



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра «Технические средства аквакультуры»

Учебно-методическое пособие

«Рыбохозяйственные расчеты для товарных прудовых предприятий по выращиванию карповых рыб»
по дисциплине

«Аквакультура»

Авторы
Абросимова Е. Б.,
Абросимова Н. А.

Ростов-на-Дону, 2022

Аннотация

Учебно-методическое пособие предназначено для бакалавров, обучающихся, по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура», студентов аграрных ВУЗов, фермеров, занимающихся разведением и выращиванием карповых рыб в прудовых хозяйствах

Авторы

к.б.н., доцент кафедры «Технические средства аквакультуры»

Абросимова Е.Б.,

д.б.н., профессор кафедры «Технические средства аквакультуры»

Абросимова Н.А.



Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. ВЫПОЛНЕНИЕ РЫБОВОДНО-БИОЛОГИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ ПО ФОРМУЛАМ	4
2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОЩАДЕЙ ПРУДОВ РАЗЛИЧНЫХ КАТЕГОРИЙ В ПОЛНОСИСТЕМНОМ ПРУДОВОМ КАРПОВОМ ХОЗЯЙСТВЕ	14
3. ВЫПОЛНЕНИЕ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСЧЕТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИНЯТЫХ НОРМ ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРУДОВЫХ КАРПОВЫХ ХОЗЯЙСТВ	21
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	35
ПРИЛОЖЕНИЕ	35

ВВЕДЕНИЕ

Освоение студентами-бакалаврами дисциплины «Аквакультура», обучающимися по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура», включает изучение биотехнологий воспроизводства и выращивания гидробионтов в рыбоводных хозяйствах различных типов. Важной составляющей при формировании навыков работы на предприятиях рыбоводной отрасли является умение проводить расчеты, отражающие его деятельность: например, определять численность разновозрастного рыбоводного материала, размеры площадей рыбоводных водоемов и емкостей, потребность хозяйства в рыбоводном оборудовании, кормах и др. Программа дисциплины «Аквакультура» также включает выполнение курсовой работы, задание которой предполагает проведение необходимых расчетов, в соответствии с производственным циклом рыбоводного предприятия.

Представленное учебно-методическое пособие направлено на освоение студентами различных методик определения рыбохозяйственных показателей товарных прудовых ферм с полным циклом выращивания карпа, применяющих как искусственное воспроизводство, так и естественный нерест.

1. ВЫПОЛНЕНИЕ РЫБОВОДНО-БИОЛОГИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ ПО ФОРМУЛАМ

Различные параметры прудовых предприятий и показатели его деятельности можно определять, используя специально разработанные формулы. В этих формулах используется набор характеристик, общих для всех хозяйств, занимающихся выращиванием различных гидробионтов. Наиболее часто употребляются следующие:

S – площадь водоема. При использовании прудов определяется в гектарах (га). Если используются другие рыбоводные емкости, например бассейны, лотки, садки, то в этом случае площадь измеряется в m^2 , или применяется единица объема – m^3 ;

X – количество рыбоводного материала. Измеряется в штуках;

P – средняя рыбопродуктивность. При расчете продуктивности прудов используется единица измерения - кг/га. Для рыбо-

водных емкостей малых площадей – $\text{кг}/\text{м}^2$, при расчете на объем – $\text{кг}/\text{м}^3$;

При определении рыбопродуктивности необходимо различать такие понятия, как: «естественная рыбопродуктивность», «рыбопродуктивность с использованием минеральных удобрений», рыбопродуктивность по одному объекту, например «рыбопродуктивность по карпу» и «общая рыбопродуктивность»;

b - масса рыбопосадочного материала. Определяется в конце рыбоводного сезона в кг. Если вес небольшой и составляет несколько граммов, то при проведении расчетов, его необходимо перевести в кг, например 50 г составляет 0, 05 кг, а 500 г – 0,5 кг;

B – конечный средний вес рыбы. Определяется в конце рыбоводного сезона в кг;

p - вылов рыбы осенью. Рассчитывается в процентном отношении к количеству рыбоводного материала, посаженного на выращивание в начале рыбоводного сезона;

T – планируемый выход товарного карпа из нагульных прудов, кг.

П – число производителей (самок) в одном нерестовом пруду, штуки;

N – плановый выход рыбы из прудов, шт/га. Используется в том случае, когда необходимо учитывать не процент выхода выращиваемой рыбы, а ее численность;

K – коэффициент, определяется в единицах. Коэффициент применяется при расчете различных показателей, например, в случае определения необходимого количества корма, или при определении численности маточного стада. Так, при наличии запаса производителей в 50 % , коэффициент запаса составит - 1,5, а при 100 % резерве - 2;

Q - расход воды в зимовальных прудах. Рассчитывается в л/сек и является важным показателем при проектировании прудовых хозяйств;

H - средняя глубина рыбоводных емкостей. Определяется в метрах;

h - толщина льда в зимовальных прудах. Определяется в метрах, учитывается при определении непромерзающего слоя воды при зимовке рыбы;

C - срок водообмена. Период, за который происходит полная смена воды в рыбоводной емкости. Единица измерения зависит от объема емкости. В прудах исчисляется в сутках, в более мелких емкостях - в часах, минутах.

При проведении расчетов могут использоваться и другие

Аквакультура

показатели. Ниже приведены формулы, которые наиболее часто используются в прудовых карповых хозяйствах.

1.1. Расчеты по зимовальным прудам

При достаточном дебите воды площадь зимовальных прудов вычисляются по формуле:

$$(1) \quad S = T \times 100 / (B - b) \times N \times p,$$

где

S – площадь зимовальных прудов, га

T – планируемый выход товарного карпа из нагульных прудов, кг

B – конечный средний вес двухлетков, кг

b – средний вес годовиков, кг

p – ожидаемый осенний выход товарных двухлетков, %

N – плановый выход годовиков из зимовального пруда, шт./га

Пример. Карповое прудовое хозяйство планирует производить 500 т товарного двухлетнего карпа весом в 400 г. Выход годовиков составляет 700 тыс.шт./га, средний вес при зарыблении нагульных прудов - 25 г, выживаемость двухлетков от посадки годовиков – 85 %. Необходимо определить площадь прудов, необходимую хозяйству для проведения зимовки сеголетков.

$$S = 500\,000 \times 100 / (0,4 - 0,025) \times 700\,000 \times 85 = 2,24 \text{ га}$$

Ответ: для проведения зимовки необходимо 2,24 га зимовальных прудов.

В случае ограничения мощности источника водоснабжения в зимний период, применяется формула:

$$(2) \quad S = (0,00864 \times Q \times C) : H,$$

где

S – площадь зимовальных прудов, га

Q - зимний дебит источника водоснабжения, л/с;

C - нормативный срок обмена воды в зимовальных прудах,

сут;

H - глубина непромерзаемого слоя воды, м;

0,00864 - коэффициент полученный путем деления числа секунд в сутках на количество литров в 1 м³ и количество м² в 1 га

Пример. Определите площадь зимовального пруда в карповом прудовом хозяйстве, если известно, что зимний дебит источника водоснабжения (Q) составляет 30 л/сек, период полного водообмена в пруду происходит за 20 суток, глубина непромерзающего слоя – 1,5 м.

$$S = (0,00864 \times 30 \times 20) / 1,5 \text{ м} = 3,5 \text{ га}$$

Ответ: Площадь зимовальных прудов составит 3,5 га.

1.2. Расчеты по выростным прудам

Определение площади выростных прудов по площади зимовальных:

$$(3) \quad S_{\text{выр.}} = S_{\text{зим.}} \times N \times B / P,$$

где

$S_{\text{выр.}}$ – площадь выростных прудов, га

$S_{\text{зим.}}$ – площадь зимовальных прудов, га

N – сеголетки, посаженные в зимовальные пруды, шт/га

B – средняя навеска сеголетков, кг

P – средняя рыбопродуктивность выростных прудов, кг/га

Пример. Предприятие проводит зимовку сеголетков карпа в зимовальных прудах общей площадью 2,0 га. Количество сеголетков, посаженных на зимовку составляет 1,5 млн тыс. шт., при средней навеске 20 г. Рыбопродуктивность выростных прудов – 900 кг/га. Какая площадь выростных прудов требуется для выращивания такого количества сеголетков?

$$S_{\text{выр.}} = (2,0 \times 1500000 \times 0,02) / 900 = 33,3 \text{ га}$$

Ответ: для выращивания 1,5 млн. сеголетков потребуется 33,3 га выростных прудов.

Определение норм посадки мальков в выростные пруды:

$$(4) \quad X = \frac{S \times P \times 100}{B \times p},$$

где

X - искомая величина посадки, шт.;

S - площадь выростного пруда, га;

P - средняя рыбопродуктивность выростных прудов, кг/га

Аквакультура

В - средняя масса сеголетков, кг;
 р - количество выловленных сеголетков по отношению к количеству посаженных мальков, %.

Пример. Определите необходимое количество подрощенной молоди для зарыбления 10 га выростных прудов, при их рыбопродуктивности в 980 кг/га. Ожидаемый вес сеголетков в конце рыбоводного сезона составит 30 г, выход от посадки подрощенной молоди – 65 %.

$$X = (10 \times 980 \times 100) / 0,03 \times 65 = 502\,264 \text{ шт.}$$

Ответ: для зарыбления 10 га выростных прудов потребуется 502 264 шт. подрощенных личинок карпа.

