

**Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное унитарное предприятие
«Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр»
(ФГУП «ТИНРО-Центр»)**

**ИНСТРУКЦИЯ ПО ТЕХНОЛОГИИ
КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ТИХООКЕАНСКОЙ МИДИИ**

Владивосток
2011

УДК 639.42(083)

Инструкция по технологии культивирования тихоокеанской мидии /
сост. А.В. Кучерявенко, А.П. Жук ; Тихоокеанский научно-исследовательский
рыбохозяйственный центр. — Владивосток : ТИНРО-Центр, 2011. — 27 с.

Рассмотрены методы плантационного культивирования тихоокеанской мидии и даны краткие сведения по биологии вида. Описаны технические устройства, применяемые при культивировании. Приведен расчет экономической эффективности выращивания мидии.

Инструкция предназначена для руководителей и специалистов предприятий, занимающихся культивированием беспозвоночных, мастеров хозяйств марикультуры, специалистов и студентов-биологов.

Рецензент: д-р биол. наук В.А. Раков

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Введение.....	4
2. Культивирование тихоокеанской мидии	4
2.1. Краткие сведения по биологии	4
2.2. Требования, предъявляемые к районам для организации хозяйств по культивированию мидии.....	5
2.3. Прогнозирование сроков нереста	6
2.4. Методика планктонных работ.....	8
2.5. Сбор спата.....	9
2.6. Наблюдения за численностью и ростом мидии на коллекторах	10
2.7. Сбор урожая мидии и его первичная обработка	12
3. Инженерно-техническое обеспечение культивирования тихоокеанской мидии	15
3.1. Установка для сбора молоди и выращивания мидии	15
3.2. Монтаж установки	18
3.3. Изготовление оснастки установки.....	18
3.4. Притапливание и подъем установок	19
3.5. Вспомогательные сооружения.....	20
3.6. Обеспечивающий флот.....	21
4. Расчет экономической эффективности выращивания мидии.....	22
4.1. Расчет капиталовложений	22
4.2. Расчет издержек по выращиванию мидии ($TЗ_{ин}$).....	24
4.3. Выход товарной продукции. Затраты по реализации ($TЗ_p$)	26
5. Список использованной литературы.....	27

1. ВВЕДЕНИЕ

Научно-исследовательские работы и разработка биологических основ технологии культивирования тихоокеанской мидии были начаты в ТИНРО-Центре в начале 70-х гг. прошлого века. Разработанная Н.А. Шепель «Временная инструкция по биотехнологии культивирования съедобной мидии» (1988) внедрялась в действующие хозяйства Приморья и отрабатывалась в течение последующих лет.

Настоящая инструкция по технологии культивирования тихоокеанской мидии составлена на основе вышеприведенной технологии, дополненной в наши дни, и предназначена для руководителей и специалистов предприятий, занимающихся культивированием беспозвоночных, мастеров хозяйств марикультуры, специалистов и студентов-биологов.

2. КУЛЬТИВИРОВАНИЕ ТИХООКЕАНСКОЙ МИДИИ

2.1. Краткие сведения по биологии

В Приморье тихоокеанская мидия *Mytilus trossulus* Gould — широко распространенный моллюск, обитающий преимущественно на литорали и в сублиторали до глубины 2 м, отдельные поселения можно встретить на глубинах до 10 м. Основная масса молоди приурочена в зал. Петра Великого к глубинам 0,5 м. Поселения половозрелых особей располагаются в основном на скалистых грунтах от уреза воды до глубины 5 м. Площадь поселений мидий от осени к весне следующего года может сокращаться в десятки раз в связи с вымерзанием во время ледостава.

По типу питания моллюски являются фильтраторами, основной пищей им служат детрит, бактерио-, фитопланктон и мелкий зоопланктон.

Форма и размеры раковин мидии зависят от условий обитания. На скалах в прибойной зоне они, как правило, мелкие и имеют утолщенную раковину, а в сублиторали крупнее, с более тонкой раковинной.

Мидия — раздельнополый моллюск, соотношение полов в естественных популяциях составляет 1 : 1, изредка встречаются гермафродитные особи. Половозрелость наступает на первом году жизни. Пол в преднерестовый период легко определяется по цвету гонад: у самок гонады розовые и желто-оранжевые, у самцов — белые и кремовые. Половые продукты (яйцеклетки и

сперматозоиды) моллюски выметывают в воду, где и происходит оплодотворение. Одна особь, в зависимости от возраста и размеров, способна произвести в сезон от 100 тыс. до 3 млн зрелых яйцеклеток. После оплодотворения яйцеклеток через 4–5 ч эмбрион развивается в личинку — трохофору, которая при помощи ресничек перемещается в воде и имеет размеры 90 мкм. На четвертые сутки развития трохофора превращается в личинку, имеющую раковину Д-образной формы. При достижении размеров 150–225 мкм она передвигается в воде при помощи паруса, а при размерах 250–275 мкм у нее развивается второй орган перемещения — нога (стадия педивелигера). Благодаря этому личинки приобретают способность оседать на субстраты, а затем вновь появляться в планктоне (фаза «поискового поведения»). В дальнейшем парус у них редуцируется, начинает развиваться железа, выделяющая биссусное вещество. В это время личинки оседают на субстраты, прикрепляясь биссусными нитями. Осевшие личинки называются молодью или спатом и имеют размеры от 0,3 до 1,0 мм. Личиночный период в среднем составляет 30 сут.

При оседании личинки мидий проявляют избирательную способность к субстрату. В естественных условиях молодь можно встретить на камнях, в ризоидах макрофитов и т.д. Кроме того, она образует мощные обрастания на днищах судов, причальных стенках, канатах. Наиболее интенсивно мидии растут до двухлетнего возраста и к этому времени могут достигать размеров до 50 мм и массы до 12 г.

Технологическая схема культивирования рассчитана на 22-месячный цикл и включает три основных этапа: сбор спата, выращивание, сбор урожая и его первичная обработка.

2.2. Требования, предъявляемые к районам для организации хозяйств по культивированию мидии

При организации морских хозяйств по культивированию мидии необходимо учитывать конкретные условия данного района или водоема и особенности существования в нем культивируемого объекта.

В южном Приморье для создания подвесных мидиевых плантаций пригодны заливы Посъета, Славянский, Восток, Находка и некоторые бухты Амурского и Уссурийского заливов и бухты к северу от мыса Поворотного.

Выбор районов и участков для размещения плантаций проводят с учетом следующих требований:

- 1) концентрация личинок мидий в планктоне должна составлять не менее 500 экз./м³;
- 2) максимальная температура воды — не более 22 °С, оптимальная — 10–18 °С;
- 3) величина рН воды — 8,0–8,2;
- 4) соленость воды — 27–33 ‰;
- 5) насыщение воды кислородом не менее 90 %;
- 6) концентрация вредных веществ не должна превышать ПДК — ПАВ — 25,0–500,0 мкг/л, фенолы — 1,0, нефтепродукты — 50,0, ртуть — 0,1, свинец — 10,0 мкг/л;
- 7) глубина — от 9 до 30 м;
- 8) скорость постоянных течений — не менее 0,01–0,04 см/с;
- 9) участки должны быть защищены от ветрового и волнового воздействия преобладающих направлений и иметь хороший водообмен.

