МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНІЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ТВАРИННИЦТВА ТА ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ

Кафедра гідробіології та іхтіології

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

для виконання самостійної роботи

студентами денної та заочної форми навчання

з дисципліни «Основи акваріумістики»:

«Модуль №1. Типи акваріумів і їх підготовка до використання»

Київ – 2015

Методичні вказівки до виконання самостійної роботи студентами денної та заочної форми навчання з дисципліни «Основи акваріумістики»: «Модуль №1. Типи акваріумів і їх підготовка до використання» за напрямом підготовки (ОКР "Бакалавр") 6.09201 – «Водні біоресурси та аквакультура» / П.Г.Шевченко, В.В.Цедик., Халтурин М.Б –Київ: Фітосоціоцентр, 2015. - 125 с.

Укладачі: П.Г.Шевченко, завідувач кафедри кафедри гідробіології та іхтіології; В.В.Цедик, доцент кафедри гідробіології та іхтіології; М.Б. Халтурин, асистент кафедри гідробіології та іхтіології

Рецензенти: Ю.А. Глєбова, канд. с-г. наук, доцент кафедри гідробіології та іхтіології; І.С.Митяй, канд. біол. наук, доцент кафедри біології тварин

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

для виконання самостійної роботи

студентами денної та заочної форми навчання

з дисципліни «Основи акваріумістики»:

«Модуль №1. Типи акваріумів і їх підготовка до використання»

Укладачі: ШЕВЧЕНКО ПЕТРО ГРИГОРОВИЧ,

ЦЕДИК ВІКТОРІЯ ВАЛЕНТИНІВНА,

ХАЛТУРИН МАКСИМ БОРИСОВИЧ

У авторській редакції

Зміст

Тема 1. Основні типи і форми акваріумів та їх конструкція	4
Тема 2. Гідрохімія акваріума і підготовка води	22
Тема 3. Грунт і засоби внутрішнього оформлення акваріума	45
Тема 4. Технічне оснащення акваріума	68

ТЕМА 1.

ПІДГОТОВКА, ВСТАНОВЛЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ АКВАРІУМІВ РІЗНИХ ТИПІВ. РОЗРАХУНОК ОПТИМАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ АКВАРІУМА В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ЙОГО ФОРМИ, КОНСТРУКЦІЇ ТА ПРИЗНАЧЕННЯ.

З чого нам взагалі займатися самостійною збіркою акваріума? Дійсно. Адже нині акваріум можна знайти в будь-якому зоомагазині і, звичайно, на пташиному ринку. Але є три причини, по яких Ви на це зважитеся.

Отже:

- Немає відповідного примірника (підходящої конфігурації або по співвідношенню «ціна-якість»).
- Вам цікаво перевірити свої майстерні здібності.
- Ви збираєтеся цим підзаробити.

Розібравшись з мотивацією, слід чітко уявити кінцевий результат, тобто який акваріум Ви хотіли б бачити у себе. І визначальним фактором тут, звичайно ж, буде розмір.

Правда, слід розуміти: те, що Ви хочете, і те, з чого слід починати - це різні речі. Радимо почати з малого - 20-40 літрів. Не думайте, що це даремно витрачені гроші і час. По-перше, це - досвід. Ви відчуєте технологію, відпрацюєте техніку. По-друге, цей пробний екземпляр не буде зайвим. Якщо акваріум вийшов без серйозних вад, його можна потім продати, подарувати кому-небудь або ж залишити собі. Адже у кожного аквариумиста виникає необхідність у карантінніке або нерестовике.

Якщо ж якісно зробити акваріум не вийшло, не треба викидати. Можна все очистити і спробувати склеїти ще раз.

Тепер ми зрозуміли, чого хочемо і вирішили з чого почнемо. Наступне питання - що клеїти і чим?

Вибираємо скло

У виборі скла слід приділити увагу сорту. Сорти починаються з вищого М1 і закінчуються нижчим М8 (чим вище сорт, тим краще якість). Для акваріума не варто брати скло нижче М3.

Якщо Ви робите простий акваріум для дому, не треба мудрувати з матеріалом скла. Звичайне вітринне скло - відмінний вибір. Його можна купити в будь скляній майстерні. Єдине, перевірте, щоб не було вкраплень, подряпин і бульбашок.
Далі потрібно визначити товщину необхідного скла, робиться це за допомогою спеціальних таблиць. Але для початку необхідно знати габарити майбутнього акваріума.

Бажані довжину, висоту і ширину акваріума підбираємо, орієнтуючись на необхідний обсяг акваріума (з розрахунку, що обсяг прямокутного судини дорівнює V = l • a • h, де l - довжина, a - ширина, h - висота водойми).

Ребра жорсткості - це смужки скла для зміцнення стінок акваріума щоб уникнути їх прогинання під тиском води. Вони мають ту ж товщину, що й самі стінки акваріума, довжина дорівнює внутрішньої довжині акваріума, ширина 2-5 см.

Ребра жорсткості - це смужки скла для зміцнення стінок акваріума щоб уникнути їх прогинання під тиском води. Вони мають ту ж товщину, що й самі стінки акваріума, довжина дорівнює внутрішньої довжині акваріума, ширина 2-5 см.

У судинах довше 50 см ребра жорсткості обов'язкові (хоча їх можна вклеювати і в менших акваріумах). Вклеюються вони перпендикулярно лицьовому і бічним стеклам з боку лицьового і заднього скла, на відстані 2-3 см від верху.

