеме. От его успеха зависят сохранность выращенной рыбы и общие конечные результаты рыбоводной деятельности. Поэтому очень важно рационально, т.е. в оптимальные сроки и без потерь провести вылов рыбы.

Облов подразделяется на ряд операций (применительно к спускным прудам):

- сброс воды из пруда;
- вылов рыбы из рыбоуловителя или приемка перед донным водоспуском;
- сортировка рыбы по видам и размерам;
- учет выловленной рыбы (взвешивание и пересчет);
- погрузка на транспортные средства и отправка потребителям.

Различают облов выростных и нагульных прудов. Между ними много общего, но есть некоторые отличия. Отличия заключаются в том, что в нагульных прудах применяют средства механизации облова, в выростных это сделать зачастую бывает невозможно, так как рыба может травмироваться.

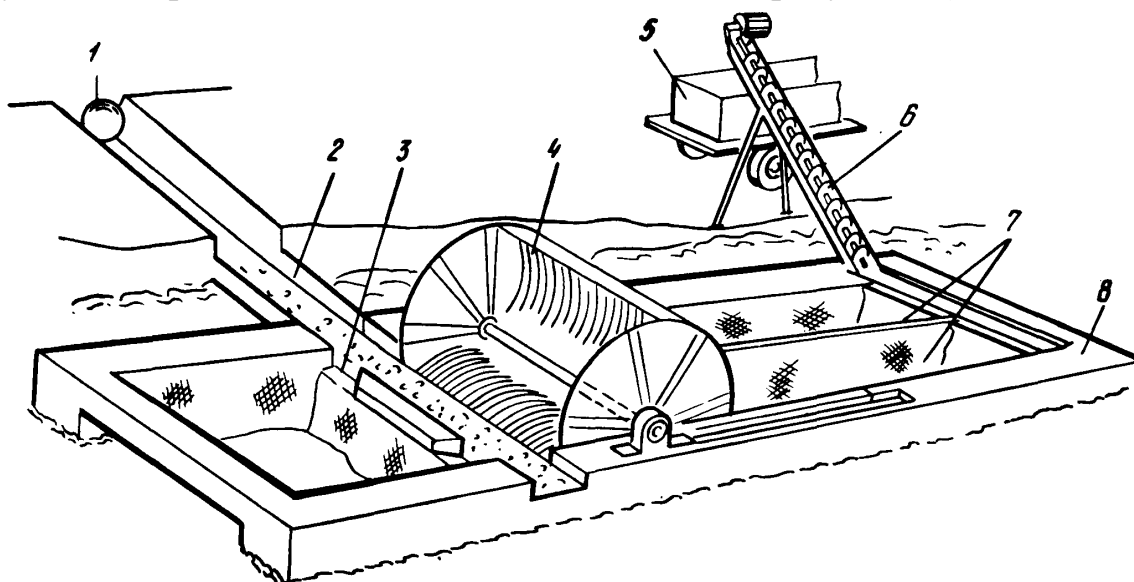
Облавливать пруды и водоемы лучше всего в пасмурные дни, во время похолоданий, так как в это время уменьшается подвижность рыб. Оптимальная температура для облова от 4 °С до 10 °С, однако многое зависит от того, какие применяют орудия лова и технику.

Следует установить определенную очередность облова рыбы разных возрастных групп. Вначале лучше выловить молодь, затем товарную рыбу и, наконец, производителей. В полносистемных рыбоводных хозяйствах и рыбопитомниках рыбу перед обловом сначала концентрируют в рыбоуловителях (стационарные площадки от 3 до 300 м² и передвижные площадью от 1,5 до 5 м²). Плотность концентрации рыбы в рыбоуловителях зависит от многих факторов (вид рыбы, температура воды, концентрация кислорода и др.) и составляет от 20 до 100 кг/м². Для извлечения рыбы из рыбоуловителя применяют подвесные сачки, грейферы, контейнеры и другие технические средства. В прудовых хозяйствах, где выростные пруды объединены в систему общим сбросным каналом, целесообразно использовать передвижной механизированный комплекс, оборудованный шнековым перегружателем. При перегрузке рыбы из рыбоуловителей нагульных прудов можно использовать сетной концентратор.

Для механизации облова было разработано значительное количество технических средств, так как выбор конкретной технологической схемы облова водоема и необходимого оборудования осуществляется индивидуально, исходя из конкретных целей и условий для каждого водоема.

9.1 Комплекс для облова системы прудов

Передвижной механизированный комплекс целесообразно применять в прудовых хозяйствах, где по проекту выростные или нагульные пруды объединены в систему, которая имеет общий сбросной канал. Состоит из водовыпуска с переходным и резервным садками, сортировочного устройства, емкости, шнекового перегружателя, приемного садка и системы понтонов (рисунок 88).



- 1 - водовыпуск; 2 - переходной лоток; 3 - резервный садок;
4 - сортировка «ПОТОК-2»; 5 - емкость; 6 - шнековый перегружатель;
7 - приемный садок; 8 - понтон.

Рисунок 88 - Комплекс для облова системы прудов

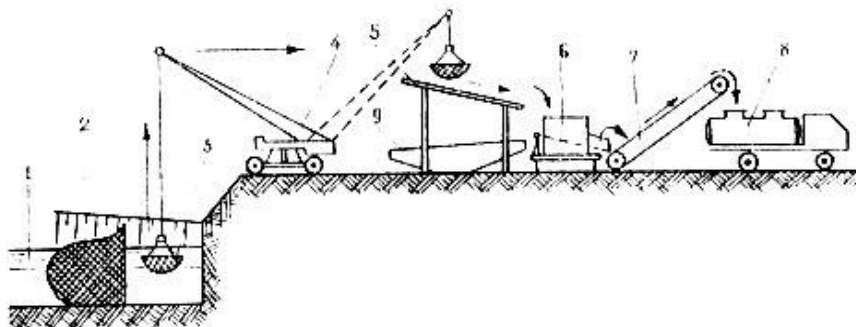
Рыба из пруда поступает по лотку, затем в сортировочное устройство, оттуда — в садки-накопители, из которых перегружается в сбросной лоток и далее с помощью шнекового перегружателя — в живорыбный транспорт.

Комплекс базируется на системе понтонов, его использование возможно в сбросных каналах шириной не менее 3 м и глубиной не менее 1 м. Комплекс обслуживается одним-двумя рыбаками и может работать в ночное время в автоматическом режиме, что исключает возможную приостановку спуска воды из

пруда. Потребляемая мощность не превышает 1,5 кВт (с учетом освещения). Размеры комплекса определяются в зависимости от количества рыбы в одном облавливаемом пруду. Садки комплекса должны обеспечить кратковременное содержание 30-35 % всей рыбы (с концентрацией до 1:3).