Если молодь в выростных прудах отстает от нормативных темпов роста и причиной является недостаточное питание, то можно определить количество добавочного корма на весь период кормления по формуле:

$$(5) \quad X = \frac{S \times P \times (B - b) \times K}{B}$$

где

X – требуемое количество добавочного корма (в кг);

S – площадь выростного пруда, га;

P – естественная рыбопродуктивность выростных прудов, кг/га

B – расчетный вес карпа на день контрольного облова (в г);

b – фактический средний вес карпа на день контрольного облова г;

K – кормовой коэффициент предлагаемого корма.

Пример. Прудовое хозяйство имеет выростные пруды общей площадью 20 га с естественной рыбопродуктивностью 150 кг/га. Кормовой коэффициент используемого искусственного корма составляет 5. Фактический вес карпа на день контрольного облова составил 20 г и был ниже от расчетного на 5 г. Причина отставания в наборе веса определена как недостаточное питание. Необходимо определить требуемое количество корма для дополнительного внесения в эти пруды.

$$X = (20 \times 150 \times (25-20) \times 5) / 25 = 3000 \text{ кг}$$

Ответ: для дополнительного кормления молоди карпа по

требуется 3 т комбикормов. Дополнительный корм вносится в выростные пруды в течении всего рыбоводного периода, с учетом температурного режима водоема.

1.3. Расчеты по нагульным прудам

Определение нормы посадки годовиков карпа в нагульные пруды на выращивание производят по формуле:

$$(6) \quad X = \frac{S \times P \times 100}{(B - b) \times p},$$

где

X - количество годовиков, шт.;

S - площадь пруда, га;

P - рыбопродуктивность пруда, кг/га;

B- масса двухлетков к концу вегетационного периода, кг;

b – масса годовиков, кг;

p - вылов рыбы осенью, % к количеству посадки.

Пример. Необходимо определить потребность карпового прудового хозяйства в годовиках карпа для зарыбления 70 га нагульных прудов. Известно, что рыбопродуктивность по карпу составляет 1 300 кг/га, масса годовиков 27 г, товарный вес двухлетков карпа -500 г, выход двухлетков от годовиков – 85 %.

$$X = (70 \times 1300 \times 100) / (0,5 - 0,03) \times 85 = 227785 \text{ шт.}$$

Ответ: хозяйству для зарыбления нагульных прудов необходимо 227785 штук годовиков.

Численность годовиков для посадки в нагульные пруды можно рассчитать, принимая во внимание существующую естественную рыбопродуктивность по формуле:

$$(7) \quad X = \frac{(S \times P + M) \times 1000}{(B - b) \times p},$$

где

X - требуемое количество добавочного корма (в кг);

S – площадь нагульных прудов, га;

P - естественная рыбопродуктивность нагульных прудов, кг/га

Аквакультура

V - расчетный вес карпа на день контрольного облова (в кг);

v - фактический средний вес карпа на день контрольного облова г;

M – намечаемое увеличение выхода рыбы за счет кормления, кг/га.

Пример. Общая площадь нагульных прудов хозяйства составляет 60 га. Их естественная рыбопродуктивность – 180 кг/га. Предприятие хочет увеличить рыбопродуктивность прудов до 1300 кг/га при выходе двухлетков массой 500 г. Необходимо рассчитать количество годовиков со средней массой 25 г, необходимое для посадки в эти нагульные пруды, если их выживаемость предполагается на уровне 80 %.

$$X = (60 \times 180 + 1120) \times 1000 / (0,5 - 0,025) \times 80 = 313\ 684 \text{ шт.}$$

Ответ: хозяйству для зарыбления нагульных прудов необходимо 313 684 годовиков карпа.

1.4. Расчеты по нерестовым прудам

Площадь нерестовых прудов находится в прямой зависимости от площади выростных:

$$(8) \quad S_{\text{нер.}} = S_{\text{выр.}} \times P \times N \times 100 / V \times p \times M \times П,$$

где

$S_{\text{нер.}}$ – площадь нерестовых прудов, га

$S_{\text{выр.}}$ – площадь выростных прудов, га

P – средняя рыбопродуктивность выростных прудов, кг/га

N – площадь одного нерестового пруда, га

V – средний вес сеголетков карпа, кг

p – осенний выход сеголетков, % от весенней посадки мальков карпа

M – выход сеголетков от одного производителя (самки карпа), шт.

$П$ – число производителей – самок карпа в одном нерестовом пруду, шт.

Пример. Прудовое хозяйство имеет выростные пруды площадью 20 га, их рыбопродуктивность составляет 900 кг/га. При проведении естественного нереста карпа организуется по два

Аквакультура

гнезда в одном нерестовом пруду площадью 0,1 га. Выход сеголетков от одного производителя составляет 35 000 штук. Нормативный вес сеголетков составляет 25 г, выход от посаженной подрощенной личинки – 65 %. Определите общую площадь нерестовых прудов.

$$S_{\text{нер.}} = (20 \times 900 \times 0,1 \times 100) / (0,025 \times 65 \times 35000 \times 2) = 1,6 \text{ га}$$

Ответ: если площадь выростных прудов в карповом хозяйстве составляет 20 га, то потребуется 1,6 га нерестовых прудов.

1.5. Расчеты по маточному стаду

Для вычисления потребности в маточном поголовье, в зависимости от конкретных условий каждого хозяйства, можно пользоваться следующей формулой:

$$(9) \quad X = \frac{S \times P \times K \times 100}{B \times M \times p},$$

где

X - количество производителей, пары;

S - площадь выростных прудов, га;

P - продуктивность выростных прудов, кг/га;

K - коэффициент запаса (при 50 % - 1,5, при 100 % - 2);

B - средняя масса сеголетков, кг;

M – количество сеголетков, выращиваемых от одной самки, шт.;

p - вылов сеголетков, % к посадке мальков.

Пример. Определите количество пар производителей карпа, необходимых для зарыбления 15 га выростных прудов, если их рыбопродуктивность составляет 1000 кг /га. Средняя масса сеголетков планируется 30 г, отход молоди при выращивании сеголетков – 65 %. В хозяйстве содержится 50 % запас производителей, количество сеголетков от одной самки составляет 35 000 штук.

$$X = (15 \times 850 \times 1,5 \times 100) / (0,03 \times 35 000 \times 65) = 28 \text{ пар}$$

Ответ: для зарыбления 15 га выростных прудов подрощенными личинками карпа потребуется 28 пар производителей.

В хозяйствах, выращивающих мальков для смешанной посадки в нагульные пруды или для реализации на сторону, расчет

маточного стада производится по формуле:

$$(10) \quad X = \frac{S \times P \times K \times 100}{B \times M \times p} \frac{N}{M} + \text{-----} ,$$

где

X - количество производителей, пары;

S - площадь выростных прудов, га;

P - продуктивность выростных прудов, кг/га;

K - коэффициент запаса (при 50 % - 1,5, при 100 % - 2);

B - средняя масса сеголетков, кг;

M – количество сеголетков, выращиваемых от одной самки,

шт.;

p - вылов сеголетков, % к посадке мальков.

N - количество мальков для смешанной посадки или для реализации.

Пример. Определите необходимую численность производителей карпа для зарыбления 15 га выростных прудов, при тех же условиях, что и в предыдущей задаче, т.е. P = 1000 кг /га, B = 30 г, p = 65 %, K = 1,5, M = 35 000 шт. Однако, хозяйство планирует получить дополнительно 200 тыс. мальков для реализации.

$$X = (15 \times 850 \times 1,5 \times 100) / (0,03 \times 35\,000 \times 65) + (200\,000 / 35\,000) = 34 \text{ пары}$$

Ответ: для получения необходимого количества молоди карпа потребуется 34 пары производителей карпа.

Разработаны и применяются и другие рыбоводные формулы для проведения необходимых расчетов в рыбоводных хозяйствах.

1.6. Задания к разделу 1

Проведите расчеты, используя рыбоводные формулы.

Задача № 1. Предприятие проводит зимовку 2 млн. сеголеток карпа в зимовальных прудах общей площадью 3,0 га. Средняя навеска 25 г. Рыбопродуктивность выростных прудов – 980 кг/га. Выростные пруды какой площади требуются для выращивания такого количества сеголетков?

Задача № 2. Какое количество подрощенной молоди требуется для зарыбления 17 га выростных прудов, если их рыбопро-

Аквакультура

дуктивности составляет 900 кг/га. Ожидаемый вес сеголеток в конце рыбоводного сезона составит 27 г, выход от посадки подрощенной молоди – 65 %.

Задача № 3. Рассчитайте количество годовиков карпа, необходимых для зарыбления 110 га нагульных прудов. Известно, что рыбопродуктивность по карпу составляет 1 200 кг/га, масса годовиков 27 г, товарный вес двухлеток карпа - 460 г, выход двухлеток от годовиков – 85 %.

Задача № 4. Рассчитайте количество годовиков карпа, необходимых для зарыбления 110 га нагульных прудов. В прудах предусмотрено кормление искусственными кормами. Естественная рыбопродуктивность прудов – 230 кг/га, а хозяйство планирует увеличить рыбопродуктивность до 1200 кг/га при выходе двухлеток массой 460 г. Необходимо рассчитать количество годовиков со средней массой 27 г, необходимое для посадки в эти нагульные пруды, если их выживаемость предполагается на уровне 85 %.

Задача № 5. Определите площадь зимовальных прудов для зимовки карпа, если известно, что: зимний дебит источника водоснабжения – 27 л/с; срок обмена воды в зимовальных прудах - 14 сут.; глубина непромерзаемого слоя воды - 1,5 м.

Задача № 6. Определите общую площадь нерестовых прудов, если известно, что площадь выростных прудов составляет 15 га, а их рыбопродуктивность 800 кг/га. При проведении естественного нереста карпа организуется по два гнезда в одном нерестовом пруду площадью 0,1 га. От одного производителя при средней массе 20 г получают 40 000 сеголеток, а их выход в выростных прудах от посаженной подрощенной личинки – 65 %.

