

МОДЕЛЬ МОБИЛЬНОЙ АКВАСИСТЕМЫ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ МОРСКИХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ «CFK-EASYMARINE»

Темников Д.А. Email: Temnikov6109@scientifictext.ru

*Темников Дмитрий Алексеевич – кандидат биологических наук, доцент, руководитель,
проектная группа CFK (Морские аквариумы в Казани),
заместитель директора,
ООО «ДревГрадСервис», г. Казань*

Аннотация: в настоящее время актуальным является вопрос конструирования резервуаров с морской водой, пригодных как для содержания, так и для размножения рифовых беспозвоночных, которые затем могут поставляться на рынок аквариумных продуктов, а не вылавливаться из естественной среды. В данной статье описана оригинальная модель морского аквариума, сконструированного в концепции «всё в одном» и пригодного для культивирования морских беспозвоночных с самыми широкими требованиями к условиям содержания. Характеристики аквасистемы рассмотрены через призму важнейших жизнеобеспечивающих процессов: поток воды и его параметры, флотация и поверхностный скимминг, биологическая и механическая фильтрация, стабильность химического состава воды и количества растворенных солей. Данная система может быть рекомендована для создания полноценной биосистемы в малых объемах любителями и профессионалами морской аквариумистики.

Ключевые слова: морской аквариум, биосистема, морские беспозвоночные.

MODEL OF THE MOVABLE AQUASYSTEM FOR MAINTENANCE MARINE INVERTEBRATE "CFK-EASYMARINE"

Temnikov D.A.

*Temnikov Dmitrii Alekseevich – PhD in Biology, Associate Professor,
Chief,
CFK (KAZAN'S MARINE AQUARIUM),
Vice Director,
PROJECT GROUP,
LLC «DREVGRADSERVICE», KAZAN*

Abstract: at present, the question of the construction of saltwater reservoirs suitable for both maintenance and propagation of reef invertebrates, which can then be supplied to the market of aquarium products, rather than caught from the natural environment, is relevant. This article describes the original all-in-one saltwater aquarium, suitable for the maintenance of marine invertebrates with the widest demands on environmental conditions. The characteristics of the aquasystem are considered through the prism of the most important life-supporting processes: water flow and its parameters, flotation and surface skimming, biological and mechanical filtration, stability of the chemical composition of water and the amount of dissolved salts. This system can be recommended for creating a complete biosystem in small volumes by amateurs and professionals in marine aquaristics.

Keywords: marine aquarium, biosystem, marine invertebrates.

УДК 639.3+57.084.1

К проведению данных биолого-технологических изысканий подтолкнул ряд факторов, характеризующих ситуацию, сложившуюся сегодня на рынке морских аквариумных продуктов. Во-первых, интерес к содержанию морских беспозвоночных в условиях замкнутых миниаквасистем неуклонно растет [1, с. 225; 2]. С другой стороны традиционный подход к конструированию морских аквариумов с пространственным разделением блока водоподготовки (биохимической, физической) и блока дисплейного аквариума не всегда оправдан ввиду его сложности, громоздкости и низкой мобильности целевого продукта. Во-вторых, традиционная стационарная система с внешним сампом требует от пользователя аквариума широкого научно-практического кругозора, значительного финансового ресурса и большого количества времени на строительство самой системы и поддержание на оптимальном уровне важных для жизнедеятельности морских организмов параметров [3, с. 423; 4, с. 100]. С этими задачами начинающий аквариумист зачастую не справляется и, в конечном итоге, отказывается от идеи создания домашнего рифа. Многие любители на первых порах делают выбор в пользу малых морских систем, считая, что небольшой объем позволит им избежать значительных финансовых затрат и приобрести ценный опыт. Однако поддержание такой биосистемы оказывается гораздо сложнее, ввиду неустойчивости физико-химических параметров и опасности быстрой декомпенсации даже при внесении незначительных изменений или оказании слабого внешнего

воздействия [5]. И наконец, в-третьих, ведущие производители настольных аквариумных систем, позиционирующие их как аквариумные комплекты «всё в одном» (которые на практике таковыми не являются), в погоне за удешевлением продукта идут на различные коммерческие хитрости. Как результат – потребитель вынужден вносить изменения в их техническое оснащение, что в конечном итоге приводит к удорожанию системы. В этой связи актуальным становится вопрос создания морских аквариумов, обеспечивающих стабильные контролируемые условия в пределах небольшого объема и не требующих дальнейшего усовершенствования [6, с. 110].