9.2 Крановая схема отлова рыбы из камеры облова с использованием крана «Пионер»

В данной схеме наряду с передвижным краном «Пионер» используется сетчатый каплер конструкции Гидрорыбпроекта. В крановую схему входят передвижной кран типа «Пионер», ленточный транспортер, весы, садки для сортированной рыбы и сортировочная установка (рисунок 89). Перемещение концентрирующей решетки, находящейся в камере облова, производится лебедкой через направляющие ролики. Вода с рыбой из рыбоуловителя направляется в камеру облова, где рыба концентрируется в зоне выгрузки концентрирующей решеткой. При достижении определенной концентрации рыбы каплер опускается в зону выгрузки, и после наполнения поднимается краном.



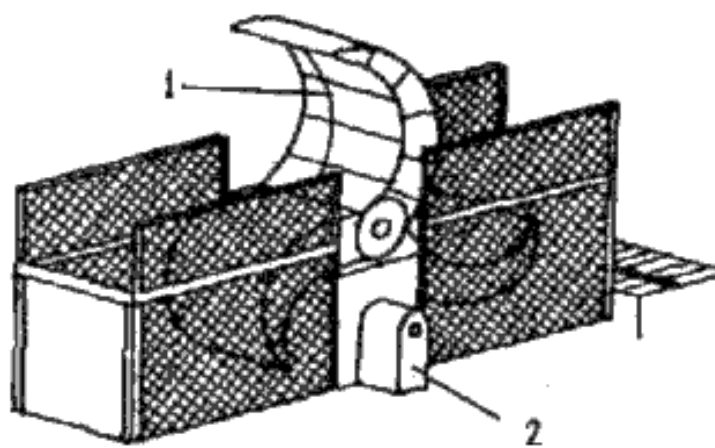
1 - рыбоуловитель; 2 - невод; 3 - каплер; 4 - кран «Пионер»;
5 - сортировочный стол; 6 - бункер для взвешивания рыбы; 7 - транспортер ленточный; 8 - живорыбный транспорт; 9 - лоток для сорной и нестандартной рыбы.

Рисунок 89 - Схема комплексной механизации процесса облова при выгрузке рыбы краном «Пионер»

Поворотом стрелы крана рыба транспортируется на сортировочную установку. Отсортированная рыба из садков направляется на взвешивание и затем загружается ленточным транспортером в живорыбный транспорт.

9.3 Рыбоперегрузатель Н17-ИЛВ

Рыбоперегрузатель предназначен для механизации процесса выгрузки товарной рыбы из рыбоуловителя и накопления ее в бункере-накопителе для дальнейшей подачи на взвешивание или сортировку. Состоит из ротора с ковшами, мотор-редуктора, решетки и бункера-накопителя. Устанавливается в сбросном канале. Сконцентрированная в сбросном канале товарная рыба захватывается вращающимися ковшами (рисунок 90), укрепленными на роторе рыбоперегрузателя, скатывается с ковшей в бункер, из которого самотеком поступает на сортировочное устройство или в каплер крана для последующего взвешивания и загрузки в живорыбный транспорт. Соотношение живорыбной смеси - рыба : вода - 1:1-1:4.



1 – ковш, 2 – привод для вращения

Рисунок 90 - Рыбоперегрузатель Н17-ИЛВ

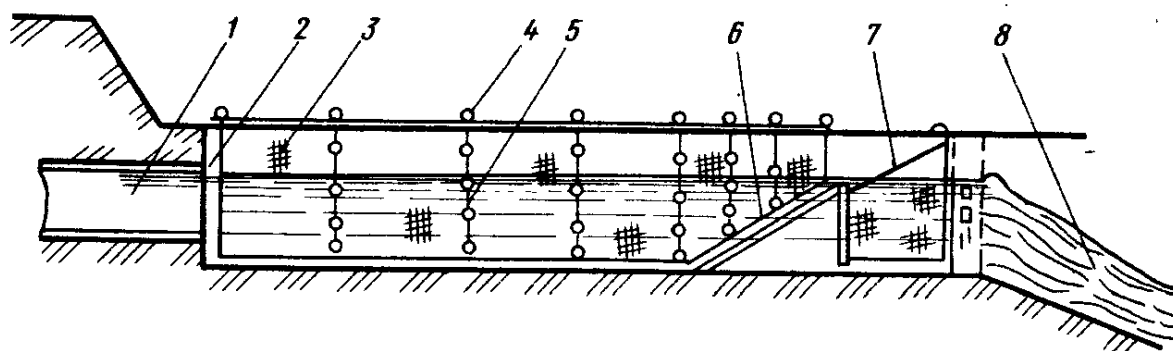
Технические характеристики рыбоперегрузателя Н17-ИЛВ

Производительность, т/ч	58±0,1
Число ковшей	3
Вместимость ковша, л	50±2
Вместимость бункера-накопителя, л	700±15
Масса товарной рыбы в передвижном бункере, кг	250±2,5
Глубина облова рыбонакопигеля, м	0,7
Мощность электродвигателя, кВт	1,1
Габаритные размеры, мм	4100x3350x4050
Масса, кг	1150±10

9.4 Сетной концентратор рыбы

Сетной концентратор применяется при облове рыбоуловителей нагульных прудов, можно использовать в любых рыбоуловителях, длина которых более 5 м и ширина не превышает 10 м.

Состоит из установочной рамки, установленной у водовыпуска, сетного полотна, установочных колец, стяжных фалов, направляющей наклонной дорожки и контейнера (рисунок 91). Изготавливается из сетного полотна, которое посажено на подборы зеркальной посадкой (рисунок 92). Полотно имеет поперечные стяжные фалы, пропущенные через направляющие кольца, и расстилается по всему рыбоуловителю так, чтобы фалы располагались перпендикулярно его длине. Установка полотна осуществляется до начала пуска рыбы в рыбоуловитель. Концентрацию рыбы производят путем последовательного натяжения стяжных фалов. В результате образуются бегущие сетные волны, которые и побуждают рыбу концентрироваться в камере выгрузки рыбоуловителя. При этом возможно удалять сорную рыбу и мусор, которые попадают под полотно концентратора и выносятся из рыбоуловителя.



- 1 - водовыпуск из пруда в рыбоуловитель; 2 – установочная рамка; 3 – сетное полотно концентратора; 4 – установочные кольца; 5 – стяжные фалы; 6 – направляющая наклонная дорожка; 7 – контейнер; 8 – сбросной канал

Рисунок 91 – Схема сетевого концентратора

При больших размерах рыбоуловителя в конце сетевого концентратора целесообразно обеспечить механическую выборку фалов. Один и тот же концентратор может быть использован на нескольких рыбоуловителях поочередно. Сетной концентратор используется в сочетании с различными перегружателями

рыбы (контейнеры, сортировщики, сортировочные столы, ковшовые и шнековые перегружатели).

Для постройки сетного концентратора требуется около 3-7 дней, с автоматической переборкой - 30 дней.