Районы и участки для выращивания мидий должны быть максимально удалены от промышленных и бытовых источников загрязнения, сточных вод, так как мидии, являясь активными фильтраторами, могут накапливать в тканях токсичные вещества.

2.3. Прогнозирование сроков нереста

Нерестовый сезон популяции тихоокеанской мидии в зал. Петра Великого растянут с мая по сентябрь и зависит от района и синоптической ситуации года. Установлено, что нерест начинается в мае-июне при температуре воды на поверхности 9–11 °С и продолжается до июля. Массовый нерест начинается при достижении температуры воды на поверхности 16–19 °С, а конкретные сроки пиков нереста различны в разные годы. Обычно они приходятся на конец июня — начало июля. Массовый нерест популяции длится около 1,5 мес.

Сроки нереста мидии в каждом конкретном районе могут определяться на основании наблюдений за ходом температуры воды и биологического анализа половозрелых особей. Для этого, во-первых, с апреля по июль ежедневно в одно и то же время суток на одной станции на горизонтах 0 и 5 м измеряют тем-

пературу воды и, во-вторых, один раз в декаду отбирают производителей мидии (годовиков и двухлеток) в количестве не менее 30 экз. для биологического анализа. У каждой особи определяют длину раковины, общую массу тела. Затем взвешивают мягкие части тела, гонаду и рассчитывают гонадный индекс (ГИ) по формуле:

$$\text{ГИ} = \text{масса гонады} / \text{общая масса мягких тканей} \times 100 \%$$

Необходимо заметить, что процесс отделения гонады у мидии трудоемкий и требует определенных навыков.

До начала нереста ГИ постепенно возрастает и в мае-июне достигает 32–48 %. С началом нереста этот показатель снижается, а при значении ГИ 15–20 % можно говорить об окончании нереста. Многолетние наблюдения, выполненные в зал. Посьета, показали, что величина гонадного индекса дает представление о количестве будущего спата мидии на коллекторах. Например, при величине ГИ от 30 до 40 % обеспечивается наибольший сбор спата. Если этот показатель не превышает 30 %, нерест мидии, как правило, слабый, растянутый во времени, оседание спата менее обильное.

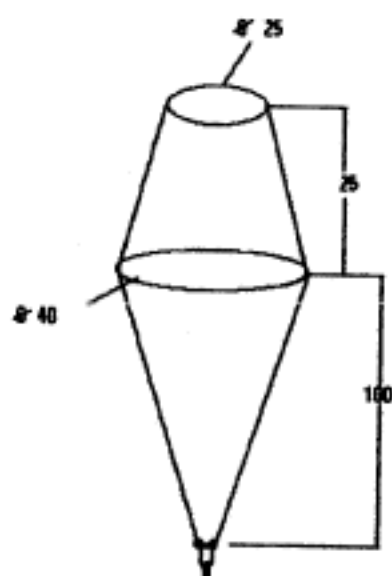
В новых районах, выбранных для создания мидиевых плантаций, в первую очередь определяют их пригодность для сбора спата в промышленных масштабах. С этой целью оценку численности личинок в планктоне проводят по данным горизонтального распределения личинок мидий на акватории бухты для выявления участков их основных концентраций. На акватории бухты намечают сетку станций, положение которых фиксируется по береговым створам, а на поверхности воды — буйками. Отбор планктонных проб начинается при прогреве воды на поверхности до 10 °С. Периодичность сбора — каждые три дня (с июня по август). Пробы отбирают на выбранных станциях сетью Апштейна с горизонта от 10 м и до поверхности. Отбор проб выполняется в соответствии с методикой, описанной ниже.

Анализ проб по сетке станций позволяет выделить зоны концентрации личинок, оптимальные для выставления коллекторов.

Численность личинок изменчива и обусловлена длительностью нереста и особенностями поведения педивелигеров. В массовых количествах (до нескольких тысяч экземпляров на 1 м³) личинки мидии концентрируются в верхних слоях воды от поверхности до 4 м, где в дальнейшем и оседают на субстрат.

2.4. Методика планктонных работ

Отбор планктонных проб производится модернизированной сетью Апштейна с диаметром входного отверстия 25 см, общий вид которой показан на рис. 2.1. Верхний конус изготавливается из плотной хлопчатобумажной ткани, а нижний — из капронового сита с ячейей 100–120 мкм. Сетка оснащается поддерживающими стропами, стаканом для слива пробы и концевым грузом.



Отбор проб планктонной сетью проводится с придонного горизонта до поверхности. Лов следует выполнять с умеренной скоростью, без ощущения сильного сопротивления, в противном случае образующийся перед входным отверстием напор воды будет препятствовать лову личинок.

Рис. 2.1. Общий вид планктонной сетки (размеры в сантиметрах)

Пробу слить в склянку 0,5 л, затем закрыть краник планктонного стакана и погрузить сетку в воду так, чтобы входное отверстие ее оставалось на 5 см над уровнем воды. Вновь вынуть сетку, вылить содержимое стакана в ту же склянку. Пробу объемом 0,5 л снабдить этикеткой с записью даты отбора, температуры воды на поверхности и на глубинах 5, 10 м, и у дна, а также указать время и место. Зафиксировать пробу, добавив в склянку 10 мл 40 %-ного раствора формалина. Обработать пробу в первые 1–2 дня после ее отбора. Просмотреть содержимое под биноклем в камере Богорова при окуляре 8^x и объективе 2^x. Подсчитать общее количество личинок с одновременным промером всех или не менее 100 экз. Подсчитать количество личинок в стадии оседания (250–300 мкм), сделать пересчет на 1 м³. Сделать также пересчет общего количества личинок на 1 м³ по формуле

$$A = a \cdot 4/N \cdot 3,14 D^2,$$

где A — количество личинок в 1 м³, экз.; a — количество личинок в пробе, экз.; N — глубина лова, м; D — диаметр входного отверстия сети, м.

2.5. Сбор спата

Для сбора спата в толще воды выставляются специальные коллекторы, конструктивные особенности которых позволяют собирать максимальное количество молодежи.

Мидийный коллектор (рис. 2.2) представляет собой капроновый или сизальский (пеньковый) канат диаметром 10–25 мм, длиной 4–6 м, с узлами или вставками. Длина вставок не менее 10–15 см. Узлы и вставки располагают по всей длине коллектора на расстоянии 5–10 см друг от друга. Они увеличивают рабочую поверхность коллектора. Вставки можно изготавливать из различных материалов — пенопласта, резины, обрезков канатов, сетки из полиэтиленовой монопнити и т.д. Применение вставок из мягких неупругих материалов и из дерева нежелательно. Вместо каната можно использовать полосы деля шириной 10–20 см.