Після дивимося в таблицю - з неї ви зрозумієте, скло якої товщини необхідно для вашого акваріума.

Висота (см)	**Довжина (см)**							
	50	**60**	**70**	**80**	**90**	**100**	**110**	**120**
30	5мм	5мм	6мм	6мм	6мм*	6мм*	6мм*	6мм**
35	5мм	5мм	6мм	6мм*	6мм*	6мм*	6мм**	8мм*
40	5мм	6мм	6мм	6мм*	6мм*	6мм**	8мм*	8мм**
45	6мм	6мм	6мм*	6мм*	6мм**	6мм**	8мм**	8мм**
50	6мм	6мм	6мм*	6мм*	8мм*	8мм*	8мм**	8мм**
55	6мм*	6мм*	6мм*	8мм*	8мм*	8мм**	8мм**	8мм**
60	6мм	6мм*	8мм*	8мм*	8мм*	10мм*	10мм*	10мм**
65	6мм*	6мм*	8мм*	8мм*	10мм*	10мм**	10мм**	10мм**
70	8мм	8мм*	10мм*	10мм*	10мм*	10мм*	10мм**	10мм**
75	8мм	10мм*	10мм*	12мм*	12мм*	12мм*	12мм**	12мм**
80	8мм	10мм*	10мм*	10мм*	12мм*	12мм**	12мм**	12мм**
85	10мм	10мм*	12мм*	12мм*	12мм*	15мм*	15мм*	15мм**
90	10мм	10мм*	12мм*	12мм*	12мм*	15мм*	15мм**	15мм**
95	12мм	12мм*	12мм*	12мм*	15мм*	15мм*	15мм**	15мм**
100	12мм	12мм*	12мм*	15мм*	15мм*	15мм*	15мм**	19мм**

- з ребрами жорсткості; ** - з ребрами та стяжками

Крім додання міцності наявність ребер жорсткості має й інші корисні властивості. По-перше, на нього зручно укладати покривне скло, по-друге, воно полегшує перенесення.

При довжині акваріума більше 1,5 метрів додатково до ребер жорсткості необхідні і стяжки. Це смужки скла тієї ж товщини і ширини, що і ребра жорсткості. Їх підклеюють до ребер жорсткості знизу або у дна. Ширина кожної стяжки 3-5 см.

Раскройка скла

З параметрами скла визначилися. Тепер, як його розкроїти. Не раджу Вам розкроювати скло самим. По-перше, це клопітно. По-друге,

воно того не варто. Раскройка найчастіше входить у вартість скла, а у досвідченого скляра це вийде набагато краще. Особливо, якщо в майстерні розкроюють НЕ склорізом, а за допомогою спеціального верстата: так розміри виходять більш точними, а зрізи більш якісними, що в свою чергу впливає на зручність склеювання і на акуратність зовнішнього вигляду. А якщо Ви склеюєте маленький акваріум, то варто підшукати майстерню, де деталі виріжуть з обрізків. І різниця в ціні Вас приємно здивує.

Поцікавтеся. У деяких майстернях надається сервіс - обробка кромок скла. Це важливий момент безпеки. Якщо подібного сервісу не знайдете, нічого страшного. Обробите кромки в домашніх умовах.

Клей

Чим краще склеювати акваріум? Безумовно - силіконовим клеєм. Тут головне - переконатися, що:

- Герметик - 100% силікон;
- Придатний для акваріумів. Ознайомтеся з інформацією на тюбику. Мірсоветов хотів би попередити, що є спеціальні протигрибкові герметики, які згубні для живих організмів! Будьте уважні!

Визначившись з маркою, вирішимо, якого кольору брати герметик. Бувають чорні, білі й безбарвні.

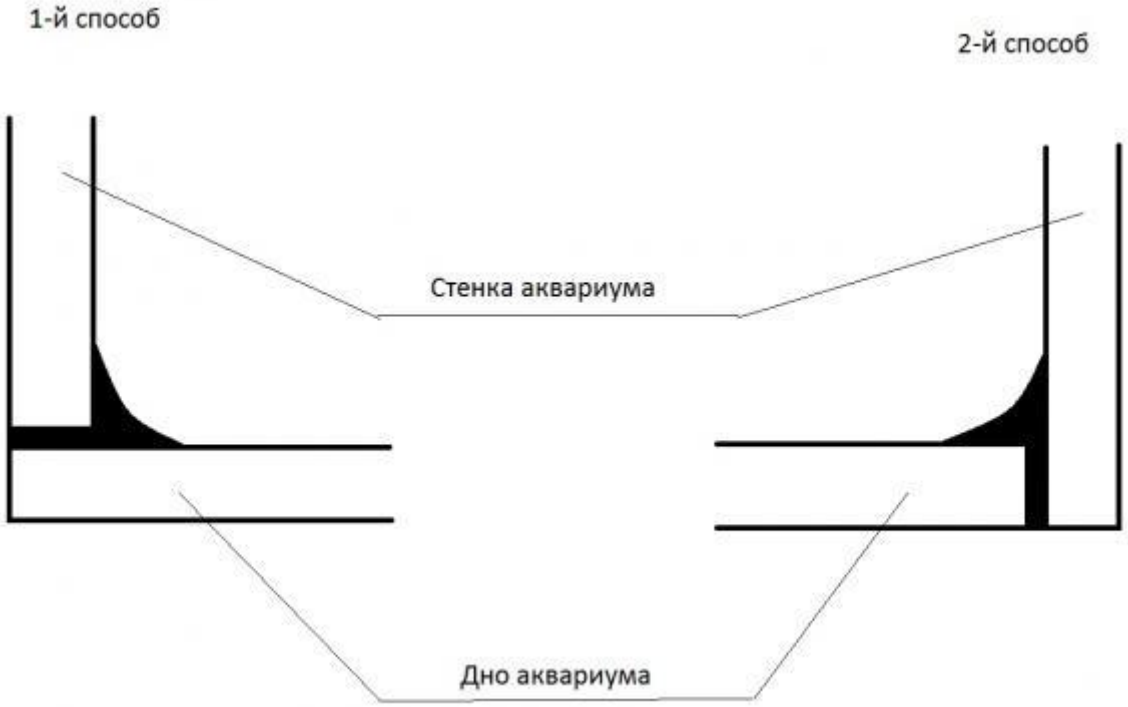
- чорні - з ними потрібна більша чіткість кордонів; виглядає краще у великих акваріумах (від 100 л);
- безбарвні - менше видно огріхи склеювання; універсальні;
- білі - слід пов'язувати з дизайном приміщення.