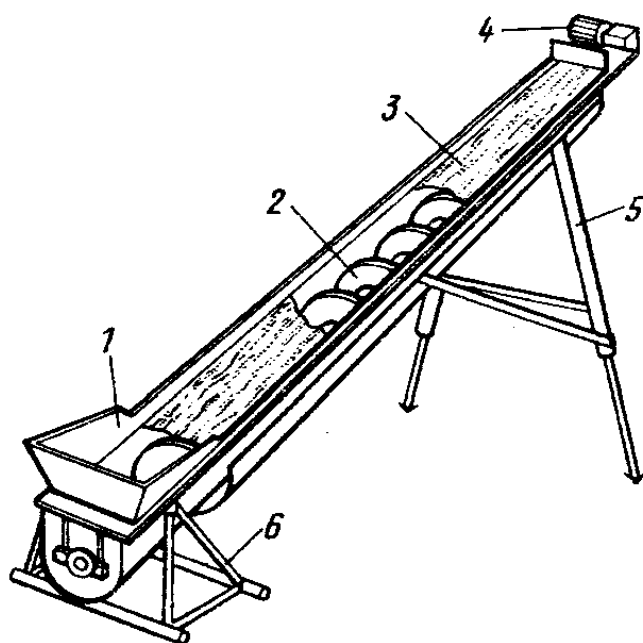


Рисунок 92 – Сетный концентратор рыбы

9.5 Шнековый перегружатель

Шнековый перегружатель предназначен для перегрузки рыбы в живорыбный транспорт, применяется в сочетании с различными техническими средствами, обеспечивающими облов прудов. Состоит из загрузочного люка, гибкого шнека, перфорированной крышки, электромеханического привода, раздвижной стойки и подставки (рисунок 93). Гибкая конструкция системы обеспечивает самоуплотнение шнека с желобом, поэтому перегружаемая рыба постоянно находится в водной среде. В верхней зоне вода отделяется, а оставшаяся рыба сгружается в живорыбный контейнер (рисунок 94).

Потребляемая мощность устройства не превышает 0,5 кВт, производительность до 10 т/ч, этого достаточно при перегрузке сеголеток рыб во время облова выростных прудов.



1 – загрузочный люк; 2 – гибкий шнек; 3 – перфорированная крышка; 4 – электромеханический привод; 5 – раздвижная стойка; 6 – концевая подставка

Рисунок 93 – Схема шнекового перегружателя



Рисунок 94 - Шнековый перегружатель

9.6 Шнековый рыбоподъемник фирмы «Faivre»

Используют для подъема и подачи живой рыбы из пруда загрузки в контейнеры для транспортировки живой рыбы. Устанавливают на автомобиле, или на сортировочную установку. Рыбоподъемник обеспечивает подъем на высоту до 4 м (при длине шнека 7 м) без риска их механического повреждения.

Позволяет осуществлять (вместе с системой трубопроводов и желобов) перегрузку рыбы из одного рыбоводного бассейна (садка, водоема) в другой в пределах участка фермы, не подвергая рыбу стрессу, что имеет существенное значение в период интенсивного темпа роста.

Рыбоподъемник вместе с системой трубопроводов для транспортировки рыбы существенно уменьшает трудоемкость процессов ее сортировки и погрузки.

Конструкция рыбоподъемника обеспечивает его свободное передвижение по территории хозяйства без использования автомобиля.

Диаметр шнека 330-350-550 мм, длина 4, 5, 6, 7 м. Это позволяет поднимать рыбу соответственно на высоту 2; 2,7; 3,4 и 4 м при производительности от 0,5 до 10 т/ч. Осуществляет подачу рыбы массой от 5 до 2,5 кг.

Шасси устройства обеспечивают возможность проведения различных регулировок, а также установку на берегу пруда под разным наклоном (рисунок 95).



Рисунок 95 - Шнековый рыбоподъемник фирмы «Faivre»

Рыбоподъемник самостоятельно транспортирует рыбу из садка или сети, установленной в пруду, или из ковша, входящего в состав комплекта. Снабжен пультом для плавной регулировки скорости вращения шнека.

10 Технические средства для перевозки живой рыбы

Процесс перевозки товарной рыбы является достаточно сложным технологически завершающим этапом рыбоводства. Состояние рыбы при перевозке зависит от качества и количества воды. Транспортные емкости необходимо заливать перед загрузкой чистой, насыщенной кислородом водой, не содержащей вредных веществ, температурой, соответствующей температуре воды водоема, где выращивалась рыба. Для замедления обменных процессов в организме рыб в период перевозки и увеличения плотности посадки постепенно снижают температуру воды, добавляя лед.

Для перевозки товарной рыбы и производителей используются емкости и транспортные средства различных видов (бидоны, полиэтиленовые пакеты, ванны, контейнеры, чаны, вагоны, суда).

Наибольшее распространение в рыбоводстве получили живорыбные автомашины, различные конструкции съемных контейнеров, которые устанавливаются на автомашины и прицепы к ним.

Перевозить рыбу можно и в приспособленных для этих целей емкостях, используя водовозы, водораздатчики, молоковозы. Предварительно эти емкости должны быть тщательно вымыты и продезинфицированы, оборудованы рукавами и шлангами для выгрузки рыбы.

Для перевозки рыбы железнодорожным транспортом применяются вагоны типов В-20 и В-329, оснащенные двумя резервуарами общей вместимостью 29-30,5 т. Вода в них аэрируется с помощью 120 форсунок и в виде мелких капель попадает в резервуары. В этих вагонах в осенне-зимний период можно перевозить 8-12 т рыбы.

На дальние расстояния рыбу перевозят также и авиатранспортом в различных емкостях (пакеты, изотермические ящики, контейнеры).

10.1 Автоцистерна для перевозки живой рыбы АЦЖР-3

Автоцистерна монтируется на грузовом автомобиле (рисунок 96). Загрузка живой рыбы в автоцистерну осуществляется пневмоподъемником, а разгрузка - через шланг, который присоединяется к отверстию диаметром 250 мм в нижней части задней стенки. Заполнение цистерны водой производится путем создания вакуума во впускном трубопроводе двигателя автомобиля. На линии воздухопровода

смонтированы три пробковых крана, жидкостеловитель, мановакуумметр и обратный клапан.

Вода в цистерне аэрируется путем пропускания воздуха, поступающего от компрессора основного двигателя машины. Воздух распределяется по всему объему цистерны через специальные разветвленные воздухопроводы. При необходимости в цистерну можно подать теплый воздух, для чего в ее конструкции предусмотрен теплообменник. Количество загруженной рыбы (по объему) определяется по водомерному стеклу на задней стенке цистерны.