Задача № 7. Определите количество самок карпа, необходимых для зарыбления 20 га выростных прудов, если их рыбопродуктивность составляет 850 кг /га. Средняя масса сеголеток планируется 25 г, отход молоди при выращивании сеголеток – 65 %. От одной самки получают 40 000 штук сеголеток. Коэффициент запаса производителей в хозяйстве 1,5.

Задача № 8. В хозяйстве отмечено отставание в наборе веса у карпа в выростных прудах площадью 18 га. Ожидаемый вес - 20 г, а вес при облове - 16 г. Причина отставания у сеголеток в

весе – недостаточное кормление. Определите вес корма, который потребуется для дополнительного внесения в пруды, чтобы преодолеть отставание в весе у карпа.

Задача № 9. Определите необходимое количество производителей карпа для зарыбления 15 га выростных прудов с общей рыбопродуктивностью 1050 кг/га и дополнительного получения 300 тыс. мальков. В хозяйстве проводится естественный нерест карпа, в одном нерестовом пруду площадью 0,1 га организуется по два гнезда. От одного производителя при средней массе 27 г получают 40 000 сеголеток, а их выход в выростных прудах от посаженной подрощенной личинки составляет 65 %.

Задача № 10. Определите площадь зимовальных прудов для сеголеток, если известно, что товарная мощность карпового прудового хозяйства составляет 300 т, а вес двухлетнего карпа - 450 г. Выход годовиков после зимовки - 750 тыс. шт./га, средний вес при зарыблении нагульных прудов - 25 г, выживаемость двухлеток от посадки годовиков – 80 %. Необходимо определить площадь прудов, необходимую хозяйству для проведения зимовки сеголеток.

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОЩАДЕЙ ПРУДОВ РАЗЛИЧНЫХ КАТЕГОРИЙ В ПОЛНОСИСТЕМНОМ ПРУДОВОМ КАРПОВОМ ХОЗЯЙСТВЕ

При организации прудового карпового хозяйства могут существовать различные ограничивающие факторы. В России наиболее эффективна работа прудовых хозяйств в южных регионах, однако здесь не всегда имеются достаточно мощные источники водоснабжения. Водообеспечение зимовальных прудов – важное условие успешной работы предприятия. Мощность источника водоснабжения является лимитирующим фактором для определения общей площади прудов хозяйства. При таких условиях, первоначально определяется максимально возможная площадь зимовальных прудов, с учетом мощности источника водоснабжения и других нормативных факторов, определяющих успешность проведения зимовки рыбы.

Например, требуется определить площади прудов различных категорий в полносистемном прудовом карповом хозяй-

стве, если известно, что в зимовальных прудах дебит источника водоснабжения составляет 34 л/с; срок полного водообмена – 15 суток, глубина непромерзаемого слоя воды – 2,0 м. Прудовое хозяйство расположено в 5-й зоне прудового рыбоводства.

2.1. Расчет площади зимовальных прудов

Площадь зимовальных прудов рассчитывается по формуле:

$$S_{\text{зим.}} = (0,00864 \times Q \times C) / H,$$

где

Q - зимний дебит источника водоснабжения, л/с;

C - нормативный срок обмена воды в зимовальных прудах,

сут;

H - глубина непромерзаемого слоя воды, м;

0,00864 - коэффициент полученный путем деления числа секунд в

сутках на количество литров в 1 м³ и количество

м² в 1 га

Согласно заданию площадь зимовальных прудов составит:

$$S_{\text{зим.}} = (0,00864 \times 34 \times 15) / 2,0 = 2,2 \text{ га}$$

Согласно нормативам, для зимовки производителей и ремонтного молодняка от общей площади зимовальных прудов выделяется до 5% от площади всех зимовалов. В нашем примере для зимовки ремонтно-маточного стада (РМС) необходимо 0,11 га. Следовательно, площадь зимовальных прудов для сеголетков составляет 2,09 га. Значения можно округлять до одного знака после запятой.

Определив площадь зимовальных прудов, можно рассчитать площади всех остальных категорий прудов. При расчетах используются "Рыбоводно-биологические нормы для эксплуатации прудовых хозяйств", разработанные НИИ прудового рыбного хозяйства (Приложения).

На указанную площадь зимовальных прудов можно посадить 1470000 шт. сеголетков ($X_1 = 2,1 \text{ га} \times 700000 \text{ шт.}$).

2.2. Расчет площади выростных прудов

Расчет площади выростных прудов проводится от количества мальков. Согласно нормативам выживаемость сеголетков составляет 65 % от количества мальков, высаженных в выростные пруды.

Аквакультура

Площадь выростных прудов рассчитывается по формуле:

$$S_{\text{выр.}} = (X_1 \times b \times p) / (P \times 100),$$

где

$S_{\text{выр.}}$ – площадь выростных прудов, га;

P – средняя рыбопродуктивность выростных прудов, кг/га (по нормативам);

b – средняя индивидуальная масса сеголетков, кг (по нормативам);

p – процент выхода сеголетков (выживаемость), % (по нормативам);

X_1 – количество сеголетков, шт. (расчетные данные)

Согласно условию задания, площадь выростных прудов составит:

$$S_{\text{выр.}} = (2261539 \times 0,027 \times 65) / (1130 \times 100) = 35,1 = 35 \text{ га}$$

2.3 Расчет площади нерестовых прудов

Площадь нерестовых прудов можно определить, зная полученное при нересте количество личинок. Нам известно количество подрошенных личинок (мальков), которое было посажено в выростные пруды – 2261539 шт. По нормативам (естественный нерест) при подращивании личинок выход составляет 50 %. Количество неподрощенных личинок в нерестовых прудах - 4523078 шт. ($X_3 = 2261539 \text{ шт.} \times 2$).

Согласно нормативам (Приложение, табл. 2) выход неподрощенных личинок из одного гнезда в 5-й зоне прудового рыбоводства составляет 110 тыс. штук. Следовательно, для получения такого количества личинок потребуется 41 самка карпа, и соответственно 41 гнездо:

$$4523078 \text{ шт.} / 110000 \text{ шт.} = 41 \text{ гнездо}$$

Основное стадо производителей (при соотношении самок и самцов 1 : 2) будет включать 41 самку и 82 самца, а с учетом 50 % резерва потребуется 62 самки и 123 самца.

Площадь нерестовых прудов рассчитывается исходя из оптимальной площади для одного гнезда равной 0,05 га:

$$S_{\text{нер.}} = 41 \text{ гнезд} \times 0,05 \text{ га} = 2,1 \text{ га}$$

Для нерестовых прудов необходимо иметь резервные площади, которые в размере 1/3 от их общей площади (1/3 от 2,1 = 0,7 га).

Следовательно, необходимая площадь нерестовых прудов составит:

$$S_{\text{нер.}} = 2,1 + 0,7 = 2,8 \text{ га.}$$

2.4 Расчет площади преднерестовых прудов

Зная количество производителей, которые содержатся в рыбоводном хозяйстве, можно определить площадь прудов для их преднерестового содержания. Согласно нормативам (таблица 8 Приложения), плотность посадки самок карпа в преднерестовые пруды составляет 300 шт./га, а самцов – 500 шт./га. Для такого числа производителей площадь нерестовых прудов составит 0,45 га:

Для самок – 0,2 га (62 шт. / 300 шт./га)

Для самцов – 0,25 га (123 шт. / 500 шт./га)

2.4 Расчет площади летних прудов для производителей

Площади летне-маточных прудов определяются, исходя из численности производителей (с учетом резерва). В летних прудах самки и самцы содержатся раздельно. Плотность посадки самок в 5 рыболовной зоне равна 200, а самцов – 300 шт. на 1 га. Следовательно, площадь прудов для самок равна:

$S_{\text{лет.-мат.}} = 0,3 \text{ га (62 шт. / 200 шт./га);}$

Площадь летних прудов для самцов составит:

$S_{\text{лет.-мат.}} = 0,4 \text{ га (123 шт. / 300 шт./га);}$

Общая площадь летне-маточных прудов равна:

$S_{\text{лет.-мат.}} = 0,3 \text{ га} + 0,4 \text{ га} = 0,7 \text{ га.}$

2.5 Расчет площади летних прудов для ремонтной молоди

В прудовых хозяйствах при эксплуатации маточного стада каждый из производителей используется не более 4 раз, следовательно, ежегодная замена производителей составляет 25% от численности основного стада.

Для того, чтобы численность производителей оставалась постоянной необходимо содержать ремонтное стадо. Согласно нормативам, для комплектования одного гнезда (1 самка и 2 самца) требуется следующее количество разновозрастных групп:

-годовиков	100 шт.
-двухгодовиков	9 шт.
-трехгодовиков	8 шт.
-четырёхгодовиков	8 шт.

С учетом того, что ежегодно требуется заменить производителей для 10 гнезд (41 гнездо \times 0,25), количество ремонтной молоди, выращиваемой на их замену будет составлять:

-годовиков $100 \times 10 = 1000 \text{ шт.};$

Аквакультура

-двухгодовиков	9 x 10 = 90 шт.;
-трехгодовиков	8 x 10 = 80 шт.;
-четырёхгодовиков	8 x 10 = 80 шт.

Каждая возрастная группа ремонтной молоди содержится в отдельном пруду. Площадь прудов определяется, в соответствии с нормами плотности посадки ремонта разного возраста (Приложение, табл. 3):

-годовики	0,7 га (1000 шт. / 1400 шт./га);
-двухгодовики	0,15 га (90 шт. / 600 шт./га);
-трехгодовики	0,2 га (80 шт. / 400 шт./га);
-четырёхгодовики	0,4 га (80 шт. / 200 шт./га).