Зрозуміло, що новачкові краще вибирати безбарвний. Клей з тюбика видавити дуже складно, тому для зручності слід придбати спеціальний «пістолет» для видавлювання.

Склеювання акваріума

Для виготовлення акваріума вам також знадобляться: м'який точильний камінь; шприц 20-ти кубовий; серветки; леза; обезжирювач.

Існує два основних способи склеювання акваріумів. стінки на дно; стінки навколо дна.



Перший нічим не поступається по міцності і набагато зручніше у виготовленні. На його прикладі я і буду розповідати про технологію виготовлення акваріума в домашніх умовах. У даному методі потрібно врахувати тільки те, що бокова стінка повинна бути коротше ширини дна на 2 товщини скла плюс 1 мм запас.

Ну, що, тепер ми маємо все необхідне, і можна приступати до роботи. Почнемо.

Крок 1. Якщо крайки стекол не заточені в майстерні, доведеться робити це самим. Це зробити обов'язково, інакше порізів не уникнути. У домашніх умовах це простіше зробити наступним чином. Набираємо у ванну води висотою 10-15 см. На дно кладемо махровий рушник (інакше куточки пооткаливаются). Ставимо на нього скло. Змочуємо точильний камінь і починаємо сточувати всі ребра.

Крок 2. Після закінчення процедури обробки кромок скла витираємо, просушуємо і знежирюємо торці спиртом або ацетоном.

Крок 3. Ставимо дно в те місце, де буде сохнути наш акваріум, попередньо підстеливши який-небудь папір. На тюбик герметика одягаємо навертаються носик. Зрізаємо його кінчик таким чином, щоб діаметр отвору дорівнював 2/3 товщини склеюваного скла. Врахуйте, що чим вище зріз, тим менше отвір.

Беремо передню стінку. Видавлюємо герметик рівномірної ковбаскою на той торець, яким стінка стане на дно.

При нанесенні герметика рекомендується стежити, щоб не утворювалося порожнин або утоньшение.

Їх наявність покращує міцність склеювання, ставлячи під загрозу герметичність і надійність акваріума. Як тільки помітили подібні вкраплення, відразу ж пробуйте їх усунути. А саме: впритул піднесіть носик клею і видавіть в порожнину відсутню кількість клею. Як тільки нанесли клей на всю довжину стінки, беремо її і ставимо на дно. Придавлювати сильно не треба, інакше занадто багато клею вилізе.

Головне, щоб клей трохи виліз з двох сторін. Вилазила частини не чіпаємо. На даному етапі ми так все і залишаємо. Приклеєну стінку необхідно об що-небудь обперти. Тимчасово.

Крок 4. Тепер беремо бічну стінку. Знову видавлюємо однаковим шаром клей. Тільки на цей раз намазуємо нижній торець (який стане на дно) і бічний (який приклеїться до вже стоїть переднього скла).

Приставляємо цю деталь на місце і уважно стежимо за стиками, щоб не було скосів. Не забуваємо перевірити якість придавленого шару силікону. Тепер це зробити зручніше, тому наскільки рівномірно розподілився клей на бічному стику видно набагато краще. Підпирати тут вже не треба.

Крок 5. Аналогічну процедуру проробляємо з рештою двома сторонами.

Крок 6. У такому сирому вигляді залишаємо наш акваріум висихати на добу. Ні в якому разі його не переставляти.