Рисунок 96 - Автоцистерна для перевозки живой рыбы АЦЖР-3

Технические характеристики автоцистерны АЦЖР-3

Вместимость, м ³	3,0
Количество перевозимой живой рыбы (карп) при температуре от 5 °С до 10 °С, кг	1400
Допустимые пределы температуры окружающего воздуха при перевозке живой рыбы, °С	0 - 12
Расход воздуха компрессора, м ³ /ч	10
Максимальное расстояние перевозки, км	400
Габаритные размеры, мм	6560x2400x2600
Масса, кг:	
без нагрузки	5450
с нагрузкой	8850

10.2 Автоцистерна для перевозки живой рыбы АЦПТ-2,8/53А

Цистерна изготавливается из листовой стали толщиной 4 мм с термоизоляцией, покрыта деревянной обшивкой и облицована листовой сталью толщиной 1,4 мм.

Устанавливается на шасси грузового автомобиля на трех специальных опорах и крепится при помощи затяжных металлических тросов или специальными хомутами. В передней части цистерны имеется емкость для льда вместимостью 100 кг, которая служит холодильником для снулой рыбы и запасником льда для охлаждения воды в цистерне. Сверху люки цистерны закрыты двумя изо-термическими герметичными крышками. Люки предназначены для загрузки живой рыбы, могут использоваться для порционной выгрузки вручную (рисунок 97).



Рисунок 97 - Автоцистерна для перевозки живой рыбы АЦПТ-2,8/53А

При выгрузке к люку присоединяется специальный разгрузочный рукав. Заполнение цистерны водой производится путем создания вакуума, т. е. отсасыванием воздуха из цистерны во всасывающий коллектор работающего двигателя автомобиля.

Вакуумная система наполнения цистерны водой состоит из всасывающего коллектора автомашины, предохранительных клапанов, жидкостеловителя со сливным краном, обратным клапаном и вакуумметром, воздухоподводящей линии с предохранительным клапаном и пробковым краном, и цистерны.

Воздух отсасывается из цистерны всасывающим коллектором двигателя через жидкостеловитель, который предотвращает попадание в него воды. Обратный клапан препятствует проникновению в цистерну газов от двигателя. Предохранительный клапан на жидкостеловителе отрегулирован на давление 45

кПа. При заполнении цистерны электроконтакт, соединенный с первичной цепью зажигания, замыкает цепь, ток на распределитель зажигания не попадает, и двигатель прекращает работу.

Для поддержания жизнедеятельности рыбы предусмотрены аэрация воды в цистерне и освобождение ее от углекислоты и хлора путем продувания воздуха.

Система воздуховоснабжения состоит из коробки отбора мощности, двигателя, карданной передачи, воздуходувки, влагоотделителя, укомплектованного краником и манометром, воздухоподводящей линии с распределителем воздуха.

В случае выхода из строя системы воздуховоснабжения обогащение воды кислородом производится открыванием крышек верхних люков автоцистерны. Давление в аэрационной системе регулируется по манометру, установленному в кабине автомашины. Для очистки воды от возможного попадания в нее частиц масла предусмотрен влагоотделитель со сливным краником.

В зимнее время вода в цистерне обогревается выхлопными газами двигателя, которые подводятся в цистерну по специальной трубе. При отсутствии воды в цистерне категорически запрещается включать обогрев, кроме того, запрещается включать установленный в кабине выключатель электрического ограничения наполнения цистерны при наличии в ней рыбы во избежание поражения электрическим током.

Технические характеристики автоцистерны АЦПТ-2,8/53А

Вместимость, м	2,8
Количество перевозимой живой рыбы (камп) при температуре от 5 °С до 10 °С, кг	1200
Допустимые пределы температуры окружающего воздуха при перевозке живой рыбы, °С	0 - 12
Расход воздуха компрессора, м ³ /ч	10
Высота всасывания от зеркала поверхности воды до уровня горловины цистерны, м	4
Максимальное расстояние перевозки живой рыбы, км	300
Габаритные размеры, мм	6150x2390x2330
Масса, кг:	
без нагрузки	4520
с нагрузкой	7235

10.3 Живорыбный автопоезд ИКА-4

Автопоезд предназначен для перевозки живой рыбы на дальние расстояния.

Состоит из автомобиля ЗИЛ-130 и прицепа. На платформе автомашины и прицепа устанавливаются четыре съемных контейнера с боковыми выгрузными люками, аэратор, воздухоподводящая система и всасывающее устройство с обратным клапаном. Аэрация воды в контейнере осуществляется подачей из аэратора перенасыщенной кислородом воздушной смеси. Аэратор имеет индивидуальный привод, что позволяет использовать его в любых системах, где требуется подача перенасыщенной кислородом воды. Технические характеристики автопоезда представлены в таблице 33.

Таблица 33 – Технические характеристики автопоезда ИКА-4

Вместимость, м	8
Количество перевозимой живой рыбы (карп) при температуре от 5 °С до 10 °С, кг	4000
Допустимые пределы температуры окружающего воздуха при перевозке живой рыбы, °С	от -10 до +18
Расход воздуха компрессора, м ³ /ч	6
Максимальное расстояние перевозки живой рыбы, км	1000
Габаритные размеры, мм	13100x2500x2650
Масса, кг:	
без нагрузки	5200
с нагрузкой	13000

10.4 Контейнер для перевозки живой рыбы Н19-167

Контейнер предназначен для перевозки живой рыбы, а также молоди рыб при зарыблении внутренних водоемов. Перевозку контейнера с живой рыбой можно осуществлять автомобилями грузоподъемностью не менее 3,5 т.

Представляет собой емкость, изготовленную из листового алюминиевого сплава. Емкость установлена на раме, выполненной из стальных уголков и деревянных брусьев. Сбоку, ниже контейнера, к раме прижимами крепится кислородный баллон (рисунок 98). В верхней части емкости имеется загрузочный люк с крышкой, а внизу на задней торцевой стенке — разгрузочный люк. Емкость

установлена на раме с уклоном в сторону разгрузочного люка, что способствует полному опорожнению ее при разгрузке.



Рисунок 98 - Контейнер для перевозки живой рыбы Н19-167

На раме под емкостью смонтирована система аэрации, которая включает в себя кислородный баллон, редукционный клапан для снижения давления, регулировочный клапан для подачи кислорода, распределительные шланги, подающие кислород от баллона к распылителям в днище емкости. Наличие кислорода в баллоне контролируется по манометру.

Перед загрузкой контейнера емкость заполняют водой наполовину и включают аэрационную систему. Количество загружаемой рыбы зависит от вида, расстояния перевозки, температуры воздуха. После загрузки рыбы емкость (при необходимости) доливают водой (транспортировка контейнера должна производиться при полностью заполненной емкости). После доставки контейнера к месту реализации товарной рыбы подставляют лоток под разгрузочный люк и открывают крышку. Рыба сливается по лотку в специальную емкость, из которой ее реализуют в живом виде.