Общая площадь летних прудов для ремонтного стада составит:

$S_{\text{лет.-рем.}} = 1,5 \text{ га} (0,7 \text{ га} + 0,15 \text{ га} + 0,2 \text{ га} + 0,4 \text{ га}).$

2.6. Расчет площади нагульных прудов

Расчет площади нагульных прудов проводится от количества годовиков. Согласно нормативам выживаемость годовиков составляет 80 % от количества сеголетков, высаженных в зимовальные пруды. Количество сеголетков после зимовки составит 1176000 шт. ($X_2 = 1470000 \text{ шт.} \times 0,8$).

Площадь нагульных прудов рассчитывается по формуле:

$$S_{\text{наг.}} = (X_2 \times (B - b) \times p) / (П \times 100), \text{ где}$$

П - средняя рыбопродуктивность нагульных прудов, кг/га (по нормативам);

B - средняя индивидуальная масса товарной рыбы, кг (по нормативам);

b - средняя индивидуальная масса годовиков, кг (по нормативам);

p - процент выхода товарной рыбы (выживаемость), % (по нормативам);

X_2 – количество годовиков, шт. (расчетные данные).

Согласно заданию площадь нагульных прудов составит:

$$S_{\text{наг.}} = (1176000 \times (0,46 - 0,027) \times 85) / (1350 \times 100) = 320,6 \text{ га}$$

В полносистемном прудовом карповом хозяйстве должны быть предусмотрены также карантинные и изоляторные пруды (летние и зимние). Эти пруды небольшие и могут быть

Аквакультура

расположены на площади в 1 га.

Определив площади прудов различных категорий, можно вычислить общую площадь прудов в рыбоводном хозяйстве:

Категория пруда	Площадь пруда
Преднерестовые	0,45
Нерестовые	2,8
Выростные	35
Нагульные	320,6
Летне-маточные	0,7
Летне-ремонтные	1,5
Зимовальные для сеголеток	2,1
Зимовальные для производителей и ремонта	0,1
Карантинные и изоляторные	1,0
Всего:	364,3

Для строительства прудового рыбоводного хозяйства в 5-й зоне прудового рыбоводства при условии, что дебит источника водоснабжения составляет 34 л/с; срок полного водообмена в зимовальных прудах – 15 суток, а глубина непромерзаемого слоя воды – 2,0 м общая площадь всех прудов составит 364, 3 га.

2.7. Задания к разделу 2

Проведите расчеты, используя рыбоводные формулы и «Рыбоводно-биологические нормы для эксплуатации прудовых хозяйств» (Приложение).

Задача № 1

Пользуясь справочными материалами, определите площадь зимовальных прудов для зимовки ремонтно-маточного стада карпа в 4-й зоне прудового рыбоводства, если известно, что: зимний дебит источника водоснабжения - 25 л/с; срок обмена воды в зимовальных прудах - 18 суток; глубина непромерзаемого слоя воды – 1,8 м. Какое количество сеголетков карпа может зимовать в прудах этого хозяйства?

Задача № 2

Пользуясь справочными материалами, определите численность двухлетков карпа, выращиваемых в прудовом хозяйстве, если известно, что площадь выростных прудов составляет 35 га. Предприятие находится в 5-й зоне прудового рыбоводства.

Задача № 3

Пользуясь справочными материалами, определите численность двухлетков карпа, выращиваемых в прудовом хозяйстве, если известно, что площадь нерестовых прудов составляет 2 га. Предприятие находится в 6-й зоне прудового рыбоводства.

Задача № 4

Пользуясь справочными материалами, определите численность производителей (без учета резерва), необходимых для получения 2 млн. шт. неподрощенной личинки, с условием проведения естественного нереста в 5-й зоне прудового рыбоводства. Рассчитайте количество необходимых для нереста гнезд и общую площадь нерестовых прудов (без учета резервных площадей).

Задача № 5

Пользуясь справочными материалами, определите численность подрощенной личинки, получаемой от 30 самок карпа в 5-й рыболовной зоне. Какая площадь выростных прудов потребуется для выращивания сеголетков, выращенных из этих личинок?

Задача № 6

Пользуясь справочными материалами, определите площадь летних ремонтных прудов, необходимых для содержания ремонта, если известно, что маточное стадо в хозяйстве состоит из 90 производителей?

Задача № 7

Пользуясь справочными материалами, определите численность разновозрастных ремонтных групп, выращиваемых в прудовом хозяйстве на замену 72 производителей?

Задача № 8

Пользуясь справочными материалами, определите площадь нерестовых прудов (с учетом резервных площадей), если известно, что основное маточное стадо имеет 28 самок.

Задача № 9

Пользуясь справочными материалами, определите численность товарных карпов, выращиваемых в прудовом хозяйстве (6-я зона прудового рыбоводства), если известно, что численность сеголетков в этом хозяйстве составляет 1,5 млн. шт.

3. ВЫПОЛНЕНИЕ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСЧЕТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИНЯТЫХ НОРМ ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРУДОВЫХ КАРПОВЫХ ХОЗЯЙСТВ

Не всегда можно использовать формулы для определения необходимых показателей рыбоводного предприятия. В случае, когда хозяйство только проектируется, или на нем расширяется производственный цикл, данные для проведения расчетов по формулам неизвестны. Если не производилось выращивание рыбы в выростных или нагульных прудах, не получали молодь от карпа в нерестовых прудах, то мы не знаем рыбопродуктивность прудов, выживаемость рыбы, ее массу и т.п.

В этом случае можно использовать «Рыбоводно-биологические нормы для эксплуатации прудовых хозяйств» (введены в действие с 1 мая 1985 года Приказом Минрыбхоза СССР от 26.04.85 N 254). В них содержится перечень разнообразных показателей, которые считаются соответствующими норме при выращивании рыбы. Такие нормы разработаны для различных объектов аквакультуры. В Приложении приведены общепринятые параметры для прудовых хозяйств по выращиванию карпа и растительноядных рыб.

Нормативные показатели собраны в таблицы, каждая из которых отражает определенный этап биотехнологии выращивания карпа: зимовка, выращивание молоди, выращивание товарной рыбы, формирование ремонтно-маточного стада и т.д. При использовании этих нормативов данные для расчетов берутся из таблиц, с учетом рыбоводной зоны, в которой располагается прудовое хозяйство.

Рассмотрим использование «Рыбоводно-биологических норм для эксплуатации прудовых хозяйств» на примере разработки «Рыбоводно-биологического обоснования на строительство прудового хозяйства по планируемому объему производства товарной рыбы». Предположим, что в Ростовской области (5 зона прудового рыбоводства) требуется спроектировать полносистемное прудовое хозяйство с двухлетним оборотом. Товарная мощностью предприятия - 350 т. При этом количество воды и площадка под строительство не ограничивают принятую мощность.

Современное прудовое рыбоводство должно использовать поликультуру, в особенности карпа и растительноядных рыб - белого амура, белого и пестрого толстолобиков, а также их гибридов. Растительноядные рыбы более теплолюбивы, чем карп. В связи с этим при естественной температуре воды воспроизводство этих рыб наиболее успешно проходит в 5-6 зонах. При двухлетнем обороте доля растительноядных рыб в общем производстве товарной продукции от 3 к 6 зоне возрастает в 3-4 раза (таблица 1).

Таблица 1 – Соотношение карпа и растительноядных рыб при выращивании в поликультуре

Растительноядные рыбы	Зоны прудового рыбоводства			
	3	4	5	6
Количество, %	10	30	35	40

Проект предусматривает полный цикл производства, включая формирование маточного стада и получение посадочного материала карпа и растительноядных рыб в собственном воспроизводственном комплексе.

3.1. Видовой состав товарной рыбы

При мощности хозяйства 350 т товарной рыбы, как обусловлено заданием, в 5 зоне прудового рыбоводства по существующим нормативам карп должен занимать 65%, растительноядные рыбы – 35% товарной продукции. Таким образом, хозяйство должно производить 227,5 т карпа и 122,5 т растительноядных рыб.

В составе растительноядных рыб белый толстолобик, пестрый толстолобик и белый амур. Оптимальное соотношение этих рыб в 5 зоне прудового рыбоводства следующее: белый толстолобик – 54%, пестрый толстолобик - 36%, белый амур – 10% (таблица 2).

Таблица 2 - Оптимальное соотношение растительноядных рыб по зонам прудового рыбоводства

Соотношение растительноядных рыб, %	Зоны прудового рыбоводства			
	3	4	5	6
Белый толстолобик	46	50	54	59
Пестрый толстолобик	-	40	36	31

Аквакультура

Гибрид толстолобиков	44	-	-	-
Белый амур	10	10	10	10

Следовательно, в составе 350 т товарной рыбы, выращенной в 5 зоне прудового рыбоводства, должно быть 227,5 т карпа, 66,15 т белого толстолобика, 44,1 т пестрого толстолобика и 12,25 т белого амура в двухлетнем возрасте.

3.2 Количество рыб разного вида и возраста

Для определения площади прудов различных категорий, а также мощности инкубационно-личиночного цеха определяем количество рыб каждого вида и возраста. Расчет начинаем с количества товарных двухлеток карпа и растительной рыбы, выращенных в хозяйстве. При расчетах количества товарных двухлеток (таблица 3) пользуемся данными о массе товарной рыбы и выходе двухлеток при их выращивании в нагульных прудах от годовиков из таблицы 4 Приложения.