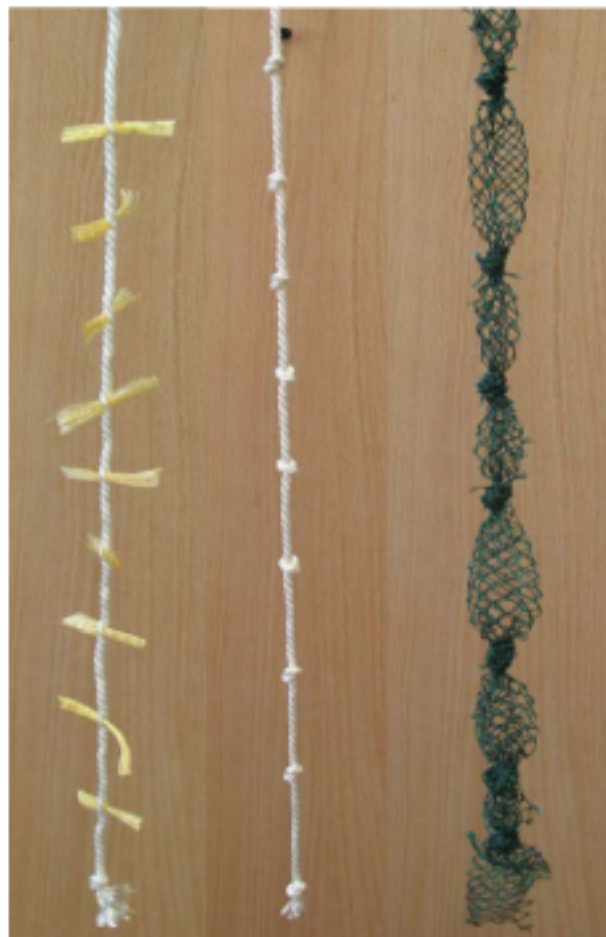


Рис. 2.2. Коллектор для сбора и выращивания мидии

Оптимальный горизонт выставления коллекторов — от поверхности до 4 м. На установках рамного типа коллекторы размещают через 0,5 м на каждой хребтине.

Многолетними наблюдениями выявлено, что целесообразно выставлять коллекторы при достижении значений поверхностной температуры воды 10–12 °С. До момента оседания коллекторы должны обрасти микроводорослями, мелкими макрофитами и гидроидами, так как этот комплекс способствует обильному оседанию личинок. На коллекторы, выставленные в более поздние сроки, в июле-августе, личинки мидий оседают в незначительных количествах.

2.6. Наблюдения за численностью и ростом мидии на коллекторах

Первый учет численности осевшей молоди можно проводить через месяц после выставления коллекторов. Для этого с разных участков установки снимают не менее 5 коллекторов, с поверхности каждого делают смыв и отфильтровывают его через сито. Полученную биомассу взвешивают и берут из нее не менее 3 навесок массой 0,5 или 1,0 г. В каждой навеске подсчитывают количество мидий, определяют среднее значение и затем пересчитывают на общую массу смыва с коллектора. Таким способом можно ориентировочно определить величину будущего урожая.

Непосредственно же подсчет осевшего спата проводят в сентябре-октябре. К этому времени длина раковины моллюсков достигает размеров 15–24 мм.

Практика показывает, что плотность спата мидии 800–1000 экз. на коллектор можно считать оптимальной. Однако и при плотности оседания до 3000 экз. разреживание моллюсков можно не производить.

Коллекторы, на которых численность мидий выше, помещают в сетные рукава. Сетной рукав применяют для саморазреживания и предотвращения сползания и потери выращиваемых моллюсков. Коллекторы в сетных рукавах должны располагаться свободно. Помещение коллекторов с мидиями в сетные рукава проводится непосредственно на установках, без снятия с хребтин.

Выращивание мидии до товарных размеров 40–60 мм на втором году можно проводить в садках из сетки безузловой полиэтиленовой (ТУ 6-05-37-67-77) с поводком из капроновой веревки диаметром 3,1 мм, расположенным внутри или снаружи садка. Использование такого приема обеспечивает перераспределение мидии на внешнюю сторону садка и ее закрепление.

Крепление садков к поводцу осуществляется одновременно с дозированной загрузкой. Для загрузки возможно использование овощеупаковочной машины УМ-1000 Санкт-Петербургского завода после ее модификации.

Для получения максимального выхода продукции с одного садка требуется загружать 500 экз. мидии в садок при длине садка 0,3 м и среднем размере мидии по длине раковины до 40 мм.

Для успешного выхода мидии на внешнюю сторону сетчатой оболочки садка необходимо, чтобы расчетный коэффициент (К) отношения периметра ячеей оболочки к обхвату раковины в проекции по высоте был $1,0 \leq K \leq 1,3$.

Рекомендуется проводить пересадку мидии в апреле-мае, когда она имеет размеры 34 ± 7 мм, в садки с ячейей испытанных размеров 12–13 мм. Девятидесятимесячная мидия может быть сгруппирована в друзы или быть в россыпи после сортировки по размерам. Мелкая мидия перед отсадкой в садки во избежание потерь должна пройти агрегирование в друзы. Это достигается выдерживанием мидии в воде в скученном состоянии в течение 4–12 ч.

Для уменьшения потерь мидии из садков вследствие волнового воздействия садки после установки на носитель притапливаются на глубину 5–8 м.

Производственные показатели мидии, выращенной таким способом, увеличивают товарную массу мидии до 1,7 раза, а выход бланшированного мяса — в 2,0 раза.

Практика показывает, что в типичном для южного Приморья случае обильного сбора молоди и годовика для товарного выращивания на втором году требуется обеспечение площади субстрата, в 3 раза превышающей площадь субстрата на первом году выращивания. Поэтому мидию-годовика с 1 га гидробиотехнических сооружений (ГБТС) пересаживают на 3 га выростных ГБТС.

Выживаемость мидий при своевременном размещении коллекторов в сетные рукава к весне второго года выращивания составляет около 90 %. В противном случае к весне второго года выращивания потери моллюсков могут достигать 95 %. Смертность мидий до 80 % наблюдается и в том случае, если весной не проводили замену сетных рукавов.

Отход мидий с учетом производственных потерь на второй год выращивания составляет до 25 %, а на третий — 5 %.

Подготовка установок по выращиванию мидий к зиме заключается в их профилактическом осмотре и последующем притапливании. В закрытых бухтах, где не бывает подвижки льда, установки можно не притапливать. В откры-

тых участках хребтины притапливают на 1,0–1,5 м от поверхности. Во всех случаях обязателен водолазный осмотр якорных креплений и коллекторов. Они не должны касаться грунта.

Подъем установок в хозяйствах Приморья необходимо производить в апреле-мае. В этот период, при быстром прогреве воды от 1–3 до 10–12 °С, моллюски растут наиболее интенсивно, поэтому важно обеспечить для них наилучшие условия роста. После подъема оценивают внешнее состояние установок и коллекторов с мидиями. При необходимости установки ремонтируют. Оценивают выживаемость и определяют размерно-весовые характеристики мидий. Для этого из разных мест берут несколько коллекторов, на которых подсчитывают количество мидий и определяют их размеры. Очистку сетных рукавов не проводят — их меняют на новые, и коллекторы оставляют на доращивание. Мидий, оставшихся на старых сетных рукавах, также оставляют на доращивание. Моллюсков, открепившихся во время съема рукавов, выращивают в сетных мешках-садках.

В процессе выращивания мидий проводится постоянный контроль за их ростом и определяется выход мяса (мягких частей тела) в разные сезоны года.

2.7. Сбор урожая мидии и его первичная обработка

В хозяйствах Приморья можно получать разные виды продукции мидий: кормовую и пищевую мидию в возрасте 10–12 мес; кормовую мидию в возрасте 16–17 мес; пищевую мидию в возрасте 22 мес. В соответствии с этим и проводится сбор урожая мидий. Процентное содержание мягких частей тела в разное время года различно. В апреле-мае, в период интенсивного развития гонад, содержание мяса самое высокое и составляет до 45–55 % общей массы тела. Осенью содержание мяса меньше — 20 %.