При перевозке молоди рыб для зарыбления водоема загрузка ее в контейнер производится аналогичным образом. После доставки контейнера на водоем машина подходит к линии берега, под разгрузочный люк подставляют лоток, на второй конец которого надет полиэтиленовый рукав, по которому молодь отводится в

водоем, по возможности, дальше от берега. Процесс зарыбления водоема производится под наблюдением рыбовода.

Технические характеристики контейнера Н19-167

Вместимость контейнера, м ³ (л)	3 (3000)
Вместимость кислородного баллона, м ³ (л)	0,04(40)
Пределы регулирования расхода кислорода, м ³ /ч (л/ч)	0 – 0,05 (0-50)
Давление в кислородном баллоне, МПа (кгс/см ²)	20 (200)
Масса контейнера, кг:	
порожного	520
загруженного	3560

10.5 Контейнер для перевозки живой рыбы Н19-ИКВ

Контейнер предназначен для перевозки молоди и товарной рыбы различных видов преимущественно автомобильным транспортом (в кузовах грузовых автомобилей, на автомобильных и тракторных прицепах). Состоит из корпуса контейнера, поддона, распылителей двух типов, двух лотков - открытого и под рукав, рычага для удержания крышки сливной горловины в закрытом положении (рисунок 99).

Корпус контейнера представляет собой емкость, оборудованную верхней (заправочной) и сливной горловинами, герметично закрываемыми крышками (изолированной плитой из пенопласта и обшитой снаружи стальными листами). Крышки держатся на шарнирах. Верхняя крышка запирается задрайками с откидными болтами, а нижняя - центральным винтом на откидывающейся траверсе.

Контейнер оборудован двумя шаровыми кранами для периодической прокачки контейнеров водой в пути. Выводы кранов оборудованы быстросмыкающимися головками для пожарного оборудования. Привод кранов дистанционный и выведен наверх контейнера. Воздушные трубы, установленные по коротким сторонам контейнера, одновременно служат поручнями и упорами для ног при обслуживании контейнера. Перед сливной горловиной в направляющих установлена заслонка с приводом, выведенным наверх контейнера. На штоке заслонки просверлены три отверстия и надето кольцо с усиком, что позволяет подвешивать заслонку в трех фиксированных положениях: «открыто на 1/3», «открыто на 2/3» и «открыто полностью».



Рисунок 99 – Контейнер для перевозки живой рыбы Н19-ИКВ

Поддон, являясь неотъемлемой частью контейнера, служит площадкой при установке его на транспортном средстве и на месте хранения. Поддон выполнен из сосновых брусьев и досок и пропитан олифой или антисептиком.

Система подачи кислорода (основная) состоит из баллона со сжиженным кислородом, кислородного вентиля, кислородного редуктора и гибкого трубопровода из кислородных шлангов, соединяющего баллон с распылителем контейнера. Потребное количество баллонов в системе принимается равным количеству контейнеров, смонтированных на конкретном транспортном средстве.

Система подачи сжатого воздуха (резервная) питается от пневматической системы транспортного средства при условии, что дополнительный отбор воздуха не повлияет на работу тормозной системы транспортного средства. Система подачи сжатого воздуха может использоваться и в качестве основной системы жизнеобеспечения рыбы при движении транспортного средства, а кислород в баллонах - только при длительных стоянках или поломках системы пневматики.

Плотность посадки рыбы определяется в зависимости от вида, массы, дальности и времени транспортирования, физиологического состояния, температуры воды и воздуха в соответствии с действующими технологическими инструкциями. Дальность перевозки не ограничена и определяется исходя из потребности.

Технические характеристики контейнера Н19-ИКВ

Вместимость контейнера, м ³ (л)	2 (2000)
Количество воды, заливаемой в контейнер, м ³ (л)	1,8 (1800)
Грузоподъемность транспортного средства для перевозки одного контейнера (не менее), т	2,5
Рабочая температура эксплуатации контейнера, °С	от -30 до +30
Скорость транспортирования (не более), км/ч	60
Габаритные размеры, мм	2300x1150x1400
Масса контейнера, кг:	
на поддоне	443±10
в объеме поставки (порожного)	506±10
в рабочем состоянии (загруженного)	2400

10.6 Рыбоконтейнер изотермический РКИ-1,5

Рыбоконтейнер предназначен для перевозки живой рыбы от мест вылова до мест реализации, а также переселения ее из одних водоемов в другие и перевозки рыбопосадочного материала на расстояние до 60 км. Рыбоконтейнер устанавливается на кузов грузового автомобиля или на прицеп (рисунок 100).



Рисунок 100 - Рыбоконтейнер РКИ-1,5

Контейнер состоит из емкости из нержавеющей стали, крышки, горловины, стенок, обшивки, в которой расположена плита минерализованная теплоизоляционная, и заслонки. Перед использованием рыбоконтейнера емкость необходимо промыть чистой водой. Крышку горловины надежно затягивают гайкой, горловину закрывают заслонкой, переместив ее в крайнее нижнее

положение. Далее емкость заполняют водой, загружают рыбу, доводят уровень воды до загрузочной горловины, а потом закрывают крышку. При выгрузке открывают крышку горловины, затем поднимают заслонку.

Технические характеристики рыбоконтейнера РКИ-1,5

Вместимость контейнера, м ³ (л)	1,5 (1500)
Грузоподъемность по товарной рыбе (не более), т	0,7
Толщина утеплителя, мм	50
Габаритные размеры, мм	2100x1300x900
Масса, кг	340

10.7 Рыбконтейнер РК-4

Рыбконтейнер (рисунок 101) предназначен для перевозки живой рыбы от мест промысла до мест реализации, а также при переселении ее из одних водоемов в другие и перевозки рыбопосадочного материала на расстояние до 60 км.



Рисунок 101 - Рыбконтейнер РК-4

Контейнер состоит из емкости, горловины, крышки, стойки, косынки, кницы, балок, навеса и скобы. Перед эксплуатацией рыбконтейнера необходимо промыть его чистой водой, заполнить емкость водой и загрузить рыбой, доведя уровень воды до загрузочной горловины и закрыть крышку с помощью замков. Грузоподъемность по товарной рыбе не более 2 т.

10.8 Съёмный контейнер для перевозки живой рыбы ИКФ-4

Контейнер состоит из корпуса, крышки загрузочного люка, люка загрузочного, струбцины, заслонки и бруса.

Прямоугольный контейнер выполнен из листового пищевого алюминия и крепится к платформе машины. Может устанавливаться на любой грузовой автомобиль.

Между верхней крышкой и каркасом контейнера предусмотрена резиновая прокладка, обеспечивающая герметичность контейнера. Аэрация осуществляется от бензокомпрессорной установки, смонтированной на платформе автомобиля. Воздух от компрессора подается по резиновым шлангам к барботерам, которые расположены в ложном перфорированном дне контейнера. На дне уложен абразивный камень. Пузырьки воздуха, проходящие через мелкие поры камня, увеличивают насыщенность воды кислородом.