Таблица 3 - Количество товарных двухлетков

Вид рыбы	Объем производства, кг	Средняя индивидуальная масса, кг	Количество, шт
Карп	227500	0,46	494565
Белый толстолобик	66150	0,6	110250
Пестрый толстолобик	44100	0,5	88200
Белый амур	12250	0,5	24500

Рассчитываем количество годовиков с учетом их выживаемости (таблица 4). Данные по выходу двухлеток от годовиков берутся из таблицы 4 Приложения.

Таблица 4 - Количество годовиков

Вид рыбы	Количество двухлетков, шт.	Выживаемость, %	Количество годовиков, шт.
Карп	494565	75	659420
Белый толстолобик	110250	75	147000
Пестрый толстолобик	88200	75	117600

Аквакультура

Белый амур	24500	75	32666
------------	-------	----	-------

Учитывая выживаемость сеголетков в зимовальных прудах, рассчитываем количество сеголетков, посаженных на зимовку (таблица 5). Данные по выходу годовиков после зимовки смотрим в таблице 1 Приложения.

Таблица 5 - Количество сеголетков

Вид рыбы	Количество годовиков, тыс.шт.	Выживаемость, %	Количество сеголетков, тыс.шт.
Карп	659,4	80	824,3
Белый толстолобик	147,0	80	183,8
Пестрый толстолобик	117,6	80	147,0
Белый амур	32,7	80	40,9

Все последующие данные для расчетов также берем в Приложении. Далее рассчитываем количество личинок, подрощенных в лотках и бассейнах (таблица 6).

Таблица 6 - Количество подрощенных личинок

Вид рыбы	Количество сеголетков, тыс.шт.	Выживаемость, %	Количество подрощенных личинок, тыс. шт.
Карп	824,3	65	1268,2
Белый толстолобик	183,8	65	282,8
Пестрый толстолобик	147,0	65	226,2
Белый амур	40,9	65	62,9

Количество личинок, перешедших на смешанное питание, будет следующее (таблица 7).

Таблица 7 - Количество личинок, перешедших на смешанное питание

Вид рыбы	Количество подрощенных личинок, тыс.шт.	Выживаемость, %	Количество личинок, перешедших на смешанное питание, тыс. шт.
----------	---	-----------------	---

Аквакультура

Карп	1268,2	70	1811,7
Белый толстолобик	282,8	70	404,0
Пестрый толстолобик	226,2	70	323,1
Белый амур	62,9	70	89,9

Количество выклюнувшихся личинок показано в таблице 8.

Таблица 8 - Количество выклюнувшихся личинок

Вид рыбы	Количество личинок, перешедших на смешанное питание, тыс.шт.	Выживаемость, %	Количество выклюнувшихся личинок, тыс. шт.
Карп	1811,7	85	2131,4
Белый толстолобик	404,0	75	538,7
Пестрый толстолобик	323,1	75	430,8
Белый амур	89,9	75	119,9

Для получения этого количества личинок потребуется следующее количество оплодотворенной икры (таблица 9).

Таблица 9 - Оплодотворенная икра

Вид рыбы	Количество выклюнувшихся личинок, тыс.шт.	Выживаемость, %	Количество оплодотворенной икры, тыс. шт.
Карп	2131,4	55	3875,3
Белый толстолобик	538,7	65	828,8
Пестрый толстолобик	430,8	65	662,8
Белый амур	119,9	65	184,5

Рассчитываем, сколько нам потребуется неоплодотворенной икры (таблица 10).

Таблица 10 - Неоплодотворенная икра

Вид рыбы	Количество оплодотворенной икры, тыс.шт.	Выживаемость, %	Количество неоплодотворенной икры, тыс. шт.
----------	--	-----------------	---

Аквакультура

Карп	3875,3	80	4844,1
Белый толстолобик	828,8	80	1036,0
Пестрый толстолобик	662,8	80	828,5
Белый амур	184,5	80	230,6

Зная количество икры, заложенной на инкубацию и нормативы соотношения количества самцов и самок при заводском способе воспроизводства рыб, рассчитываем необходимое число производителей для получения нужного количества половых продуктов:

Количество зрелых самок с учетом 100% резерва, шт.:

Карп - $(4844,1 \text{ тыс.} : 400 \text{ тыс.}) \times 2 = 24$

Белый толстолобик - $(1036,0 \text{ тыс.} : 500 \text{ тыс.}) \times 2 = 4$

Пестрый толстолобик - $(828,5 \text{ тыс.} : 500 \text{ тыс.}) \times 2 = 4$

Белый амур - $(230,6 \text{ тыс.} : 500 \text{ тыс.}) \times 2 = 1$

Количество зрелых самцов с учетом 100% резерва, шт.:

Карп - $(24 \times 0,6) = 15$

Белый толстолобик - $(4 \times 0,5) = 2$

Пестрый толстолобик - $(4 \times 0,5) = 2$

Белый амур - $(1 \times 0,5) = 1$

Количество ежегодно заменяемых производителей (25%),

шт.:

Карп

Самки: 24 шт. — 100 %, $x = 25\%$, $x = 6$ шт.

Самцы: 15 шт. — 100 %, $x = 25\%$, $x = 4$ шт.

Белый толстолобик

Самки: 4 шт. — 100 %, $x = 25\%$, $x = 1$ шт.

Самцы: 2 шт. — 100 %, $x = 25\%$, $x = 1$ шт.

Пестрый толстолобик

Самки: 4 шт. — 100 %, $x = 25\%$, $x = 1$ шт.

Самцы: 2 шт. — 100 %, $x = 25\%$, $x = 1$ шт.

Белый амур

Самки: 1 шт. — 100 %, $x = 25\%$, $x = 1$ шт.

Самцы: 1 шт. — 100 %, $x = 25\%$, $x = 1$ шт.

Для ежегодной замены производителей необходимо: карпа самок — 6 шт., самцов — 4 шт.; белого толстолобика самок — 1 шт., самцов — 1 шт.; пестрого толстолобика самок — 1 шт., самцов — 1 шт.; белого амура самок — 1 шт., самцов — 1 шт.

Количество ремонтной молодежи, шт.:

При формировании маточных стад принят следующий отбор (от общего количества):

Аквакультура

1. Молодые самки при переводе в стадо производителей
- 50%
2. Молодые самцы
- 50%
3. Двухлетки
- 50%
4. Годовики
- 50%
5. Между 2 и 3 отбором – ежегодный корректирующий отбор
- 95%

Используя эти данные, рассчитываем количество ремонтной группы по возрасту (таблица 11).

Таблица 11 – Численность ремонтного стада

Карп	самки	самцы	Самки и самцы
1	2	3	4
Четырехгодовики	6	-	-
Четырехлетки	12	-	-
Трехгодовики	12	4	-
Трехлетки	14	8	-
Двухгодовики	-	-	22
Двухлетки	-	-	49
Годовики	-	-	98
Сеголетки	-	-	196
Личинки	-	-	490
Белый и пестрый толстолобик	самки	самцы	Самки и самцы
Шестигодовики	2	-	-
Шестилетки	4	-	-
Пятигодовики	4	1	-
Пятилетки	4	1	-
Четырехгодовики	-	-	6
1	2	3	4
Четырехлетки	-	-	8

Трехгодовики	-	-	8
Трехлетки	-	-	10
Двухгодовики	-	-	10
Двухлетки	-	-	12
Годовики	-	-	24
Сеголетки	-	-	48
Личинки	-	-	120
Белый амур	самки	самцы	Самки и самцы
Шестилетки	1	-	-
Шестигодовики	2	-	-
Пятигодовики	2	1	-
Пятилетки	2	2	-
Четырехгодовики	-	-	4
Четырехлетки	-	-	4
Трехгодовики	-	-	4
Трехлетки	-	-	5
Двухгодовики	-	-	5
Двухлетки	-	-	6
Годовики	-	-	12
Сеголетки	-	-	24
Личинки	-	-	60

3.3 Определение площади прудов различных категорий

Зная количество рыб всех возрастных групп, мы можем определить площади прудов рыбоводного хозяйства. При расчетах используются данные Приложения о плотностях посадки рыб в пруды различных категорий.

Расчет площади преднерестовых прудов:

Самки и самцы карпа и растительноядных рыб содержатся отдельно:

Находим площадь прудов для самок карпа: $24 \text{ шт.} / 300 \text{ шт./га} = 0,08 \text{ га}$;

Находим площадь прудов для самцов карпа: $15 \text{ шт.} / 500 \text{ шт./га} = 0,03 \text{ га}$;

Находим площадь прудов для самок р/я рыб: $9 \text{ шт.} / 1000 \text{ шт./га} = 0,01 \text{ га}$;

Находим площадь прудов для самцов р/я рыб: $5 \text{ шт.} / 1000$

Аквакультура

шт./га = 0,01 га;

Общая площадь преднерестовых прудов равна 0,13 га.

Нужно 4 преднерестовых пруда площадью по 0,04 га.

Расчет площади выростных прудов:

Подрощенных личинок размещаем в выростные пруды в поликультуре. Поскольку количество подрощенных личинок карпа больше, чем растительноядных рыб, площадь выростных прудов определяем по доминирующему виду:

Площадь выростных прудов равна: $1268,2 \text{ тыс. шт.} / 65 \text{ тыс. шт./га} = 19,5 \text{ га}$. Строится 2 выростных пруда по 10 га.

Расчет площади зимовальных прудов для сеголетков:

Зимовку карпа и растительноядных рыб проводим раздельно, поскольку толстолобики склонны к стайному движению, вызывающему беспокойство и снижение выживаемости карпа.

Находим площадь зимовальных прудов для карпа:

$824,3 \text{ тыс. шт.} / 700 \text{ тыс. шт./га} = 1,18 \text{ га}$.