Пищевую и кормовую мидию, полученную весной второго года выращивания, также отделяют от коллекторов, промывают, тарируют и отправляют на перерабатывающие предприятия.

Все операции, связанные со снятием мидий с коллекторов и транспортировкой, лучше проводить в пасмурные и прохладные дни.

Транспортировку моллюсков проводят при температуре воздуха 2–10 °С не более 4 сут, при температуре 10–15 °С — не более 2 сут. Для перевозки на даль-

ние расстояния моллюски перекалываются влажным поролоном или влажной морской травой, при этом мидии укладываются слоями до 10 см толщиной.

Биотехнологические нормативы культивирования мидии представлены в табл. 2.1.

Таблица 2.1

Биотехнологические нормативы культивирования мидии

№ п/п	Показатель	Единица измерения	Качественная характеристика или величина
Сбор спата и выращивание до товарных размеров			
1.	Сроки выставления коллекторов		Июнь
2.	Период сбора и подращивания спата		Июнь-октябрь
3.	Размер спата в октябре	мм	22–24
4.	Масса одного экземпляра спата	г	0,8
5.	Возможный сбор спата на один коллектор	тыс. экз.	0,5–15,0
6.	Оптимальная плотность спата на коллектор	тыс. экз.	0,8–1,0
7.	Кол-во спата на 1 га установки в октябре	млн экз.	4,2
8.	Масса спата на установке 1 га	т	3,4
9.	Укладка коллекторов со спатом в сетные рукава		Октябрь
10.	Выращивание спата		Октябрь-апрель
11.	Притапливание установок на зиму		Октябрь
12.	Подъем установок		Апрель-май
13.	Смена сетных рукавов на новые		Апрель-май
14.	Отсадка мидий в садки для дальнейшего выращивания		Апрель-май
15.	Продолжительность выращивания мидий в садках	мес	12
16.	Отход мидий за зимний период за 16–17 мес выращивания)	%	25
17.	Количество мидий на 1 га	млн экз.	3,15
Нормативы товарных мидий			
18.	Размер раковины	мм	40–60
19.	Масса тела одного экземпляра за 10–12 мес выращивания	г	7
20.	Выход мягких частей тела за 10–12 мес выращивания	%	45–55
21.	Выход бланшированного мяса за 10–12 мес выращивания	%	20–30
22.	Масса тела одного экземпляра за 16–17 мес выращивания	г	8,8
23.	Выход мягких частей тела за 16–17 мес выращивания	%	15–20
24.	Выход бланшированного мяса осенью	%	7–10

№ п/п	Показатель	Единица измерения	Качественная характеристика или величина
25.	Масса тела одного экземпляра за 22 мес выращивания	г	12,0
26.	Выход мягких частей тела за 22 мес выращивания	%	45–55
27.	Выход бланшированного мяса за 22 мес выращивания	%	20–30
28.	Масса товарных мидий на одном коллекторе	кг	8,6
29.	Кол-во товарных мидий на одном коллекторе	экз.	713
30.	Отход мидий за зимний период за 22 мес выращивания	%	5
31.	Кол-во товарных мидий на 1 га	млн экз.	2,99
32.	Выход товарных мидий на 1 га	т	35,9
33.	Выход разновозрастных товарных мидий (в садках) на 1 га (с учетом мидии-годовика)	т	50–60

В процессе подвешного культивирования тихоокеанской мидии элементы ГБТС (кухтыли, хребтины, якорные оттяжки, поводцы, коллекторы, садки, концевые грузы, якоря) периодически обрастают различными гидробионтами растительного и животного происхождения. Это могут быть ламинария японская (сахарина), костария, гребешки приморский, японский и Свифта, гигантская устрица, мидия Грея, анадара Броутона, дальневосточный трепанг, кукумария, черный и серый морские ежи, асцидии и т.д. В зависимости от условий воспроизводства конкретного вида их оседание может быть как штучным, так и массовым. На гирлянду садков, коллектор и на другие элементы ГБТС может осесть до нескольких десятков (и даже сотен) экземпляров гребешков, устриц, трепанга, кукумарии, анадары, асцидии. Некоторая часть подвижных беспозвоночных (трепанг, ежи) с возрастом могут покинуть субстрат и обосноваться на дне под установками.

Все эти виды гидробионтов, находящиеся в прикрепленном состоянии на ГБТС, наряду с основным объектом культивирования являются собственностью пользователя участка марикультуры. В зависимости от товарной значимости эти гидробионты могут быть оставлены на конструкциях или пересажены для дальнейшего выращивания в выростные садки или подходящие участки дна. По достижении гидробионтами товарных размеров маривод вправе использовать полученный урожай по своему усмотрению — использовать как добавочную товарную продукцию или оставить как маточное стадо.

3. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ТИХООКЕАНСКОЙ МИДИИ

3.1. Установка для сбора молоди и выращивания мидии

Коллекторы для сбора спата мидии, на которых происходит подращивание молоди и выращивание ее до товарных размеров, размещаются в толще воды на плавучих сооружениях-установках — ГБТС (табл. 3.1).

Таблица 3.1

Спецификация установки для выращивания мидии

№ п/п	Наименование норматива	Единица измерения	Показатель
I. Плавучая установка для выращивания беспозвоночных (основные параметры)			
1.	Длина рабочих канатов (окр. 40–60 мм)	м	100
2.	Расстояние между канатами	м	5
3.	Количество рабочих канатов	шт.	21
4.	Глубина горизонтальных канатов летом	м	0,5
5.	Глубина горизонтальных канатов зимой	м	3
6.	Глубина на месте расположения установки	м	10–30
II. Коллекторы для сбора спата мидии			
7.	Длина коллектора со вставками	м	4
8.	Длина вставок	см	15–20
9.	Расстояние между вставками (или узлами)	см	10–15
10.	Длина сетного рукава, п/з	м	4
11.	Ширина сетного рукава	м	0,3–0,5
12.	Размер ячеек сетки рукава	мм	10–15
13.	Длина мешка для выращивания мидий	м	0,3 и 0,8
14.	Диаметр мешка	м	0,3
15.	Количество коллекторов на одном горизонтальном канате	шт.	До 200
16.	Количество коллекторов на одной установке	шт.	До 4200
17.	Расстояние между коллекторами на горизонтальном канате	м	0,5–1,0
18.	Горизонт расположения коллекторов	м	0–4

В настоящее время имеется несколько разработок конструкций ГБТС, которые могут применяться в марикультуре. Коллекторы выставляются на хребтины установки, представляющие собой капроновые канаты, натянутые на раме параллельно друг другу. Монтаж установок предпочтительно вести в закрытых и полузакрытых бухтах. В противном случае необходимо увеличивать их штормоустойчивость. Конструкция установки позволяет заходить на нее плавсредствам.

Установка для выращивания мидий может состоять из нескольких секций и относится к группе одиночных нитей (проект 1700 ПКРКС). Каждая секция предстает собой капроновый канат — хребтину длиной 100 м, оснащенную наплавами. Секция удерживается на месте тремя якорями при помощи якорных оттяжек (рис. 3.1).