Весь контейнер покоится на деревянных брусках, ограничивающих его смещение во время транспортирования. При условии бесперебойной работы системы аэрации перевозку рыбы в контейнерах ИКФ-4 можно осуществлять при температуре воды до 10 °С на расстояние не более 400 км. Допустимая масса перевозимой рыбы 900 кг.

10.9 Съёмный контейнер для перевозки живой рыбы ИКФ-5

Контейнер (рисунок 102) предназначен для перевозки живой рыбы на расстояние 700-800 км при температуре окружающего воздуха 12-15 °С. При повышении температуры до 20 °С дальность перевозки сокращается до 300 км, а при понижении до 5 °С живую рыбу можно перевозить на расстояние более 800 км.

Состоит из корпуса, крышки, струбцины, коллектора, заслонки, крышки спускного люка, уголка и бруса. От съёмного контейнера ИКФ-4 отличается конструкцией крышки и распределением воздуха по всему объему контейнера. Допустимая масса перевозимой рыбы 900 кг.



Рисунок 102 - Съемный контейнер ИКФ-5

11 Технические средства для внесения удобрений, извести, пестицидов и профилактической обработки рыбы

Внесение удобрений в рыбохозяйственные водоемы - важный фактор интенсификации рыбоводства. Целью внесения удобрений является увеличение естественной рыбопродуктивности. Однако действие удобрений на рыбу проявляется не прямо, а опосредованно. Благодаря биогенным элементам, которые находятся в минеральных и органических удобрениях, а это, в первую очередь, азот, фосфор и калий, возрастает продукция водных растений и бактерий. Ее увеличение вызывает рост низших беспозвоночных животных, зоопланктона и бентоса, которыми питаются рыбы. Чем выше продукция первичного звена пищевой цепи (растительных организмов и бактерий), тем больше масса организмов, служащих пищей для рыб, и тем больше рыбопродуктивность. Если в водоеме выращивают растительноядных рыб, способных потреблять фитопланктон и макрофиты, то эффект от применения удобрений увеличивается, поскольку сокращается пищевая цепь за счет вторичного звена: зоопланктона и бентоса.

Различают органические и минеральные удобрения. К первым относят навоз, птичий помет, навозную жижу, компосты и зеленые удобрения. Среди минеральных удобрений различают азотные, фосфорные, калийные и комплексные.

Применять удобрения необходимо осторожно, так как бесконтрольное внесение их может привести к негативным последствиям, например, «цветению» воды, гибели рыбы. Так, применение минеральных удобрений неэффективно в водоемах, заросших водной и надводной растительностью (более 30 % от площади зеркала), в проточных водоемах, где водообмен совершается менее чем за 15 суток, при значениях рН грунта менее 6,5, а воды - менее 7, при прозрачности воды по диску Секки менее 40 см, при температуре воды менее 15 °С.

Соблюдение этих правил позволит рационально использовать удобрения и достичь значительных результатов, выражающихся в умеренном «цветении» водоемов, улучшении кислородного режима и в конечном счете увеличении рыбопродуктивности. В настоящее время удобрения выпускаются, в основном, в гранулированном виде. Категорически запрещается вносить их в водоем, предварительно не растворив в воде. При внесении гранул по поверхности воды они, падая на дно, связываются с илом и становятся недоступными для фитопланктона. В местах, куда падают гранулы удобрений, гибнут донные организмы. Необходимо учитывать и то, что на растворение 1 кг азотных или фосфорных удобрений требу-

ется не менее 7 л воды. Таким образом, минеральные удобрения нужно вносить только в растворенном виде.

Существует два способа определения необходимого количества удобрений:

- по результатам гидрохимических анализов и доведения концентраций биогенов до оптимальных;

- по установленной биологической потребности в удобрениях.

Технологическая схема механизации внесения удобрений включает в себя выгрузку удобрений из вагонов и барж и погрузку их в транспортные средства, доставку их в хозяйства и разгрузку на центральном складе, измельчение слежавшихся удобрений, погрузку в транспортные средства и доставку к месту внесения, загрузку агрегатов и внесение удобрений в водоемы.

При перегрузке используют те же машины, что и для аналогичных работ с комбикормами. Слежавшиеся известь и удобрения измельчаются. Доставка кормов, извести, удобрений к водоемам и перегрузка в агрегаты осуществляется автосамосвалами, автомобилями или тракторными прицепами. Для внесения по осушенному ложу прудов удобрений и извести используются применяемые в сельском хозяйстве туковые сеялки с самозагрузкой, разбрасыватели РУМ, а также сельскохозяйственная авиация. Непосредственно в воду удобрения, известь и ихтиоциды вносятся с помощью плавающих агрегатов (рисунок 103).



Рисунок 103 - Кормораздатчик КМ-0,3

Известкование водоемов играет важную роль при ведении рыбоводства и его следует рассматривать как самостоятельное интенсификационное мероприятие. Для известкования применяют в основном три вида извести: окись кальция (CaO),

которая называется негашенной известью, гашеная известь ($\text{Ca}(\text{OH})$) и известняк, состоящий в основном из углекислого кальция (CaCO). Чаще в рыбоводные водоемы вносят гашеную известь, представляющую собой тонкий порошок серовато-белого цвета. Вносят ее по ложу и по воде. При внесении по ложу эффективность извести зависит от равномерности распределения. Внесение извести по воде позволяет улучшить экологические условия выращивания рыбы, что достигается путем осаждения избытка взвешенного в воде органического вещества, вследствие чего повышается ее прозрачность, ускорения массообмена между дном и толщей воды - ускоряются процессы минерализации органического вещества, поступления биогенов из ила в толщу воды - снижает потребность в минеральных удобрениях, профилактики различных инфекционных и инвазионных заболеваний.

Кроме того, улучшается кислородный режим водоема за счет «консервации» органического вещества в бескислородных донных слоях и ускорения процесса фотосинтеза водорослей.

Эффективно применение специального устройства для выдачи извести, лекарственных и дезпрепаратов, которое действует по принципу автокормушки и выдает требуемое количество вещества рыбе по ее потребности.

11.1 Агрегат ИУС для внесения минеральных удобрений и извести

Предназначен для внесения минеральных удобрений и извести в пруды площадью более 200 га. Представляет собой самоходное металлическое судно, состоящее из двух разъединяемых секций. Такая конструкция судна позволяет транспортировать его автомашиной на различные расстояния.