Находим количество зимовальных прудов для растительноядных рыб:

$371,7 \text{ тыс. шт.} / 500 \text{ тыс. шт./га} = 0,74 \text{ га}$.

Общая площадь зимовальных прудов равна 1,92 га.

Для карпа требуется 1-2 шт. зимовальных прудов.

Для растительноядных требуется 1 шт. зимовальных прудов.

Расчет площади зимовальных прудов для производителей и ремонтных групп:

Площади зимовальных прудов для производителей и ремонта карпа определяются из расчета посадки 10 т рыбы на га. Сначала находим вес производителей и ремонтной группы карпа:

Общая масса производителей: $(24 \text{ шт.} + 15 \text{ шт.}) \times 5 \text{ кг} = 195 \text{ кг}$

Общая масса ремонтной группы карпа:

$(196 \text{ шт.} \times 0,08 \text{ кг}) + (49 \text{ шт.} \times 1,08 \text{ кг}) + (44 \text{ шт.} \times 2,38 \text{ кг}) + (12 \text{ шт.} \times 3,58 \text{ кг}) + (6 \text{ шт.} \times 4,78 \text{ кг}) = 252 \text{ кг}$

Площадь прудов для ремонтно-маточного стада карпа: $(195 \text{ кг} + 252 \text{ кг}) / 10000 \text{ кг/га} = 0,04 \text{ га}$.

Находим площадь прудов для производителей и ремонтной группы растительноядных рыб:

для производителей: $(6 \text{ шт.} + 6 \text{ шт.} + 2 \text{ шт.}) / 1000 \text{ шт./га} = 0,01 \text{ га}$,

для ремонтного стада:

Общий вес ремонтного стада белого амура и толстолобиков:

Аквакультура

$(24 \text{ шт.} + 12 \text{ шт.}) \times 0,08 \text{ кг} + (12 \text{ шт.} + 6 \text{ шт.}) \times 1,35 \text{ кг} + (4 \text{ шт.} + 5 \text{ шт.}) \times 3,0 \text{ кг} + (6 \text{ шт.} + 4 \text{ шт.}) \times 5,0 \text{ кг} + (5 \text{ шт.} + 3 \text{ шт.}) \times 7,0 \text{ кг} + (2 \text{ шт.} + 1 \text{ шт.}) \times 9,0 \text{ кг} = 187,18 \text{ кг.}$

Площадь зимовальных прудов для ремонтного стада растительноядных рыб: $(187,18 \text{ кг} / 10000 \text{ кг/га}) = 0,02 \text{ га}$

Общая площадь зимовальных прудов для карпа равна 0,04 га, для растительноядных рыб равна 0,03 га.

Расчет площади нагульных прудов:

Выращивание карпа и растительноядных рыб в нагульных прудах проводится совместно. Площадь определяется количеством годовиков карпа:

	Карп
Плотность посадки, шт./га	3900
Количество годовиков, шт.	659420
Площадь нагульных прудов, га	169,1

Оптимальная площадь одамбированных нагульных прудов составляет 100-150 га. Следовательно, должно быть построено 2 пруда.

Расчет площади летне-маточных прудов:

В летних прудах самцы и самки содержатся отдельно, причем возможна поликультура карпа и растительноядных рыб. Площадь летних прудов для производителей определяем по карпу как доминирующему виду:

Маточное стадо карпа:

	Самки	Самцы
Плотность посадки, шт./га	200	300
Количество рыб, шт.	24	15
Площадь летних маточных прудов, га	0,12	0,05

Общая площадь равна 0,17 га.

Для самцов и самок должно быть построено не менее, чем по 2 пруда, следовательно, площадь каждого пруда будет равна 0,03-0,06 га.

Расчет площади летне-ремонтных прудов:

В летних прудах все возрастные группы ремонтной молоди содержатся отдельно, причем возможна поликультура карпа и растительноядных рыб. Площадь летних прудов для ремонтной молоди определяем по карпу, как доминирующему виду, с учетом плотности посадки рыб для 5 рыбозводной зоны:

Аквакультура

	Ремонтная молодь карпа		
	Плотность	Общее	Площадь
	посадки,	количество,	летнего
	шт./га	шт.	пруда, га
Подрощенные личинки	30000	490	0,02
Годовики	1400	98	0,07
Двухгодовики	600	44	0,07
Трехгодовики	400	16	0,04
Четырехгодовики	50	10	0,2
Пятигодовики	50	8	0,16

Общая площадь летних прудов для ремонтной молоди карпа и растительной рыбы 0,56 га.

Расчет площади нерестовых прудов:

При проведении нереста карпа в прудах на одно нерестовое гнездо отводится 0,05 га. В одном пруду оптимально размещать по два гнезда. Исходя из количества самок, участвующих в нересте, рассчитывается площадь нерестовых прудов: $24 \times 0,05 = 1,2$ га

Кроме того, предусматривается резерв нерестовых площадей в 30 %.

$$1,2 + (1,2 \times 0,3) = 1,56 \text{ га};$$

Так же в хозяйстве должны быть построены карантинные пруды: два летних и два зимних пруда. Площадь летнего пруда равна 0,2 га, зимнего – 0,3 га. Общая площадь карантинных прудов равна 1 га.

Общая площадь прудов, га:

- Преднерестовые пруды	0,13
- Нерестовые пруды	1,56
- Выростные пруды	19,5
- Зимовальные пруды	
для сеголетков	1,92
для производителей и ремонтной молоди	0,07
- Нагульные пруды	169,1
- Летние пруды	
для производителей	0,17
для ремонтной молоди	0,56
- Карантинные пруды	1,0

$S_{\text{общ.}} = 194 \text{ га}$

3.4. Мощность воспроизводственного комплекса

Аквакультура

В прудовых рыбоводных хозяйствах проводится как естественный нерест в нерестовых прудах, так и искусственное воспроизводство. При искусственном воспроизводстве необходимо определить потребность в рыбоводном оборудовании для инкубации икры и подращивания личинок и молоди. Согласно данным из таблицы 8 Приложения, для работы инкубационного цеха требуется:

- цех инкубации икры, выдерживания и подращивания личинок должен иметь: 10 инкубационных аппаратов Вейса (4844,1 тыс.шт. : 600 тыс.шт.= 8 +2= 10);

- 6 инкубационных аппаратов ВНИИПРХ мощностью 500 тыс. икринок (1036 тыс.шт. + 828,5 тыс.шт. + 230,6 тыс.шт.) / 500 тыс.шт. = 4+2 = 6) для обесклеивания икры;

- 1 аппарат ИВЛ-2 для выдерживания личинок растительноядных рыб (1089,4 тыс. шт. / 200 л x 6,5 тыс.шт.=1 шт.);

- стеклопластиковые лотки общей емкостью около 13,2 м³ для выдерживания и подращивания личинок карпа и подращивания личинок растительноядных рыб 2628,7 тыс. шт. / 200 тыс. шт./м³ = 13,2 м³.

Общее количество лотков будет равно 13,2 м³ / 1 м³/шт. = 13 шт. + 4 шт.(резерв) = 17

Находим необходимое количество бассейнов для содержания производителей до и после гипофизарных инъекций.

Общий объем бассейнов будет равен, для карпа:

39 шт. / 5 шт./м³ = 7,8 м³,

для растительноядных рыб: 14 шт. / 1 шт./м³= 14 м³

Общее количество бассейнов равно,

для карпа: 7,8 м³: (4м x 0,6м x 0,6 м) = 6 шт.

для растительноядных рыб: 14 м³ :(4 м x 2,5 м x 1,0 м) = 2 шт.

Всего необходимо 8 шт. бассейнов для содержания производителей до и после гипофизарных инъекций.

Таким образом, для рыбоводного хозяйства, выращивающего 350 т карпа в поликультуре с растительноядными, расположенного в 5-й зоне прудового рыбоводства необходима площадка размером 194 га под строительство прудов.

В случае получения молоди для зарыбления заводским способом необходимо 10 аппаратов Вейса, 6 инкубационных аппаратов ВНИИПРХ, 17 стеклопластиковых лотков и 8 бассейнов.

Руководствуясь «Рыбоводно-биологическими нормами для эксплуатации прудовых хозяйств», и зная площади прудов рыбо-

водного хозяйства, можно определить и другие показатели работы хозяйства. Например, потребность в искусственных кормах, удобрениях, технике, необходимых для получения товарной продукции.

3.5. Задания к разделу 3

Проведите расчеты по заданным условиям, используя «Рыбоводно-биологические нормы для эксплуатации прудовых хозяйств» (Приложение).

Задача № 1

Пользуясь справочными материалами, рассчитайте количество годовиков карпа, необходимых для зарыбления 150 га нагульных прудов в 6-й рыбоводной зоне. Определите численность растительноядных рыб для выращивания в поликультуре с карпом. Посчитайте товарную мощность этого хозяйства.

Задача № 2

Проведите рыбоводно-биологические расчеты для строительства прудового рыбоводного хозяйства по выращиванию карпа в поликультуре в 6-й зоне прудового рыбоводства товарной мощностью 450 т.

Задача № 3

Проведите рыбоводно-биологические расчеты для строительства прудового рыбоводного хозяйства по выращиванию карпа в монокультуре в 3-й зоне прудового рыбоводства товарной мощностью 220 т.

Задача № 4

Определите площадь нагульных прудов для выращивания 340 т двухлеток карпа. Хозяйство находится в 5-й зоне прудового рыбоводства.

Задача № 5

Определите площадь выростных прудов для выращивания 340 т двухлеток карпа. Хозяйство находится в 5-й зоне прудового рыбоводства.