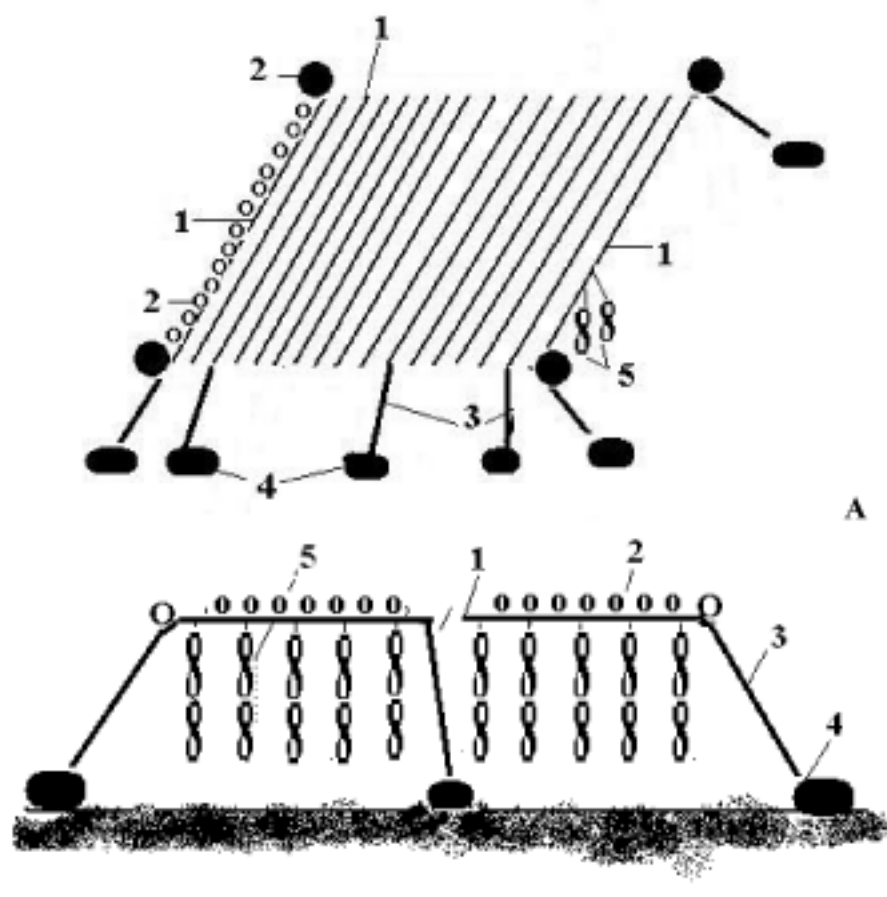


Рис. 3.1. Схема гибкой установки (А) и секция установки для сбора молоди и выращивания мидии (Б): 1 — хребтина (горизонтальный канат); 2 — кухтылы (наплава); 3 — якорные оттяжки; 4 — якоря; 5 — коллекторы

Якорные устройства гидротехнических сооружений должны быть технологичными как в изготовлении, так и при монтаже, а материал для их изготовления — устойчивым к действию морской воды. Устройство крепления оттяжек к якорю должно обеспечивать удобство их постановки и смены. Якорные устройства не должны смещаться по поверхности дна, так как это ведет к разрушению других элементов конструкции. Направление держащей силы установки не ограничивают, так как направление основного волнового воздействия может быть самым различным.

С целью уменьшения их массы и повышения надежности якорной системы якоря могут соединяться межъякорными связями.

Рымы, к которым крепятся оттяжки из полимерных тросов, должны быть выполнены из круглой стали диаметром не менее 1,5 диаметра якорной оттяжки.

Все детали сооружений должны выполняться из однородного материала. Детали, изготовленные из материала на полимерной основе, не должны непосредственно касаться деталей из металла и бетона. Если такие соединения неизбежны, жесткие части должны быть окрашены и в местах непосредственного контакта оклентованы. Узловые соединения канатов делаются самозатягивающимися (рис. 3.2).

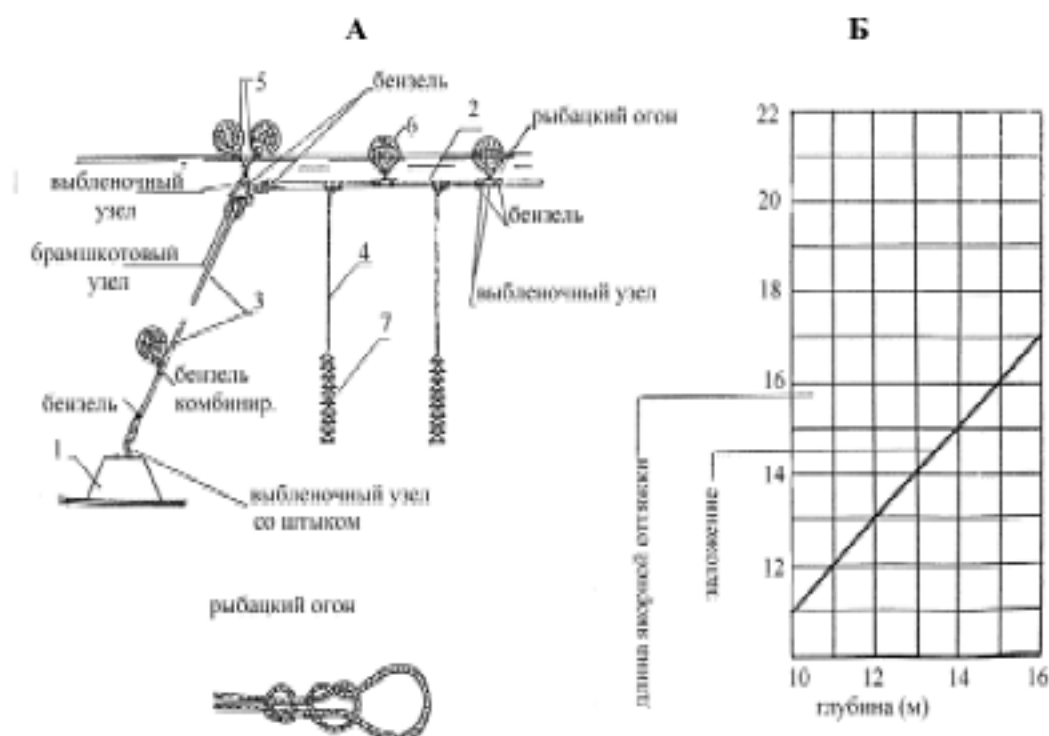


Рис. 3.2. Фрагмент установки для сбора молоди и выращивания беспозвоночных (А): 1 — якорь; 2 — горизонтальный канат; 3 — якорная оттяжка; 4 — поводец; 5 — уздечка кухтыля; 6 — кухтыль; 7 — коллектор; номограмма для определения длины оттяжки в зависимости от глубины места (Б)

Канаты несущих элементов не должны иметь избыточной крутки, должны сопротивляться агрессивному действию морской воды, быть устойчивыми к обрастанию, не выделять веществ, загрязняющих окружающую среду. Не допускается использование крученых канатов для крепления плавучестей, находящихся преимущественно в верхних слоях воды.

Величина подъемной силы плавучести принимается на 20–30 % больше потопляющей силы. Предпочтительнее с точки зрения уменьшения рывковых усилий использование плавучестей малых размеров и распределение их вдоль несущих элементов.