Носовая и кормовая секции легко соединяются и разъединяются с помощью съемной крышки. В нижней части носовой секции предусмотрен гребной винт. Поворот агрегата осуществляется посредством руля от рулевого устройства. На днище носовой секции смонтирован двигатель-дизель, он приводит в работу гребной винт и насосы. Охлаждается двигатель забортной водой, которая подается в него по трубопроводу. Осмотр и ремонт двигателя производят через крышку люка. В кормовой секции смонтирован бункер с сеткой, предотвращающей попадание посторонних предметов в нагнетательный трубопровод. Бункер разделен на две неравные части съемной поперечной сеткой. В большую часть через решетку загружают удобрения или известь, в меньшей части находится профильтрованный раствор, который отсюда по приемной трубе поступает в систему. Для распыливания растворенных удобрений и извести на конце нагнетательного

трубопровода смонтирован брандспойт с козырьком.

Технические характеристики агрегата ИУС

Вместимость бункера, м ³	1,5
Мощность двигателя, кВт (л. с.)	14,5 (20)
Скорость хода, км/ч	8
Продолжительность опорожнения бункера, мин	7,5
Дальность выброса, м:	До 10
Габаритные размеры, мм:	
длина	6500
ширина	2300
высота борта	1000
Масса, кг	3000

11.2 Известкователь плавающий ИП-1,5

Прицепной (рисунок 104), предназначен для внесения извести в рыбоводные водоемы по акватории. Грузоподъемность 1,5 т.

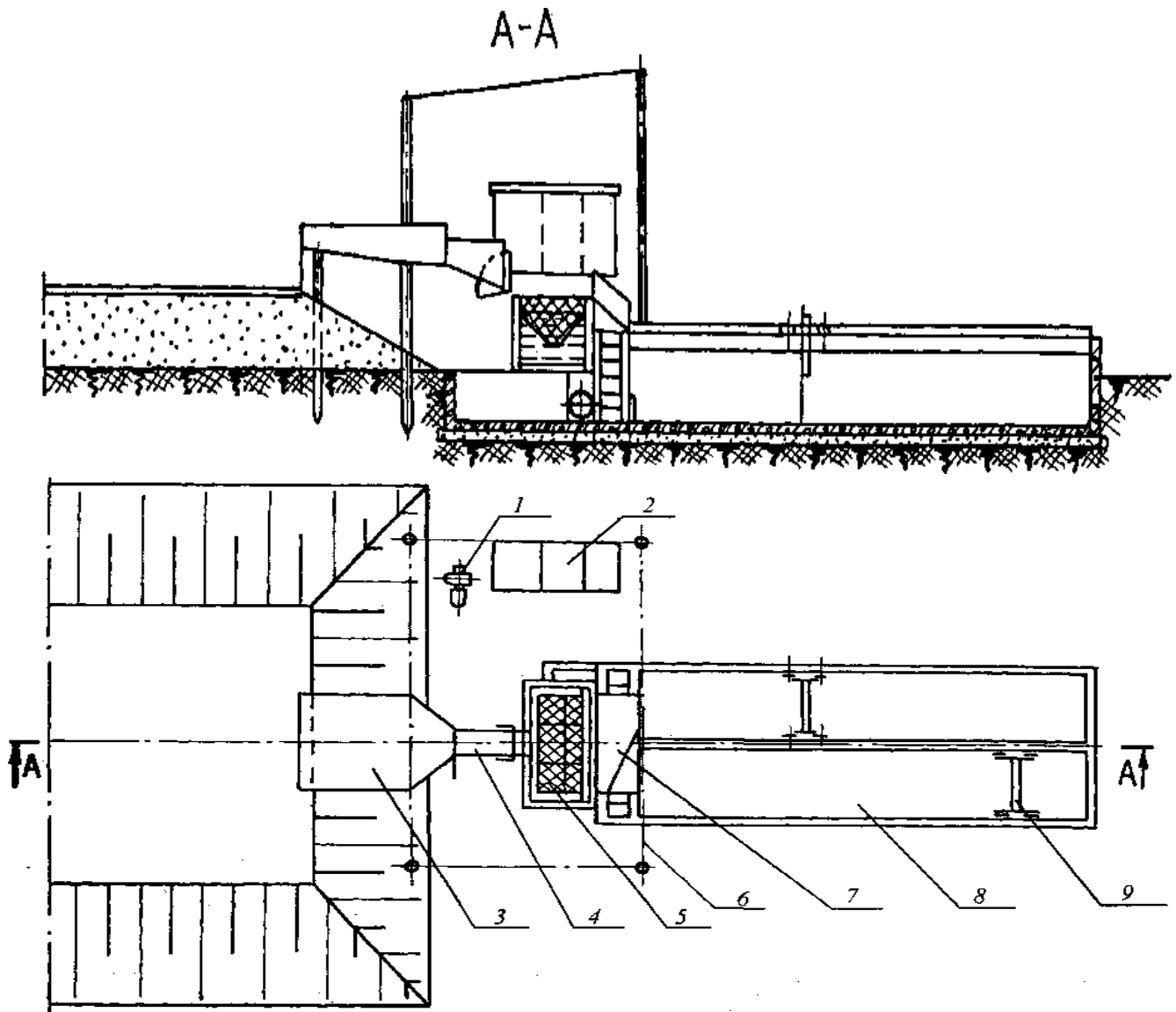


Рисунок 104 - Известкователь ИП-1,5

11.3 Станция для профилактической обработки рыбы

Располагается вблизи зимовальных прудов и предназначена для обработки рыбы 5 %-ным раствором поваренной соли.

Состоит из: центробежного насоса, солерастворителя, приемного бункера, дозатора-водоотделителя, солевой ванны, направляющего лотка, промывочной ванны с двумя отсеками и рыбоконцентрирующих тележек (рисунок 105). Со стороны приема рыбы имеется земляная подсыпка для подъезда автомобилей, из которых рыба сливается в приемный бункер.



- 1 - центробежный насос; 2 - солерастворитель ХСР-3; 3 - приемный бункер;
 4 - дозатор-водоотделитель; 5 - солевая ванна; 6 - навес;
 7 - лоток; 8 - промывочная ванна; 9 – тележка.

Рисунок 105 – Станция для профилактической обработки рыбы

Из бункера порция рыбы через дозатор-водоотделитель поступает в сетной поворотный ковш, помещенный в солевую ванну с профилактическим раствором.

Спустя 5 мин рыбу пересыпают поворотом ковша в направляющий лоток, из которого она поступает в один из двух отсеков промывочной ванны. По окончании промывки рыба концентрируется в торцевой части ванны, откуда забирается в транспортные средства на отправку. Для погрузки рыбы можно использовать передвижной кран типа «Пионер» с каплером или другие погрузочные устройства. Профилактическую обработку рыбы следует производить при температуре воды и солевого раствора в пределах от 6 °С до 17 °С. Для защиты станции от осадков предусматривается брезентовый навес. Вода для приготовления солевого раствора и промывки рыбы забирается из магистрального канала. Электроснабжение производится от сети 220/380 В.