Задача № 6

Пользуясь справочными материалами, определите товарную мощность хозяйства по выращиванию карпа и растительноядных

рыб (в поликультуре). Рыбоводное предприятие расположено в 3-й зоне прудового рыбоводства, и имеет нагульные пруды общей площадью 70 га.

Задача № 7

Пользуясь справочными материалами, определите площадь нагульных прудов, необходимых для выращивания двухлетков карпа, если известно, что площадь выростных прудов в этом хозяйстве составляет 25 га. Рыбоводное предприятие расположено в 3-й зоне прудового рыбоводства.

Задача № 8

Пользуясь справочными материалами, определите необходимое количество аппаратов Вейса для инкубирования икры от 15 самок карпа при заводском воспроизводстве.

Задача № 9

Пользуясь справочными материалами, определите необходимое количество бассейнов для содержания 57 производителей в преднерестовый период при заводском воспроизводстве.

Задача № 10

Пользуясь справочными материалами, определите численность производителей (без учета резерва), необходимых для получения 3 млн. шт. неподрошенной личинки, с условием проведения естественного нереста в 6-й зоне прудового рыбоводства. Рассчитайте количество необходимых для нереста гнезд и общую площадь нерестовых прудов (без учета резервных площадей).

Задача № 11

Пользуясь справочными материалами, определите необходимое количество производителей для выращивания 200 т двухлеток карпа. Прудовое хозяйство находится в 5-й зоне прудового рыбоводства. Естественный нерест. Коэффициент запаса – 1,5.

Задача № 12

Пользуясь справочными материалами, определите площадь нерестовых прудов для выращивания 220 т двухлеток карпа. Хозяйство находится в 5-й зоне прудового рыбоводства.

Задача № 13

Пользуясь справочными материалами, определите размеры

ремонтно-маточного стада растительоядных рыб для хозяйства, расположенного в 4-й зоне прудового рыбоводства с товарной мощностью 300 т.

Задача № 14

Пользуясь справочными материалами, определите размеры ремонтно-маточного стада карпа для хозяйства, расположенного в 6-й зоне прудового рыбоводства с товарной мощностью 100 т.

Задача № 15

Пользуясь справочными материалами, определите площадь зимовальных прудов, необходимых для проведения зимовки сеголеток карпа в 5-й зоне прудового рыбоводства, если товарная мощность хозяйства (по двухлеткам) – 200 т.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Привезенцев, Ю.А. Рыбоводство / Ю.А. Привезенцев, В.А. Власов.- М.: Мир, 2004.- 456 с.
2. Рыбоводно-биологические нормы для эксплуатации прудовых хозяйств (введены в действие с 1 мая 1985 года Приказом Минрыбхоза СССР от 26.04.85 N 254).- М.: Изд. ВНИИПРХ, 1998.- 46 с.
3. Скляр, Г.А. Рыбоводство / Г.А. Скляр.- Ростов-на-Дону: Феникс, 2011.- 345 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица 1 - Содержание рыбопосадочного материала в зимовальных прудах

№ п/п	Наименование	Единицы измерений	Норма по зонам					
			1	2	3	4	5	6
1.	Глубина не промерзающего слоя воды, не менее	м	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
2.	Водообмен	сут.	20	20	20	20	15	15
3.	Плотность посадки сеголетков при раздельном содержании - карп - растительноядные	тыс.шт/га	500	550	600	650	700	750
		тыс.шт/га	450	450	450	450	500	550
4.	Выход годовиков - карп, растительноядные	%	70	75	75	80	80	85
		%	12	12	12	12	11	10

Таблица 2 - Выращивание рыбопосадочного материала (нерестовые и выростные пруды)

№п /п	Наименование	Ед. изме- рений	Норма по зонам					
			1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Выход мальков от 1 гнезда из нерестовых прудов (до 10 сут.)	тыс.шт.	70	80	90	100	110	120
2	Выход подрошенных мальков (10-15 сут.)	%	40	50	50	50	50	50
3	Средняя масса мальков к концу подращивания	мг	20	20	25	25	30	30
4	Плотность посадки в выростные пруды - непродрощенных личинок (заводской способ) карп белый толстолобик пестрый толстолобик гибрид толстолобиков белый амур	тыс.шт/га	110	115	120	120	125	125
		тыс.шт/га	-	-	-	60	75	110
		тыс.шт/га	-	-	60	40	35	20
		тыс.шт/га	40	60	95	-	-	-
		тыс.шт/га	10	10	10	10	10	10
		тыс.шт/га	10	10	10	10	10	10
	- подращивание личинок и мальков (естественный нерест) карп белый толстолобик пестрый толстолобик гибрид толстолобиков белый амур	тыс.шт/га	50	55	60	60	65	65
		тыс.шт/га	-	-	-	30	35	50
		тыс.шт/га	-	-	25	20	15	10
		тыс.шт/га	20	30	40	-	-	-
5	Выход сеголетков - от непродрощенных личинок карп	%	30	32	32	33	34	35
		%	30	32	32	33	34	35
	растительноядные - от подрошенных личинок и мальков карп растительноядные	%	25	25	25	30	30	30
		%	65	65	65	65	65	65
		%	50	60	60	60	65	65
		%	50	60	60	60	65	65

Аквакультура

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	Количество сеголетков карп белый толстолобик пестрый толстолобик гибрид толстолобиков белый амур	тыс.шт/га тыс.шт/га тыс.шт/га тыс.шт/га тыс.шт/га	32 - - 10 3	35 - - 15 3	39 - 15 24 3	39 18 12 - 3	42 23 10 - 3	42 33 6 - 3
7	Средняя масса сеголетков - карп - белый толстолобик - пестрый толстолобик - гибрид толстолобиков - белый амур	г г г г г	25 - - 16 15	25 - - 17 20	25 - 20 20 20	27 20 20 - 25	27 25 20 - 30	30 25 25 - 30
8	Общая рыбопродуктивность выростных прудов - карп - белый толстолобик - пестрый толстолобик - гибрид толстолобиков - белый амур	кг/га кг/га кг/га кг/га кг/га	800 - - 160 40	900 - - 250 50	980 - 300 480 60	1050 360 240 - 80	1130 580 200 - 90	1260 830 150 - 90
9	Естественная рыбопродуктивность	кг/га	70	120	150	200	220	240
10	Естественная рыбопродуктивность с удобрением (200-400 кг/га суперфосфата и 200-400 кг/га аммиачной селитры)	кг/га	180	240	280	320	360	400

Таблица 3 - Выращивание ремонтной молоди и производителей карпа

№п/ п	Наименование	Ед. изм.	Норма по зонам					
			1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Плотность посадки ремонтных групп в летние пруды: - трехсуточных заводских личинок - подрощенных личинок в мальковых или нерестовых прудах массой не менее 25 г	тыс.шт/га	30	35	40	40	40	40
		тыс.шт/га	17	23	30	30	30	30
		шт/га	1000	1100	1200	1300	1400	1400
		шт/га	400	500	550	575	600	600
		шт/га	300	320	350	375	400	400
		шт/га	150	170	200	200	200	200
		шт/га	150	150	150	150	150	150
2	Плотность посадки производителей в летне-маточные пруды: - самки - самцы	шт/га	100	120	150	175	200	200
		шт/га	150	170	200	250	300	300
3	Плотность посадки ремонтных групп и производителей в зимовальные пруды	т/га	10	10	10	10	10	10
4	Выживаемость ремонтных групп сеголетков -от трехсуточных заводских личинок -от естественного нереста и подрощенных до 25г личинок - годовиков	%	40	40	40	40	40	40
		%	65	65	65	65	65	65
		%	70	75	75	80	80	85
		%	70	75	75	80	80	85

Аквакультура

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	- двухлетков, двухгодовиков, трехлетков	%	90	90	90	90	90	90
	- трехгодовиков и старших возрастных групп	%	95	95	95	95	95	95
5	Прирост массы ремонтных групп в летних прудах:							
	- сеголетков	г	45	50	55	60	80	90
	- двухлетков	г	500	600	750	1000	1200	1200
	- трехлетков	г	900	1000	1100	1300	1300	1300
	- четырехлетков	г	900	1000	1100	1200	1200	1200
	- пятилетков	г	900	1000	1100	1200	-	-
	- шестилетков	г	800	-	-	-	-	-
6	Прирост массы производителей в летних прудах							
	- самки	г	900	1000	1100	1200	1200	1200
	- самцы	г	700	800	800	900	1000	1000
7	Кормовые затраты при использовании комбикорма ПК-110	ед	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
	- сеголетки	ед	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
	- двухлетки	ед	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
	- трехлетки							
	- четырехлетки, пятилетки и шестилетки из ремонтного поголовья	ед	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
	- производители	ед	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0

Таблица 4 - Выращивание товарной рыбы

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Норма по зонам					
			1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Выход двухлетков карпа и растительноядных рыб от посадки годовиков							
	- в прудах до 50 га	%	85	85	85	85	85	85
	- в прудах от 50 га до 100 га	%	80	80	80	80	80	80
	- в прудах свыше 100 га	%	75	75	75	75	75	75
2	Средняя масса товарных двухлеток							
	- карп	г	350	370	400	430	460	500
	- белый толстолобик	г	-	-	-	350	600	750
	- пестрый толстолобик	г	-	-	350	400	500	600
	- гибрид толстолобиков	г	-	-	350	-	-	-
	- белый амур	г	-	-	350	400	500	800
3	Плотность посадки годовиков							
	- карп	шт/га	3100	3600	4000	4000	3900	3800
	- белый толстолобик	шт/га	-	-	-	1150	1050	1050
	- пестрый толстолобик	шт/га	-	-	800	800	800	700
	- гибрид толстолобиков	шт/га	-	-	800	-	-	-
	- белый амур	шт/га	-	-	200	170	150	150