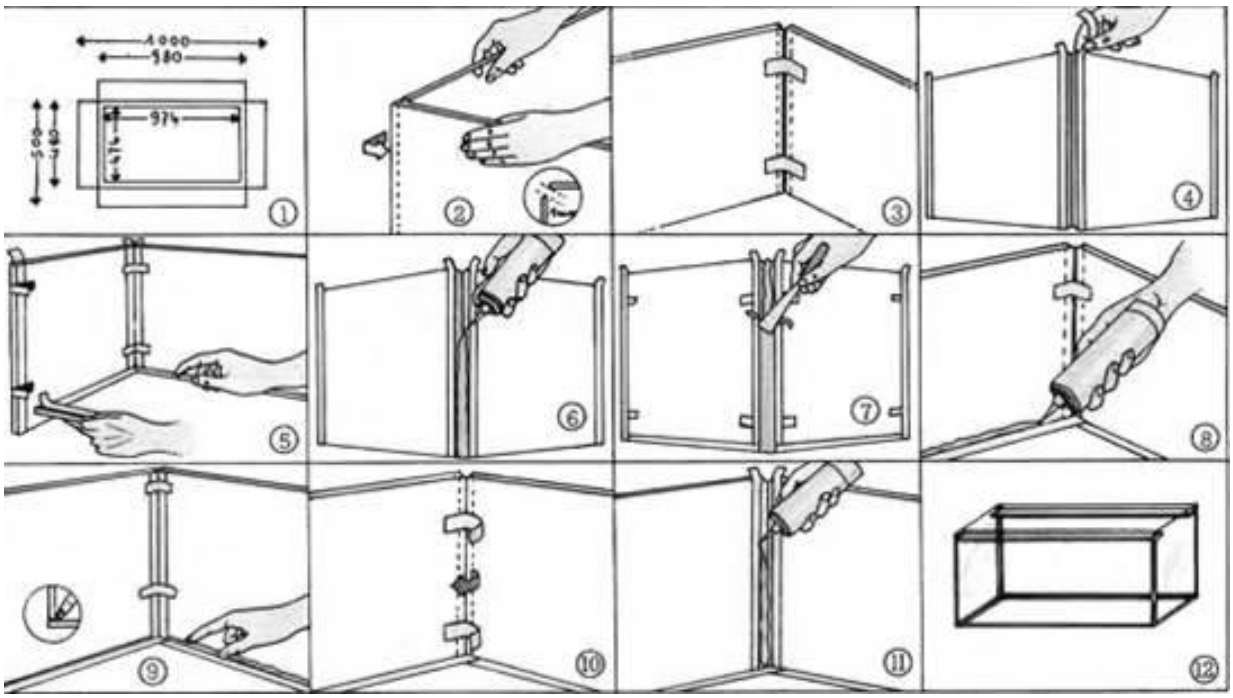
Крок 7. Після доби, приклеюємо ребра жорсткості, якщо вони необхідні.

Кладемо акваріум на бічну стінку. Намазуємо ребро жорсткості клеєм з трьох сторін (уздовж довжини і дві ширини).

У ребер головне добре накачати довгу сторону. Приклеюємо. Одне, потім друге. Залишаємо сохнути ще на добу, якщо акваріум маленький (і на дві доби, якщо великий). Краще подивитися в інструкції на тюбику, який час необхідно даним герметику для повного висихання, тому зустрічаються екземпляри, яким дві доби мало. До речі, ребра жорсткості часто використовують як підставку для покривного скла.

Крок 8. Тепер беремо лезо і обрізаємо надлишки клею на швах, рух лезом робимо уздовж скла. На внутрішніх швах можна в принципі не обрізати, у воді це буде непомітно, тим більше, якщо користувалися безбарвним клеєм.

Крок 9. Тепер заливаємо акваріум водою (бажано повністю, щоб уже напевно перевірити). Заливати треба в тому місці, де не страшно, якщо раптом потече. Залишаємо його так на кілька годин. Дивимося на шви і особливо ретельно на кути: якщо ніде не просочуються крапельки, значить, ми все зробили правильно. Наш акваріум готовий!



Усунення течі

У готового акваріума може виявитися кілька огріхів. На досвіді перевірено: не треба позбавлятися від бракованого виробу, завжди недолік можна виправити. Питання в тому, якими зусиллями. Тут треба дивитися по ситуації. Приведе основні приклади.

Приклад А. Похибка - текти в кутку.

Рішення: пальцем з силою замазати силікон в кут з внутрішньої сторони. Замазувати течі можна прямо у воді. Якщо текти усунути не вдалося, доведеться розрізати повністю шов, причому, вирізати треба дві стінки акваріума. Ретельно відчистити стики лезом від силікону, заново промащувати і склеювати.

Приклад Б. Похибка - текти на шві.

Рішення: можна спробувати вирізати шматочок шва. У проміжок продавити клей. Якщо не вийшло, відрізати дві стінки як у прикладі А.

Приклад В. Похибка - низка дрібних бульбашок.

Рішення: якщо акваріум не тече, нічого не робити. На практиці такі акваріуми стоять без проблем.

Все набагато легше, ніж здається на перший погляд. Головне, все робити чітко й акуратно.

І останнє. Коли Ви закінчите роботу, звичайно, почнете детально оглядати своє творіння. Напевно помітите невеликі скоси, неточності, помарки. Чи не чіпляйтеся до себе і не турбуйтеся!

Ось три причини, які Вас втішать. Навіть у самій хорошій майстерні неможливо ідеально рівно розрізати скла. Навіть у профі може мерзнути рука. У функціонуючому акваріумі все це непомітно.

Склейка акваріума без каркаса з органічного скла.

Розміри плексігласовий акваріумів можуть бути різні: від декількох літрів до тонни і більше. Відповідно вибирається і товщина органічного скла. Для ємності в 20-30 л підходить скло товщиною 3 мм, 100 л - 4 мм, до 200 л - 6 мм, до 300 л - 8 мм, до 600 л - 10 мм, до 1000 - більше 10 мм.

Добре підігнані листи органічного скла склеюються дихлоретаном, хлороформом або полімеризацією саме тверднуть пластмаси типів «АСТ-Т» або «Стадонт», які використовуються в стоматологічній практиці. Однак пам'ятайте, що ці органічні розчинники токсичні, і з ними слід працювати в добре провітрюваних приміщеннях. Крім того, вони легко спалахують, і їх потрібно зберігати подалі від джерел вогню.