ГБТС должна быть рассчитана на эксплуатацию в условиях волнения до 8 баллов по шкале Бофорта, ветра до 9 баллов и приливо-отливных и постоянных течениях до 0,25 м/с. Монтаж ГБТС осуществляется в районах с песчаным, песчано-илистым, песчано-галечным или песчано-каменистым грунтом.

3.2. Монтаж установки

Работы по сооружению установки выполняются в три этапа:

- 1) изготовление элементов ГБТС;
- 2) разметка места монтажа;
- 3) собственно монтаж.

Элементы ГБТС изготавливаются согласно конструкторской документации на берегу. Капроновый канат, из которого делают раму, следует тщательно просмотреть, убедиться в отсутствии повреждений и соединений каната или его прядей. При разматывании бухты каната необходимо пользоваться вьюшкой, в противном случае он будет перекручен во многих местах. Качество соединений определяет срок безаварийной службы ГБТС, поэтому выполнять их следует особо тщательно.

Разметка участка монтажа установки проводится непосредственно перед началом монтажа. Участок акватории размечают буйками, устанавливаемыми на грузах массой 50–60 кг. Длина поводцов, которыми крепятся буйки к грузам, должна быть равной глубине в той точке, в которой они устанавливаются.

3.3. Изготовление оснастки установки

Оснастка установок, как и установка в целом, предназначена для содержания беспозвоночных на всех этапах сбора и выращивания на определенных горизонтах в толще воды.

К оснастке относятся:

- кухтыли — полиэтиленовые пустотелые шары, компенсирующие избыточную массу остальной оснастки и культивируемых беспозвоночных;
- хребтины — элементы установок, к которым крепятся коллекторы, садки и кухтыли;
- коллекторы — конструкции из синтетических канатов или сеток;
- поводцы — отрезки капроновой веревки или фала разной длины диаметром от 3 до 6 мм, обычно оплавленные на концах с целью предохранения от раскручивания, служащие для прикрепления коллекторов и кухтылей к хребтинам.

Расход материалов для гектарной установки приведен в табл. 3.2.

Таблица 3.2

Расход материалов и промвооружения для изготовления и монтажа 1 га ГБТС (пр. 1700 ПКРКС), 2600 пог. м несущих коллекторы хребтин

№ п/п	Наименование детали	Единица измерения	Кол-во
1.	Якорь 1090 кг	шт.	25
2.	Якорь 560 кг	шт.	50
3.	Канат капроновый КК 50 ГОСТ 10293-77	кг	398
4.	Канат капроновый КК 40 ГОСТ 10293-77	кг	245
5.	Канат капроновый КК 40 ГОСТ 10293-77	кг	35
6.	Веревка капр. 3.1 — 93.5 ОСТ 1577-74	кг	58
7.	Дель капр. 93.5 текс × 9-12 ОСТ 1580-74	кг	172,8
8.	Кухтыль (ПГ 114-150 ОСТ 15188-78), Ø 300	шт.	2500
9.	Грузило	шт.	2500
10.	Канат 5.8-Г-1-М-1568/160/ГОСТ 3070-74	кг	28
11.	Полиэтиленовый рукав (садок мидийный)	шт.	14300

Изготовление оснастки несложно и требует минимального количества оборудования.

Изготовление хребтин и оснащение их кухтылями слагается из следующих операций:

- 1) капроновый канат длиной окружности 40 мм нарезать на отрезки длиной 105 м, концы которых оплавить на пламени, например, паяльной лампы;
- 2) нарезать поводцы из капронового фала диаметром 6 мм на отрезки длиной 0,9 м из расчета 60 поводцов на одну хребтину, концы обжечь;
- 3) отступив от конца хребтины 3,5 м, с интервалом в 1,5 м увязать 60 поводцов японским узлом с пробивкой каната;
- 4) на противоположный конец поводцов навязать кухтыли диаметром 240–300 мм.

Готовые хребтины доставляют к раме установки, к которой их и крепят. Расстояние между хребтинами — 5 м.

3.4. Притапливание и подъем установок

На зимний период установки необходимо притопить на глубину 1,5–2,0 м от поверхности воды. Перед притапливанием следует провести надводный и подводный осмотры установок и устранить обнаруженные неполадки и неисправности. Кухтыли, не несущие нагрузки, следует снять, вместо оборванных

навязать новые. Притапливание производится грузами массой 15–20 кг, привязываемыми к хребтинам установки капроновыми веревками диаметром 6–8 мм. Длина веревки равна разности между глубиной под установкой и глубиной притапливания — 1,5 м. В качестве притапливающих грузов могут использоваться валуны необходимой массы, увязанные в куски б/у траловой дели. Изготовленные таким образом грузы-пикули подвязываются к хребтинам через промежутки в 5 м.

После притапливания следует произвести водолазный осмотр установки и устранить касание коллекторами или садками дна, если оно будет обнаружено.

Притопленные на зиму установки можно поднимать сразу после открытия весенней навигации. Для подъема используют понтон-площадки, оснащенные кран-балками и ручными лебедками. Работы нужно выполнять в следующей последовательности:

1) кошкой зацепить хребтину установки, с помощью лебедки поднять ее на направляющие ролы одного борта понтон-площадки;

2) таким же образом установить на ролы другого борта понтон-площадки вторую хребтину;

3) притапливающие грузы поднять лебедкой на палубу понтон-площадки;

4) по мере снятия грузов с помощью лебедки продвигать понтон-площадку по хребтине;

5) притапливающие грузы и поводцы из капроновой веревки перевезти на берег, просушить и складировать для последующего использования;

6) после окончания подъема установку осмотреть, устранить возникшие неисправности.

3.5. Вспомогательные сооружения

Основные технологические операции культивирования мидии должны проводиться в сжатые сроки, независимо от погоды. С другой стороны, эти работы уже при волнении моря в три балла невозможно выполнять непосредственно на установках. На маломерных плавсредствах трудно обеспечить хорошие условия труда и достаточный уровень механизации.

При больших объемах культивирования необходимо сооружать на берегу цех, в котором можно в любую погоду проводить обработку коллекторов с

применением средств механизации. В цеху должна поддерживаться оптимальная температура, обеспечиваться постоянная подача морской воды, освещение и подача электроэнергии для работы обрабатывающих устройств.

Размещать цех необходимо так, чтобы транспортные плавсредства могли швартоваться непосредственно к его стенке. Размеры пирса зависят от количества плавсредств, швартующихся у пирса, их размеров, рельефа дна.

При культивировании мидии большое количество материалов (кухтыли, коллекторы, тросы, якоря) перевозится с берега на установки и обратно. Для механизации погрузочно-разгрузочных работ необходимы грузоподъемные механизмы.

Изделия из синтетических материалов при длительном хранении на открытом воздухе под прямыми солнечными лучами теряют прочность и разрушаются, поэтому хранение временно не используемых кухтылей, коллекторов и элементов установок должно осуществляться в закрытом помещении без доступа прямых солнечных лучей. Ввиду повышенной пожароопасности такой склад должен быть обеспечен в достаточном количестве противопожарными средствами и инвентарем. Для предохранения от гниения обрастателей, оставшихся на использованных материалах, склад должен быть хорошо вентилируемым.