Опыт проектирования аквасистем, содержания и размножения морских гидробионтов, наработанный за десятилетнюю практику, позволил нам предложить перспективную мобильную аквасистему, позволяющую надежно контролировать важные биохимические и физические параметры в малом объеме (рис. 1). При этом такой аквариум может быть размещен на любой ровной устойчивой поверхности, не требует жесткой привязки к месту установки, что открывает большие возможности для широкого круга начинающих аквариумистов.

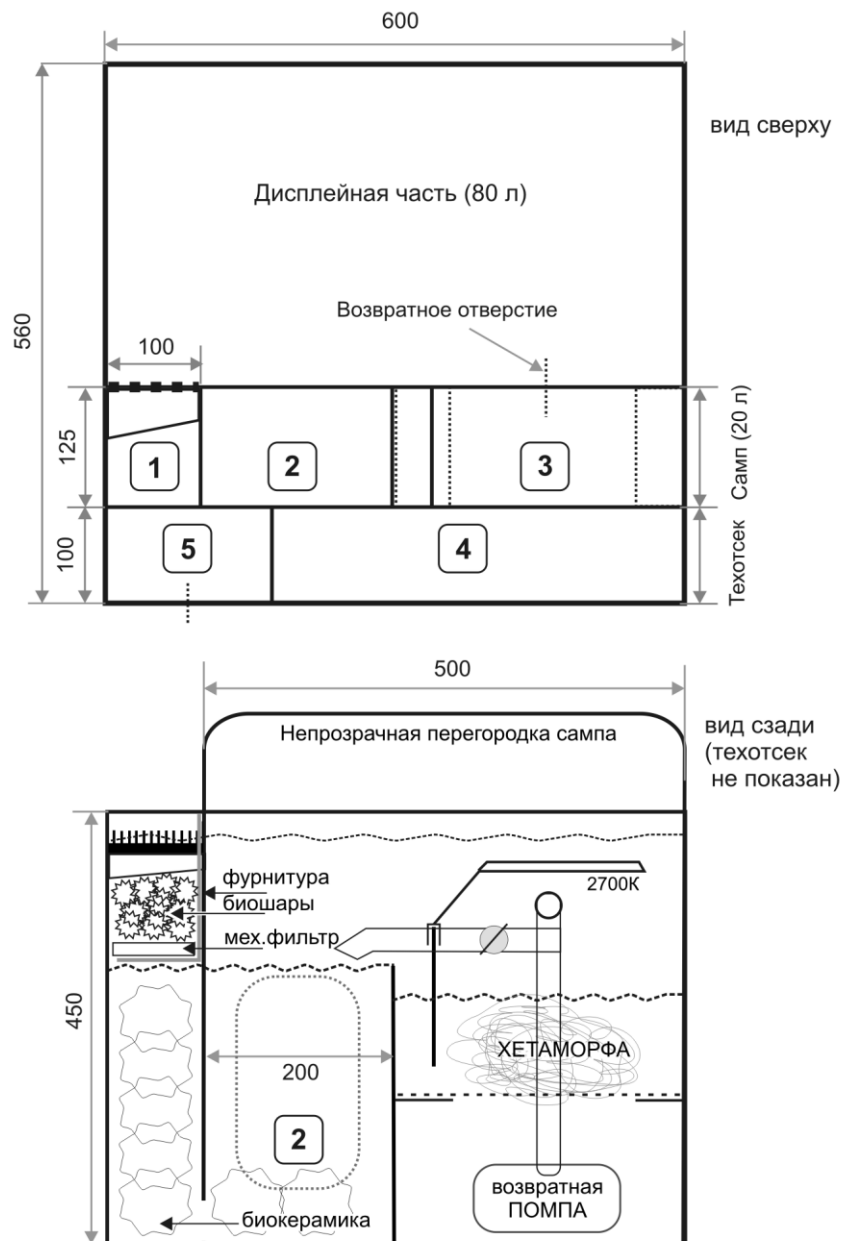


Рис. 1. Схема аквасистемы «CFK-EASYmarine»: 1 – камера биологической очистки (сливная); 2 – зона флотации; 3 – возвратный отсек (хетаморфа); 4 – емкость с пресной RO-водой для автодолива; 5 – сухой отсек (с отверстием для вывода питающего электрокабеля)

Основная идея аквариума с задним сампом заключается в объединении всех необходимых частей морской аквасистемы в рамках единой емкости. При этом все оборудование и системы