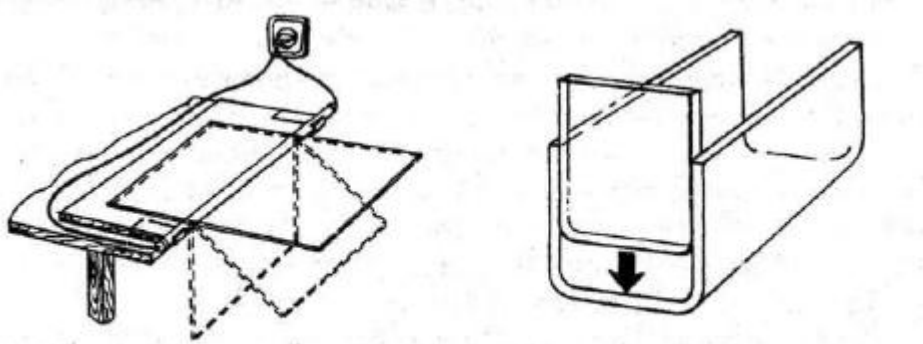
Для додання міцності в невеликих акваріумах (до 200 л) приклеюються прямокутні брусочки з квадратним перетином. У верхній частині приклеюється рамка (ребро жорсткості) шириною 20-30 мм (для невеликих акваріумів) або 50 мм (для великих). При довжині акваріума більше 1000 мм передня і задня стінки з'єднуються стяжкою шириною 30-50 мм. У задньої стінки в рамці можна просвердлити отвори для установки терморегулятора, обігрівачів, фільтра і аератора.

Ще два інших способи склейки: склеювані частини відразу після змащення стягуються шурупами, загвинчуються в заздалегідь підготовлені

гнізда. Склеювані частини зсередини по жолобу кута обробляються пастоподібної масою (дихлоретан, чотирихлористий вуглець, сірчистий ефір змішують з плексигласу стружкою або використовують пастоподібні смоли), яка, застигаючи, зрощує стінки шляхом кополімеризації.

Існує спосіб, при якому передня стінка, дно і задня стінка виготовляються з одного шматка органічного скла, зігнутого під прямим кутом. Для згинання плексигласу використовують спеціальне пристосування.

У керамічну трубку або трубку з вогнетривкого скла поміщають нагрівальний елемент від електроплитки. Трубку накладають на місця майбутніх згинів скла і підключають до електромережі, виконуючи всі правила техніки безпеки. Скло нагрівають до розм'якшення, після чого згинають під прямим кутом. Бічні стекла, підігнані по місцю, вклеюються. Для зміцнення конструкція скріплюється гвинтами. Шви заливають масою, приготовленої з плексигласу стружки на зазначених розчинниках.



Сгибание оргстекла

Вклеивание боковых стекол

Можна склеїти акваріум і з рівних, а не гнутих шматків плексигласу. Великі ємності також потрібно скріплювати болтами і т.п. Виготовлений таким чином акваріум висушують протягом 48 годин, потім запивають воду. Через дві доби воду виливають. Акваріум готовий до заселення.

Недоліком акваріума з плексигласу є легкість, з якою пошкоджуються поверхні при неакуратному зверненні. Металеві скребки для зняття водоростей не підходять. Їх замінюють пристосуванням, в якому лезо замінено гумової присоскою. Можна використовувати для

чищення стекол м'які пластикові мочалки, пучок капронових ниток або пластикову кришку для консервації. При пошкодженні поверхні органічне скло втрачає прозорість. У цьому випадку може допомогти шліфування за допомогою повстяного кола з електроприводом, на який нанесений шар шліфувальної пасти.

Форми акваріумів

Форма декоративних акваріумів більш різноманітна: є сферичні, циліндричні, шестикутні, трикутні і традиційні прямокутні акваріуми. Існують ще настінні акваріуми з похилим переднім склом і трикутними бічними гранями, звані акваріумами-картинами, а також панорамні акваріуми з вигнутим склом.

Така різноманітність форм стало можливим порівняно недавно, після появи нових матеріалів: оргскла і акрилу. Довгий час акваріуми були каркасними, т. Е. Обов'язково мали металевий каркас, на якому кріпилися скляні поверхні. Тому всі грані акваріума могли бути тільки прямими. Одним із найбільших недоліків цих великовагових і не занадто красивих конструкцій було те, що вони зберігали свою цілісність тільки у вологому стані. Після зливання води замазка швів швидко висихала, і акваріум міг дати текти.

Тому їх потіснили безкаркасні акваріуми, які зараз виготовляються з оргскла, з акрилу і з окремих стекол. Акваріуми з оргскла можуть бути різної форми, але всі вони невеликого розміру, оскільки плексиглас не володіє міцністю скла і не витримує великого тиску води. Такі акваріуми важко розбити, але легко подряпати. І під впливом деяких речовин органічне скло може помутніти. Акрил і міцний, і одночасно гнучкий; з нього виготовляють великі акваріуми різної форми. Але термін служби акрилового акваріума все ж менше, ніж у скляного. Акрил, як і оргскло, легко дряпається.