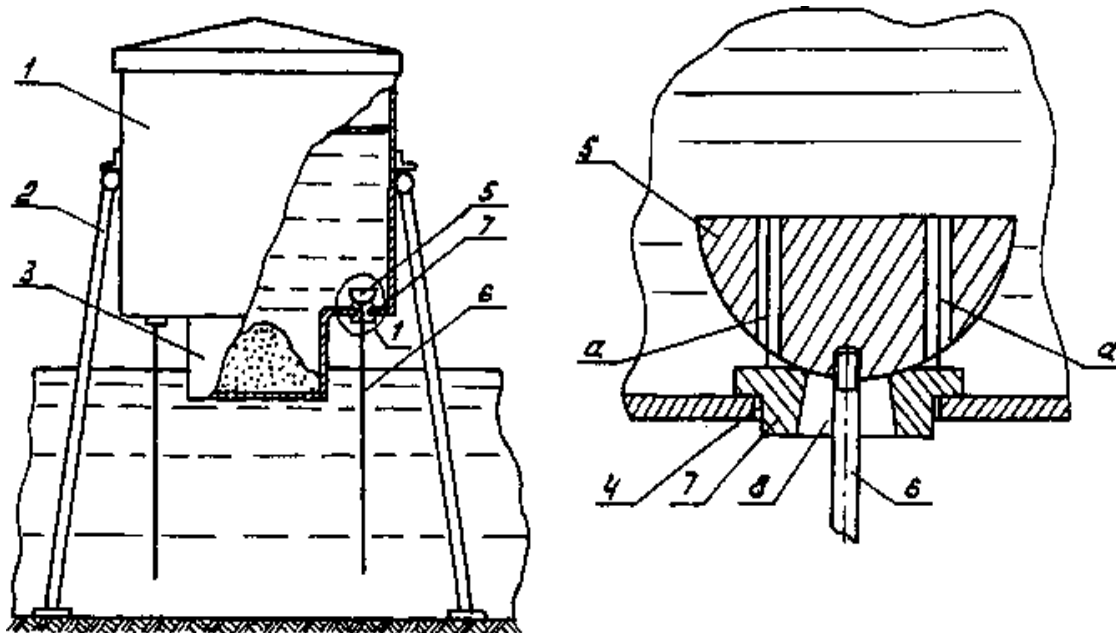
11.4 Устройство для выдачи извести, лекарственных и дезинфекционных препаратов

Устройство предназначено для выдачи извести, лекарственных и дезинфекционных препаратов рыбе, и действует аналогично автокормушке «Рефлекс». Благодаря чему стало возможным установить обратную связь между потребностями рыбы и выдачей препаратов путем выработки у рыб условного рефлекса. Устройство представляет собой бункер с приемником для извести, установленный в пруду под водой на опорах. Выдающее устройство (запорный клапан) представляет собой полусферу с отверстиями и маятником, уходящим в воду (рисунок 106).

Работает устройство следующим образом. В пруду устанавливают автокормушку с маятниками, аналогичными маятникам самоизвесткователя (устройства). Рыба привыкает пользоваться ими. Затем на расстоянии нескольких метров от автокормушки устанавливают устройство для выдачи извести.

В приемник для извести накладывают негашеную или гашеную известь и в бункер наливают воду. Образуется известковый раствор, так называемое известковое молоко. Рыба подходит и воздействует на маятники. В зависимости от того, требуется рыбам известь или нет, они либо подходят и воздействуют на маятники либо прекращают это делать.

Опыт показал, что при необходимости рыбы очень хорошо различают, где автокормушка, а где самоизвесткователь и вполне «осознанно» принимают известковые ванны.



1 - бункер; 2 - опоры; 3 - приемник для извести; 4 - резиновая прокладка; 5 - полусфера; 6 - маятник; 7 - шайба, 8 – отверстие

Рисунок 106 – Устройство для выдачи извести, лекарственных и дезинфекционных препаратов

Данное устройство хорошо зарекомендовало себя при высокой плотности посадки и рыбопродуктивности (3-5 т/га), а также во время заболевания ихтиофтириозом, когда рыбы перестают питаться из автокормушек и располагаются только под самоизвесткователем, принимая лечебные ванны, что позволяет им быстро и без потерь справиться с заболеванием. Данное устройство можно использовать не только для выдачи извести, но и растворов других лечебных препаратов (соли, малахитовой зелени и других). Испытания данного устройства в прудах показали, что оно позволяет снизить расход извести.

Список использованных источников

1. Александров, С.Н. Садковое рыбоводство / С.Н. Александров. – М.: АСТ Донецк: Сталкер, 2005. – 270 с.
2. Аринжанов, А.Е. Биологические основы рыбоводства: практикум / А.Е. Аринжанов, Е.П. Мирошникова, Ю.В. Килякова; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2015. – 172 с.
3. Богерук, А. К. Биотехнологии, технические устройства и оборудование для выращивания и переработки рыбы в фермерском хозяйстве / А. К. Богерук, Н. Е. Гепецкий. – М.: Информагротех, 1996. – 58 с.
4. Григорьев, С.С. Индустриальное рыбоводство. Биологические основы и основные направления разведения рыбы индустриальными методами / С.С. Григорьев, Н.А. Седова. – Петропавловск – Камчатский: КамчатГТУ, 2008. – 186 с.
5. Мажугин, Е.И. Машины для эксплуатации мелиоративных и водохозяйственных объектов: Учебное пособие. / Е.И. Мажугин. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2010. - 335 с.
6. Мирошникова, Е.П. Практикум для лабораторно-практических занятий по курсу «Рыбоводство» / Е.П. Мирошникова. – Оренбург: ФГУП ИПК «Южный Урал», 2003. – 148 с.
7. Мирошникова, Е.П. Аквакультура: практикум / Е.П. Мирошникова, С.В. Пономарев. – Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2013. – 184 с.
8. Оборудование для товарного рыбоводства. Производственно-практическое издание. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. – 196 с.
9. Пономарев, С.В. Индустриальная аквакультура : учеб. для вузов / С.В. Пономарев, Ю.Н. Грозеску, А.А. Бахарева. - Астрахань: Изд-во ИП Грицай Р.В., 2006. - 312 с.
10. Серпунин, Г.Г. Биологические основы рыбоводства / Г.Г. Серпунин. - М.: Колос, 2009. - 384 с.
11. Серпунин, Г.Г. Искусственное воспроизводство рыб: учебник. / Г.Г. Серпунин. - М.: Колос, 2010. - 256 с.
12. Техника для рыбоводства: справочник / под общ. Ред. А.И. Литвиненко. – Тюмень: Госрыбцентр, 2010. – 248 с.
13. Технические средства аквакультуры: учебно-методическое пособие / Н. В. Васильева. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2012. – 203 с.

Учебное пособие

Азамат Ерсайнович Аринжанов

Елена Петровна Мирошникова

Юлия Владимировна Килякова

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА АКВАКУЛЬТУРЫ

ISBN 978-5-7410-1561-2



9 785741 015612