жизнеобеспечения скрыты от глаз наблюдателя. Система водоочистки и обеспечения стабильности биохимических и физических параметров воды располагается в сампе за непрозрачной задней стенкой дисплейного отсека. Вода вместе с бактериальной пленкой с поверхности через гребенку (скимминг) и распределительный угол поступает в сливную камеру сухой биологической очистки, заполненной биошарами, заселенными культурой бактерий-нитрификаторов. Объем этой камеры может варьироваться в зависимости от использования конкретной модели опорной фурнитуры [7, с.88], которая выполняет роль поддержки для биошаров и биощестерней. Между фурнитурой и биошарами может быть размещен слой крупнопористого нейтрального материала для обеспечения механической фильтрации. Ниже, по пути следования потока воды, размещена биокерамика или живые камни – части естественного рифа, которые официально экспортируются на аквариумный рынок. Здесь также осуществляется биологическая фильтрация микроорганизмами, живущими в заполненных водой порах камней или керамики.

За отсеком фильтрации следует зона флотации, где предусмотрено место для пеноотделителя расчетной мощности. Флотатор необходим для эффективного и своевременного выведения из морской воды растворенной органики и превращения ее в сухую пену, а также для обогащения воды кислородом. Здесь же может быть размещен терморегулятор для поддержания температурного режима в необходимых границах.

Далее следует освещаемый (2700 К) по таймеру отсек с морской водорослью – хетаморфой – естественным утилизатором фосфатов. Хетаморфа установлена на проницаемую сетку-подложку для поддержания ее в толще воды и удержания таллома от распространения по сампу и попадания в дисплейную часть аквариума. В этом же отсеке под сеткой-подложкой размещена подъемная помпа, которая возвращает очищенную и обогащенную кислородом воду в дисплейный отсек. При этом объем возвращаемого потока регулируется через отводную трубку (с краном), по которой часть воды может быть направлена обратно в отсек флотации.

Одним из важных параметров, которые нужно отслеживать, является соленость воды, поскольку концентрация растворенных солей (и ее постоянство) влияет на всех морских обитателей. В аквариумах малых объемов контроль этого параметра особенно важен, так как испарение приводит к резкому повышению солености. Для поддержания концентрации солей в заданных значениях используются приборы автодолива на основе датчика контроля уровня воды. В предложенной системе для прибора автодолива предусмотрен изолированный отсек, наполненный пресной водой, получаемой из установки обратного осмоса. С помощью отдельной помпы вода из этого отсека в контролируемом автоматическом режиме поступает в самп для компенсации испарения.

Для удобства использования системы в ее границах предусмотрен изолированный сухой отсек для подключения всех электроприборов через сетевой фильтр-удлинитель, чтобы в случае необходимости была возможность экстренно обесточить систему одним нажатием.

Дисплейная часть аквариума дополнительно комплектуется помпами течения для создания движения воды, ликвидации зон накопления органических отходов, доставки кислорода и питательных веществ коралловым полипам, дыхания и снятия стресса у морских рыб.

Двухлетние испытания данного аквариумного комплекта показывают, что в нем можно создать оптимальные условия для содержания широкого спектра морских гидробионтов и эффективно поддерживать стабильность необходимых биохимических и физических параметров.

Список литературы / References

1. *Dee L.E., Horii S.S. and Thornhill D.J.* Conservation and management of ornamental coral reef wildlife: successes, shortcomings, and future directions. // *Biol. Conserv.*, 2014. 169, 225–237.
2. *Marchio E.A.* The Art of Aquarium Keeping Communicates Science and Conservation. // *Front. Commun.*, 2018. 3:17.
3. *Moe M.A.* “Culture of marine ornamentals: for love, for money, and for science”, in *Marine Ornamental Species: Collection, Culture and Conservation*, eds J. C. Cato and C. L. Brown (Ames, IA: John Wiley & Sons), 2003. 423.
4. *Paletta M.S.* The New Marine Aquarium: STEP-by-STEP SETUP and Stocking Guide. Neptune City, NJ: T.F.H. Publications, 2002.
5. *Pederson M.* Pico Reef, Vase Reef, Micro-Reef Jar Resources. // Shelburne. VT, 2018. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.reef2rainforest.com/pico-reef-resources/> (дата обращения: 14.03.2021).
6. *Tullock J.H.* Natural Reef Aquariums: Simplified Approaches to Creating Living Saltwater Microcosms. Neptune City, NJ: T.F.H. Publications, 2001.

7. *Темников Д.А.* Перспективные конструкции из акрила для содержания и разведения морских беспозвоночных // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук, 2016. № 4, ч. 1. С. 88-96.