Безкаркасні скляні акваріуми не можуть бути ні циліндричними, ні сферичними. З'єднання окремих стекол між собою припускає наявність кутів у місцях стику. Тому варіанти форм таких акваріумів обмежені трикутної, прямокутної, шестикутної формою. Але їх розміри варіюються від маленьких до дуже великих. Для виготовлення безкаркасних акваріумів використовується шліфоване скло, а місця стику заливаються спеціальним клеєм, які мають виняткову міцність. Клеєні акваріум не розсихаються навіть в сухому стані, за склом доглядати набагато легше, ніж за його замінниками. І до того ж воно набагато красивіше і набагато довговічніше і оргскла, і акрилу. Прозорість скла підтримувати неважко - його складно подряпати, але можна розбити.

Нижче описані основні форми акваріумів з їх особливостями, плюсами і мінусами.

Стандартний - саме цей вид акваріума варто порадити починаючому любителю. Вдалі пропорції поєднуються в ньому з зручністю для прибирання та інших необхідних процедур. Ширина такої судини дорівнює висоті, а довжина в два рази більше ширини. Звичайно, це приблизні параметри, які не обов'язково повинні збігатися до сантиметра. Акваріум з такими пропорціями добре проглядається, та й риби відчувають себе в ньому нормально. Бажано, щоб ширина не перевищувала півметра, інакше через найлегшою каламуті або невдало продуманої посадки рослин ви будете погано бачити своїх улюбленців. Освітлювальні прилади в таких акваріумах повинні розташовуватися над покривним склом, щоб на них не потрапили бризки. Стандартний акваріум можна використовувати як видового або декоративного.

"Корито" - це "сплющена" різновид стандартного акваріума. Його параметри: ширина дорівнює половині довжини, висота становить одну третину довжини. У таких судинах легко досягти потрібних умов освітленості, газового балансу. Через те що вода добре насичується киснем, акваріум можна щільно заселити навіть при невеликому обсязі. Це

робить його незамінним в маленьких і заставлених квартирах. У акваріуме-"кориті" можна вирощувати молодь або використовувати його як видовий і декоративний.

"Ширма" - ширина дорівнює однієї третини довжини, а висота складає половину довжини. Головна перевага таких акваріумів - рибки в них завжди будуть у вас на увазі, і це підсилює декоративність. У них добре тримати великі і високі рослини, риб начебто скалярій. Водна каламуть не впливає на видимість. Але такі акваріуми бідні киснем в нижній частині, через те, що площа поверхні води відносно невелика. Якщо ви не застосуєте досить потужну аерацію, рибки в ньому будуть почувати себе незатишно.

Круглий - колись акваріуми такої форми були широко поширені серед аматорів. Зараз можна сказати без перебільшення, що круглий акваріум застарів. Через кривизни стекол спотворюється зовнішній вигляд рибок і весь дизайн штучного водоймища. До того ж бруд осідає не тільки на дно, але й на стінки акваріума, надаючи йому непривабливий вигляд.

Циліндричний або багатогранний - незважаючи на декоративність, рибки і інші мешканці будуть виглядати неприродно через деформованих стінок. Такі акваріуми виглядають виграшно, тільки якщо вони розміщені так, що ними можна милуватися з усіх боків. Якщо вам сподобався акваріум такої форми, заздалегідь подумайте, чи зможете ви розташувати його належним чином.

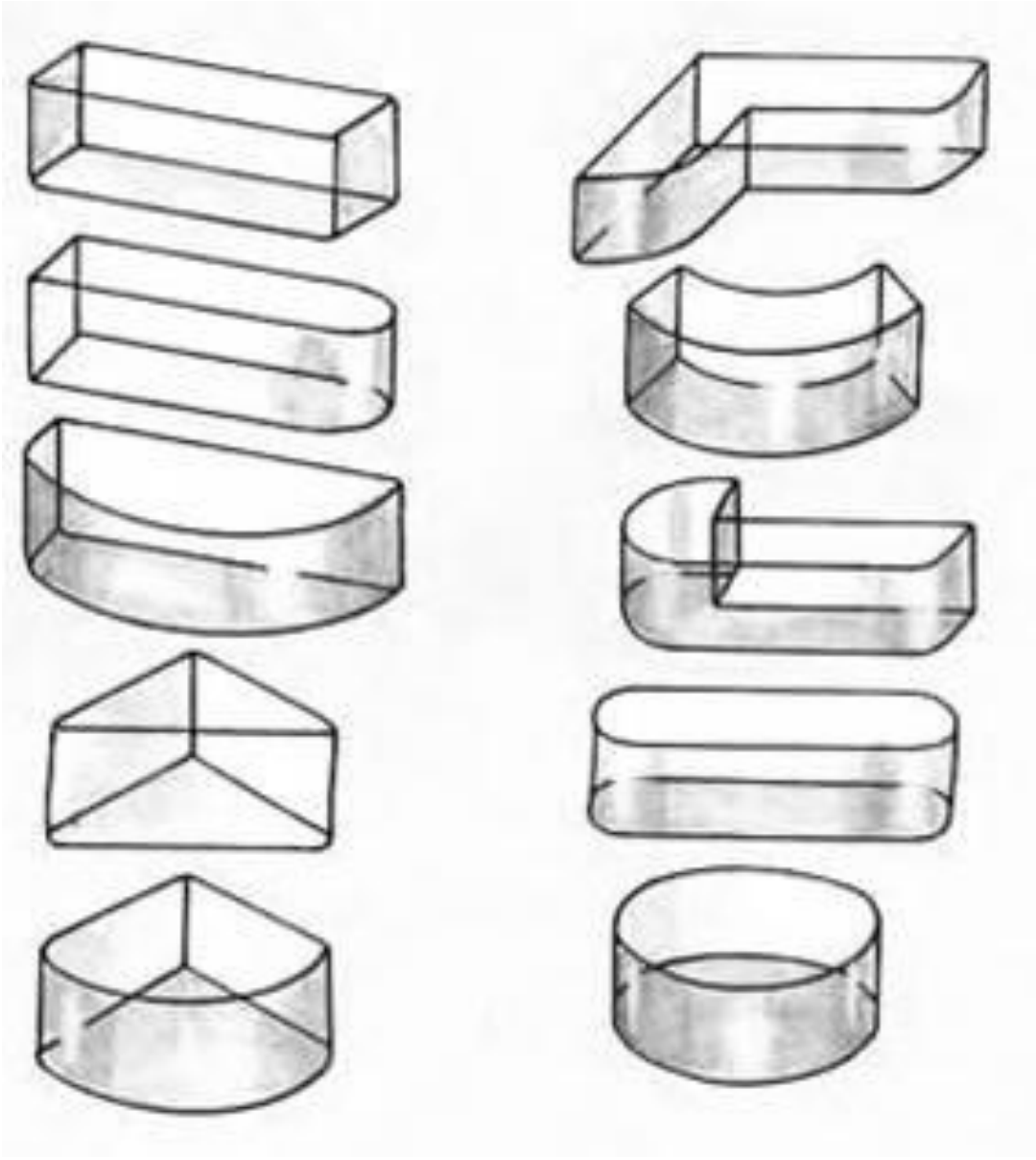
Яка форма акваріума краще? Перевагу все ж слід віддати прямокутному акваріуму, оскільки в ньому не спотворюється картина підводного світу, як це відбувається в сферичних і циліндричних акваріумах, де і риби, і рослини виглядають неприродними.