3.6. Обеспечивающий флот

Для проведения технологических, профилактических и ремонтных работ на установках используется многоцелевое плавсредство марикультуры, позволяющее выполнять такие работы наиболее быстро и экономично. Такое плавсредство должно быть оснащено грузовой стрелой для механизации притапливания установок и их подъема, транспортировки грузов, их погрузки и выгрузки, а также для перевозки рабочих. Плавсредство используется при монтаже и демонтаже установок и при необходимости оборудуется водолазной станцией для проведения подводного осмотра и ремонта установок.

Кроме этого, необходимы изготавливаемые индивидуально понтон-площадки и быстроходные катера для охраны участка.

4. РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ МИДИИ

4.1. Расчет капиталовложений

Общие капитальные вложения ($K_{\text{общ}}$) в организацию по выращиванию мидии будут состоять из единовременных затрат на создание плантаций ($K_{\text{пл}}$) и приобретение специализированного флота ($K_{\text{фл}}$):

$$K_{\text{общ}} = K_{\text{пл}} + K_{\text{фл}}$$

Единовременные затраты на создание плантаций

Наиболее прогрессивной является технология с использованием длинномерного коллектора из ориентированного безузлового полиэтиленового сетчатого рукава, обеспечивающего перераспределение мидии на его внешнюю сторону и закрепление для товарного выращивания в двухгодичном цикле. Мидию-годовика в возрасте 10–11 мес с 1 га ГБТС пересаживают на 3 га выростных ГБТС.

Стоимость 1 га ГБТС рассчитана в сумме 945,3 тыс. руб. (табл. 4.1–4.5).

Таблица 4.1

Детали гидробиотехнического сооружения по выращиванию мидии
(пр. 1700 ПКРКС), 2600 пог. м несущих коллекторы хребтин

№ п/п	Наименование детали	Длина заготовки, м	Масса детали, кг	Кол-во на секцию, шт.
1.	Якорь	–	1090	25
2.	Якорь	–	560	50
3.	Горизонтальный канат	101	15,9	25
4.	Оттяжка	31	4,9	50
5.	Оттяжка	9	1,4	25
6.	Поводец коллектора	0,9	0,013	2500
7.	Коллектор (пл. фиктивная — 29,8)	6,2	4,8	36
8.	Кухтыль (ПГ114-150 ОСТ 15188-78), Ø 300	–	3,1	2500
9.	Уздечка кухтыля	0,7	0,01	2500
10.	Межъякорная связь	6,2	0,7	40

Таблица 4.2

Стоимость материалов на 1 га ГБТС (пр. 1700 ПКРКС), 2600 пог. м
несущих коллекторы хребтин

№ п/п	Наименование детали	Ед. изм.	Кол-во	Цена, руб.	
				Ед.	Всего
1.	Якорь 1090 кг	Шт.	25	1380	34500
2.	Якорь 560 кг	Шт.	50	930	46500
3.	Канат капроновый КК 50 ГОСТ 10293-77	Кг	398	144	57312
4.	Канат капроновый КК 40 ГОСТ 10293-77	Кг	245	144	35280
5.	Канат капроновый КК 40 ГОСТ 10293-77	Кг	35	144	5040
6.	Веревка капр. 3.1 — 93.5 ОСТ 1577-74	Кг	58	155	8990
7.	Дель капр. 93.5 текс × 9-12 ОСТ 1580-74	Кг	172,8	188	32486
8.	Кухтыль (ПГ114-150 ОСТ 15188-78), Ø 300	Шт.	2500	191	477500
9.	Грузило	Шт.	2500	9	22500
10.	Канат 5.8-Г-1-М-1568/160/ГОСТ 3070-74	Кг	28	51	1428
11.	Полиэтиленовый рукав (садок мидийный)	Шт.	14300	3	42900
Всего					764436

Таблица 4.3

Расчет заработной платы по изготовлению оснастки и монтажу 1 га ГБТС
(пр.1700 ПКРКС по выращиванию мидии)

№ п/п	Наименование операции	Технологическая трудоемкость, чел./ч	Расценка 1 чел./ч, руб.	Сумма, руб.
1.	Изготовление оснастки			
1.1.	Изготовление горизонтальных канатов	90		
1.2.	Изготовление якорных оттяжек	32		
1.3.	Заготовка коллекторов-сажков	50		
	Итого	172		
2.	Монтаж			
2.1.	Разметка под монтаж	8		
2.2.	Установка и монтаж	492		
	Итого	500		
	Всего	672	125	84000
	Отчисления в ЕСН, 26 %			21840
Всего				105840

Таблица 4.4

Расчет эксплуатационных затрат по многоцелевому плавсредству марикультуры
при монтаже 1 га ГБТС (пр. 1700 ПКРКС), руб.

№ п/п	Позиция затрат	Сумма
1.	Зарплата судозкипажа (1 моторист, 1 матрос), ФОТ (125 руб. × 201 чел./ч)	25125
2.	Отчисления в ЕСФ	6530
3.	Топливо (0,200 кг × 30 кВт × 100 ч × 16 руб.)	9600
4.	Амортизация (за 5 эксплуатационных дней)	2083
Всего		43338

Расчет стоимости 1 га ГБТС (пр. 1058 ПЭБ), руб.

№ п/п	Позиция затрат	Сумма
1.	Материалы на изготовление ГБТС	764436
3.	Фонд оплаты труда	109125
4.	Отчисления в ЕСФ	28370
5.	Эксплуатация многоцелевого плавсредства	43338
	Всего	945269

Капитальные вложения на приобретение флота, $K_{фл}$

По режиму выращивания 1 ед. многоцелевого плавсредства марикультуры обеспечит обслуживание 4 га ГБТС:

$$K_{фл} = 1200 \text{ тыс. руб.}$$

Наличие такого специализированного плавсредства обуславливает масштаб марихозяйствования в объеме выращивания на 4 установках.

Общие капитальные вложения составят:

$$K_{общ} = K_{пл} + K_{фл} = (945,3 \text{ тыс. руб.} \cdot 4 \text{ уст.}) + 1200 \text{ тыс. руб.} = 4981 \text{ тыс. руб.}$$

4.2. Расчет издержек по выращиванию мидии ($TЗ_{пл}$)

Текущие затраты по выращиванию состоят из издержек по эксплуатации многоцелевого бота ($I_{фл}$), амортизации установок ($A_{уст}$), затрат по ремонту установок ($Z_{р. уст}$), зарплаты мариводов ($ЗП_{м}$):

$$TЗ_{пл} = I_{фл} + A_{уст} + Z_{р. уст} + ЗП_{м}$$

Расчет издержек по эксплуатации бота, $I_{фл}$

Расход топлива, дизельного масла (табл. 4.6, 4.7).

Таблица 4.6

Режим работы бота

Период работы	15 апреля — 15 ноября
Количество календарных дней	215
Количество судо-суток обслуживания ботом ГБТС и прочие работы	150
Режим работы двигателя, ч/сут	7

Расход топлива: $0,200 \text{ кг/кВт} \cdot \text{ч} \cdot 30 \text{ кВт} \cdot 7 \text{ ч} \cdot 150 \text{ сут} = 6,3 \text{ т.}$

Стоимость: $16000 \text{ руб./т} \cdot 6,3 \text{ т} = 100,8 \text{ тыс. руб.}$

Итого: ГСМ с учетом стоимости масла = 104,0 тыс. руб.

Итоговые издержки по боту, тыс. руб.