Аквакультура

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	Общая рыбопродуктивность прудов площадью 100-150га	кг/га	800	1000	1450	1900	2100	2350
	- карп	кг/га	800	1000	1200	1300	1350	1400
	- белый толстолобик	кг/га	-	-	-	300	450	560
	- пестрый толстолобик	кг/га	-	-	200	250	300	300
	- гибрид толстолобиков	кг/га	-	-	200	-	-	-
	- белый амур	кг/га	-	-	50	50	50	90
5	Естественная рыбопродуктивность с минеральными удобрениями	кг/га	85	120	190	250	265	310

Таблица 5 - Выращивание ремонтной молодежи и производителей растительноядных рыб

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Норма по зонам					
			1	2	3	4	5	6
1	Плотность посадки ремонтных групп в летние пруды							
	- непродрощенных личинок белого амура	шт/га	-	-	-	-	3000	3000
	пестрого толстолобика	шт/га	-	-	-	-	9500	9500
	белого толстолобика	шт/га	-	-	-	-	2550	2550
	- подрощенных до 25 мг личинок белого амура	шт/га	-	-	-	-	1700	1700
	пестрого толстолобика	шт/га	-	-	-	-	5000	5000
	белого толстолобика	шт/га	-	-	-	-	1350	1350
	- годовиков белого амура	шт/га	-	-	-	-	90	90
	пестрого толстолобика	шт/га	-	-	-	-	190	190
	белого толстолобика	шт/га	-	-	-	-	440	440
	- двухгодовиков белого амура	шт/га	-	-	-	-	70	70
	пестрого толстолобика	шт/га	-	-	-	-	100	100
	белого толстолобика	шт/га	-	-	-	-	250	250
	- трехгодовиков белого амура	шт/га	-	-	-	-	50	50
	пестрого толстолобика	шт/га	-	-	-	-	70	70
	белого толстолобика	шт/га	-	-	-	-	190	190
	- четырех годовиков и пятигодовиков белого амура	шт/га	-	-	-	-	50	50
	пестрого толстолобика	шт/га	-	-	-	-	50	50
белого толстолобика	шт/га	-	-	-	-	180	180	
2	Плотность посадки производителей в летне-маточные пруды в поликультуре с карпами							
	- белый амур, самки и самцы (раздельно)	шт/га	-	-	-	-	10	10
	- пестрый толстолобик	шт/га	-	-	-	-	30	30
	самки	шт/га	-	-	-	-	50	50
	самцы							

Аквакультура

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	- белый толстолобик							
	Самки	шт/га	-	-	-	-	80	80
	Самцы	шт/га	-	-	-	-	120	120
3	Плотность посадки в зимовальные пруды							
	- сеголетков	тыс.шт/га	-	-	-	-	200	200
	- ремонтных групп	т/га	-	-	-	-	10	15
	- производителей	шт./га	-	-	-	-	1000	1000
4	Выживаемость ремонтных групп							
	- сеголетков	%	-	-	-	-	40	40
	- от непродрощенных личинок	%	-	-	-	-	75	75
	- от подрощенных до 25мг личинок	%	-	-	-	-	85	85
	- годовиков, двухлетков	%	-	-	-	-	90	90
	- двухгодовиков, трехлетков							
	- трехгодовиков и старших возрастных групп	%	-	-	-	-	95	95
5	Средняя масса ремонта							
	- сеголетков							
	белого амура	г	-	-	-	-	80	80
	пестрого толстолобика	г	-	-	-	-	80	80
	белого толстолобика	г	-	-	-	-	40	40
	- двухлетков							
	белого амура	кг	-	-	-	-	1,35	1,35
	пестрого толстолобика	кг	-	-	-	-	1,35	1,35
	белого толстолобика	кг	-	-	-	-	0,85	0,85
	- трехлетков							
	белого амура	кг	-	-	-	-	3,0	3,0
	пестрого толстолобика	кг	-	-	-	-	3,0	3,0
	белого толстолобика	кг	-	-	-	-	2,0	2,0
	- четырехлетков							
	белого амура	кг	-	-	-	-	5,0	5,0
	пестрого толстолобика	кг	-	-	-	-	5,0	5,0
	белого толстолобика	кг	-	-	-	-	3,0	3,0
	- пятилетков							
	белого амура	кг	-	-	-	-	7,0	7,0
	пестрого толстолобика	кг	-	-	-	-	7,0	7,0
	белого толстолобика	кг	-	-	-	-	4,0	4,0
	- шестилетков							
	белого амура и пестрого толстолобика	кг	-	-	-	-	9,0	9,0
	белого толстолобика	кг	-	-	-	-	5,0	5,0
6	Прирост массы производителей в летних прудах							
	- белый амур							
	самки	кг	-	-	-	-	1,5	1,5
	самцы	кг	-	-	-	-	1,0	1,0
	- пестрый толстолобик							
	самки	кг	-	-	-	-	1,5	1,5
	самцы	кг	-	-	-	-	1,0	1,0

Аквакультура

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	- белый толстолобик							
	самки	кг	-	-	-	-	1,3	1,3
	самцы	кг	-	-	-	-	0,8	0,8

Таблица 6 - Количество ремонтной молоди на 200 самцов и самок карпа

Порядок отбора	Возраст и пол	Количество, шт.
Весенний отбор, до 50%	Четырехгодовики, самки	100
Без отбора	Четырехлетки, самки	200
Весенний отбор, до 50 %	Трехгодовики, самцы	100
Осенний отбор, до 95 %	Трехлетки, самки – самцы	210 - 210
Без отбора	Двухгодовики	420
Осенний отбор, до 50 %	Двухлетки после отбора	140
Весенний отбор, до 50%	Годовики после отбора	880
Без отбора	Сеголетки	1760
Выживаемость от личинок до сеголетков – 40%	Личинки, перешедшие на смешанное питание	4400

Таблица 7 - Количество ремонтной молоди на 200 самцов и самок растительноядных рыб

Порядок отбора	Возраст и пол	Количество, шт.
Весенний отбор, до 50%	Шестигодовики, самки	100
Без отбора	Шестилетки самки	200
Весенний отбор, до 50 %	Пятигодовики самцы	100
Осенний отбор, до 95 %	Пятилетки самки – самцы	210 -210
Без отбора	Четырехгодовики	420
Осенний отбор, до 95 %	Четырехлетки	440
Без отбора	Трехгодовики	440
Осенний отбор, до 95 %	Трехлетки	460
Без отбора	Двухгодовики	460
Осенний отбор двухлетков, до 50 %	Двухлетки после отбора	480
Весенний отбор годовиков, до 50 %	Годовики после отбора	960
Без отбора	Сеголетки	1920
Выживаемость от личинок до сеголетков – 40%	Личинки, перешедшие на смешанное питание	4800

Таблица 8 - Заводской способ воспроизводства рыб

№ п/п	наименование	карп	растительноядные
1	2	3	4
1	Площадь преднерестового пруда, га	до 0,1	0,05-0,5
2	Плотность посадки самок, шт./га	300	1000
	самцов, шт./га	500	1000

Аквакультура

1	2	3	4
3	Соотношение самцов и самок	1:0,6	1:0,5
4	Бассейны для содержания производителей до и после гипофизарных инъекций, м	4x0,6x0,6	4x2,5x1,0
5	Плотность посадки производителей, шт./м ³	3-5	1
6	Инкубационные аппараты	Вейса	ВНИИПРХ
7	Емкость аппаратов, л	8	100-200
8	Закладка икры, тыс. шт.	до 600	500-1000
9	Выживаемость икры за инкубацию, %	55	65
10	Оплодотворяемость икры, %	не менее 80	не менее 80
11	Выход трехсуточных личинок от 1 самки, шт.	150-250	250
12	Лотки для выдерживания личинок, м ²	1,2	-
13	Плотность посадки личинок, тыс. шт./м ³	150-200	-
14	Выход личинок после выдерживания, %	85	75
15	Аппарат ИВЛ – 2 для выдерживания личинок емкостью, л	200	200
16	Плотность посадки, тыс.шт./л	5	6,5
17	Выживаемость личинок, %	85	75
18	Средняя масса непродрощенных личинок, мг	1,0	1,0
19	Средняя масса подрощенных личинок, мг	20	20
20	Лотки и бассейны для подрощивания личинок, м ²	1,0	1,0
21	Плотность посадки личинок, тыс. шт./м ³	200	200
22	Продолжительность подрощивания, сут.	13-15	13-15
23	Выживаемость личинок, %	70	70

Таблица 9 - Размеры прудов, срок спуска и наполнения

Категории пруда	Площадь, га	Глубина, м		Продолжительность, сут.	
		средняя	у плотины	наполнение	спуск
Нерестовый	0,1	0,5	1,5	0,2	0,2
Мальковый	0,5-1,0	1,5	1,8	0,5	0,5-1,0
Выростные					
1 порядка	10-15	1,0-1,5	1,5-1,8	10-15	3-5
2 порядка	50-100	1,5	1,8	16-20	5-10
Летнее – ремонтные и летнее - маточный	3,0	1,5-2,0	1,8-2,3	5	3
Зимовальный для сеголетков	0,5-1,0	1,5-2,0	2,5	1,0	0,5-1,0
для маточного стада и ремонта	0,1-0,5	1,5-2,0	2,5	1,0	0,2
Нагульный	100-150	1,3-2,2	1,5-2,5	15-30	5-15
Карантинный летний	0,2	2,0	2,5	0,3	0,2
зимний	0,05	2,0	2,5	0,3	0,2
Преднерестовый	0,1	1,5-2,0	2,5	0,2	0,1