Похила передня частина акваріума-картини має істотний недолік - на ній швидше осідають органічні частки, скло ставати каламутним і потребує частого чищення. Цей же недолік спостерігається і в нижній частині сферичних акваріумів.

Найбільш доступними за ціною є акваріуми, що випускаються у вигляді окремої ємності. Але такий акваріум необхідно ще оснастити відповідним обладнанням: фільтрами, аератором, терморегулятором і освітлювальними приладами. Тому, купуючи недорогий акваріум-резервуар, подумайте і про ціну обладнання. Якщо у вас вмілі руки, то, звичайно, деякі прилади ви зможете виготовити самі, але в будь-якому випадку вам знадобляться матеріали, а також комплектація. Встановлюються такі акваріуми зазвичай на окремій підставці.

Існують спеціальні підставки, на яких можна розташувати відразу кілька акваріумів один над іншим строго вертикально або уступами.

Акваріуми, виготовлені у вигляді предмету меблів, коштують набагато дорожче, але вони нерідко укомплектовані всім необхідним обладнанням, тому клопоту з розміщенням і підключенням такого акваріума менше. Деякі різновиди таких акваріумів потребують спеціальної підставці, здатної витримати величезну вагу; інші продаються вже разом з підставкою і складають з нею єдине ціле. Якщо такі акваріуми і не оснащені обладнанням, то в них передбачений спеціальний відсік, де всі необхідні пристосування можна не тільки легко розмістити, але і приховати від погляду спостерігача, щоб не псувати враження від загального вигляду акваріума.



Місце акваріума в кімнаті.

1. Акваріум встановлюють там, де його зручно оглядати (незалежно від відстані та положення щодо вікна). Тривале освітлення акваріума сонцем викликає зростання водоростей, тому він повинен бути захищений гардинами на вікнах, розсувними шторками на самому акваріумі або густим листям кімнатних рослин, встановлених на підвіконні. Корисно висвітлювати акваріум сонцем не більше 2:00 в день. Денне світло не забезпечує правильного освітлення акваріума, бо не дає рівномірну і достатню освітленість всього обсягу акваріума і його

тривалість залежить від пори року. Правильно вибране штучне освітлення забезпечує нормальну життєдіяльність всіх організмів в акваріумі.

2. Акваріум повинен гармоніювати з навколишньою його меблями, різко не відрізнятися від неї по висоті. Переважно меблі темних тонів, на її тлі особливо красиво виглядає освітлений акваріум.

3. Навколишні акваріум предмети не повинні відволікати погляд, адже він сам по собі досить гарний.

4. Риби люблять спокій, і тому не потрібно встановлювати акваріум поблизу джерел гучних звуків, як, наприклад, телевізора, магнітофона і т.п., а також поблизу дверей.

5. Повинен бути забезпечений легкий доступ як до акваріума, так і до технічних засобів. Предмети меблів, розташовані над акваріумом, не повинні заважати його обслуговуванню.

6. Висота акваріума від підлоги повинна бути такою, щоб середина переднього скла була на рівні очей спостерігача (стоячи або сидячи).

7. Акваріум можна встановити на спеціальну підставку, на кронштейни, вправлені в стіну (врахувати міцність стіни і масу акваріума), повністю втопити в стіні, виробляючи обслуговування з іншого приміщення з заднього боку, встановити на один з предметів меблів або на підвіконня, захистивши від денного світла декоративною стінкою.

8. Акваріум зазвичай розташовують уздовж стіни, а великий акваріум, крім того, можна поставити перпендикулярно до неї, розділивши велику кімнату на 2 частини з різними функціями (наприклад, відокремити спальню). В останньому випадку, якщо обходяться без декоративної стінки, то акваріум повинен бути широкі і по середній лінії густо засаджений високими рослинами, в іншому випадку через відсутність "захищеного тилу" риби будуть полохливі.