№ п/п	Статья затрат	Сумма
1.	Топливо и дизельное масло	104,0
2.	Зарплата с отчислениями и коллективным питанием	400,5
3.	Судовое снабжение	12
4.	Амортизация	100
5.	Ремонт	24
	<i>Итого производственные затраты</i>	<i>640,4</i>
6.	Накладные расходы, 5 %	32,0
7.	Финансовый запас затрат, 5 %	32,0
8.	Страхование, 1,7 % от стоимости бота (в составе себестоимости)	20,4
9.	Всего издержки по организации работы бота за навигационный период — один год, $I_{фл}$	724,8

Заработная плата судозкипажа:

ФОТ = 125 руб./чел./ч · 8 ч · 150 раб. дней · 2 чел. = 300,0 тыс. руб.

Отчисления в ЕСН — 78,0 тыс. руб.

Коллективное питание: 75 руб. · 2 чел. · 150 дней = 22,5 тыс. руб.

Итого: 400,5 тыс. руб.

За 6 лет обслуживания эксплуатации 4 ГБТС: $I_{фл} = 4348,8$ тыс. руб.

Амортизация установки $A_{уст}$

По совокупности износа материалов срок работы ГБТС по выращиванию мидии принимаем за 6 лет. Отсюда амортизация 4 ГБТС за их срок службы составит:

$$A_{уст} = 945 \text{ тыс. руб.} \cdot 4 \text{ уст.} = 3780 \text{ тыс. руб.}$$

Затраты по ремонту установок за период срока службы, $Z_{р.уст}$

$$Z_{р.уст} = 945 \text{ тыс. руб.} \cdot 10 \% : 100 \% \cdot 4 \text{ уст.} = 378 \text{ тыс. руб.}$$

Заработная плата мариводов, $ЗП_m$

Технологическая трудоемкость по одному году выращивания на 1 га ГБТС — 1230 чел./ч (в том числе выставление коллекторов — 50; притапливание установки — 150, подъем установки — 320; подъем коллекторов — 120; сьем мидии-годовика с коллекторов — 590).

При расценке 125 руб./ч фонд оплаты труда составит:

$$\text{ФОТ} = 125 \text{ руб./ч} \cdot 1230 \text{ чел./ч} = 154 \text{ тыс. руб.}$$

Отчисления в ЕСН — 40 тыс. руб.

Технологическая трудоемкость по второму году выращивания на 3 га взрослых ГБТС — 4920 чел./ч (в том числе выставление коллекторов-садков — 150; пересадка мидии-годовика в эти коллекторы-садки — 1230; притапливание — 450; подъем установок — 960; подъем коллекторов-садков — 360; съем мидии-двухгодовика — 1770).

$$\text{ФОТ} = 125 \text{ руб./ч} \cdot 4920 \text{ чел./ч} = 615 \text{ тыс. руб.}$$

Отчисления в ЕСН — 160 тыс. руб.

За 1 производственный цикл на 4 ГБТС ФОТ с отчислениями составит 969 тыс. руб., за 6 производственных циклов (за период срока службы ГБТС) — 5814 тыс. руб.

$$\text{ЗП}_m = 5814 \text{ тыс. руб.}$$

Таким образом, текущие затраты по выращиванию мидии на 4 ГБТС за срок их службы (3 производственных цикла) составят:

$$\text{ТЗ}_{\text{пл}} = \text{И}_{\text{фл}} + \text{А}_{\text{уст}} + \text{З}_{\text{р. уст}} + \text{ЗП}_m = 4349 + 3780 + 378 + 5814 = 14321 \text{ тыс. руб.}$$

Сбор урожая с 4 ГБТС, находящихся в эксплуатации марихозяйства, за срок их службы 6 лет составляет 900 т.

Удельные затраты по выращиванию товарной мидии ($\text{ТЗ}_{\text{уд}}$) (себестоимость выращивания, включая сбор товарной мидии):

$$\text{ТЗ}_{\text{уд}} = 14321 \text{ тыс. руб.} : 900 \text{ т} = 15,9 \text{ тыс. руб./т товарной мидии в сырце.}$$

4.3. Выход товарной продукции. Затраты по реализации (ТЗ_p)

Средняя урожайность с 1 га взрослого ГБТС 50 т. Объем товарной мидии составляет 900 т. Мидия реализуется в створках.

Затраты по реализации состоят из затрат на заморозку мидии и стоимости тары. Стоимость тары одной упаковки в 0,5 и 1,0 кг — 1,8 руб., а на всю продукцию:

$$(450000 \text{ кг} : 0,5 \text{ кг} + 450000 \text{ кг} : 1,0 \text{ кг}) \cdot 1,8 \text{ руб.} = 2430 \text{ тыс. руб.}$$

Затраты по заморозке и хранению в течение 1,5 мес (в среднем одной партии) — 960 тыс. руб.

$$\text{ТЗ}_p = 3390 \text{ тыс. руб.}$$

Общие издержки по выращиванию и реализации продукции:

$$TЗ_{\text{общ}} = TЗ_{\text{в}} + TЗ_{\text{р}} = 14321 + 3390 = 17711 \text{ тыс. руб.}$$

Себестоимость выращивания и реализации 1 кг мидии-сырца:

$$17711000 \text{ руб.} : 900000 \text{ кг} = 19,7 \text{ руб./кг.}$$

Стоимость товарной продукции (ТП)

Исходя из высоких потребительских свойств мяса мидии, наличия хотя и узкого, но емкого сегмента на внутреннем рынке, цену производителя без НДС и налога с продажи по контрактным поставкам примем на уровне 23,6 руб./кг мидии-сырца. Данный уровень цены обеспечивает 20 %-ную рентабельность. Отсюда стоимость товарной продукции:

$$23,6 \text{ руб.} \cdot 900000 \text{ кг} = 21240 \text{ тыс. руб.}$$

5. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Афейчук Л.С., Мокрецова Н.Д. Совершенствование биотехнологии культивирования тихоокеанской мидии (*Mytilus trossulus*) в открытых районах залива Петра Великого // Изв. ТИНРО. — 2000. — Т. 127. — С. 642–656.

Временная инструкция по биотехнологии культивирования съедобной мидии / Н.А. Шепель. — Владивосток : ТИНРО, 1988. — 36 с.

Гидробиотехнические сооружения : справоч. пособие. — Владивосток : ДВПИ, 1989. — 108 с.

О классификации основных средств, включаемых в амортизационные группы Постановление Правительства Российской Федерации от 01.01.2002 г. № 1 (в ред. Постановления Правительства Российской Федерации от 18.11.2006 г. № 697).

Отчет о научно-исследовательской работе «Поисково-экспериментальные работы по совершенствованию устройств марикультуры» / Дальневосточный филиал НПО Промрыболовства, № ГР 01840036955; Инв. № 717. — Владивосток, 1985. — Ч. 1. — 60 с.; Ч. 2. — 88 с.

Производственно-практическое издание

**ИНСТРУКЦИЯ ПО ТЕХНОЛОГИИ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ
ТИХООКЕАНСКОЙ МИДИИ**

Редактор С.О. Шумкова
Корректор О.В. Степанова
Компьютерная верстка О.В. Степановой

Подписано в печать 28.10.11 г. Формат 16x84/16. Усл. печ. л. 1,6. Уч.-изд. л. 1,5.
Тираж 100. Заказ № 12.

Отпечатано в типографии ТИПРО-Центра
г. Владивосток, ул. Западная, 10