9. Це основні рекомендації по установці акваріума. Орієнтуючись на них Ви можете встановлювати акваріум так, як Вам буде зручно

обслуговувати і спостерігати за мешканцями.

Хто ж почне займатися розведенням, то в цьому випадку Вам знадобиться кілька акваріумів, які можна встановити на спеціально зроблену стійку. Стійку можна обробити під інтер'єр меблів у кімнаті.

Види акваріумів

Важливо знати які бувають акваріуми для того, щоб зробити правильний вибір. Перед покупкою вирішіть для себе що саме ви хочете, все продумайте, тільки потім можна купувати все необхідне. Види залежать від типу води і майбутніх мешканців. Виходячи з середовища проживання, можна вибрати прісноводний акваріум або ж морський акваріум. Прісноводний акваріум призначений відповідно для прісноводних риб і рослин. Багато акваріумісти вибирають саме прісноводні акваріуми через простоту його змісту, в порівнянні з морським.

Але найпростішим поділом є поділ на маленькі (обсяг 25 л і менше), середні (обсяг 25-50 л) і великі (обсяг 100 л і більше). Але на розмірах не економте, оскільки від маленького акваріума більше проблем, та й зовнішній вигляд великого акваріума куди ефектніше. Не забувайте про те, що розмір риб повинен підходити до вибраним розміром акваріума. Також врахуйте, що ширина місця проживання рибок повинна бути більше висоти.

За призначенням види акваріумів поділяються на:

- *Декоративний акваріум* (використовується для утримання риб).

Такий вид акваріума має найрізноманітніші форми, наприклад, сферичні, трикутні, шестикутні і т.д. А декоративний у свою чергу підрозділяється на колекційний акваріум (тобто в ньому мешкають певні групи риб, причому в основному одного сімейства), видовий акваріум (вважається окремим випадком колекційного акваріума, тобто в ньому мешкає один вид риб або

кілька близьких видів), акваріум -біотоп (являє собою оригінальну копію будь-якій місцевості або ж ділянки природи, наприклад, берегова зона річки Ніл, скельні рельєфи та інше), голландський акваріум (це ідеальне поєднання в одному акваріумі різних за обсягом і кольором видів водних рослин, тобто голландський акваріум більше спрямований на флору, ніж на фауну), палюдариум (у такій ємності з'єднується підводна і надводна рослинність, в ньому гармонійно можуть рости і розвиватися тропічні і болотні рослини, оскільки в ньому дуже висока вологість), акватераріум (даний вид призначений для утримання і демонстрування акваріумних та тераріумів жителів, які можуть мешкати разом), акваріум безхребетних (ємність, призначена для показу і змісту тільки безхребетних і рослин).

- Карантинний акваріум (використовується для тимчасового карантинного змісту).
- Виростной акваріум (використовується для вирощування мальків).
- Нерестовий акваріум (такий вигляд акваріума потрібен для розведення риб).
- Спеціальний акваріум (використовується для вирішення певних завдань, таких як інкубація ікри, вирощування молодняка, розведення або лікування риб, проведення дослідів і різних експериментів).

ЗАПИТАНЯ ДЛЯ КОНТРОЛЮ.

1. З яких матеріалів виготовлюють акваріуми
2. Якими методами та клеями склеюють акваріуми
3. Які типи акваріума існують
4. Які показники необхідно враховувати при розрахунку товщини скла
5. При яких умовах може розташовуватись акваріум

ТЕМА 2.
ГІДРОХІМІЯ АКВАРІУМА І ПІДГОТОВКА ВОДИ

Як Ви напевно знаєте риби не літають і не ходять - вони плавають. І природно живуть у воді. Яка ж це вода - в якій живуть риби? Які у неї параметри і властивості? Яка власне кажучи має бути вода в акваріумі для Ваших рибок?

Нам усім відомо, що вода може бути різної якості і мати різні властивості. Ну звичайно за винятком дистильованої води. У різних природних умовах свої параметри води. Будь-який живий організм упродовж усього свого життя нерозривно пов'язаний з довкіллям, що чинить вплив не його зовнішній вигляд, будова тіла, особливості поведінки. Риби, будучи мешканцями водного середовища, випробовують на собі дію таких чинників, як температура, світло, концентрація кисню і вуглекислого газу, осмотичний тиск, кислотність, жорсткість і сольовий склад води.

Сама вода є життєвим простором акваріумних риб і рослин і залежно від своїх властивостей сприяє розвитку в них життєвих процесів або гальмує їх. Вона містить різні речовини, що надають їй такі властивості, що цікавлять акваріум, як колір, прозорість, запах, а також значення жорсткості DH і водневого показника PH.

Для акваріума придатна чиста, прозора, така, що містить усі необхідні для життя рослин речовини водопровідна вода з DH=5-20 градусів, KH=2-15 градусів, PH=6,5-7,5 .

Кожному акваріуму в першу чергу має бути відома, принаймні, жорсткість води в його домашньому водопроводі. А як дізнатися інакше, чи відповідну воду він наливає в акваріум для своїх вихованців? Взагалі-то кажучи, можна подзвонити на водопровідну станцію і отримати загальні відомості з цього питання. Але нині в усіх спеціалізованих магазинах є у

продажу тести, за допомогою яких Ви можете без зусиль виробити виміри Вашої води.

Мінералізація

Загальну кількість мінеральних солей, знайдену в ході хімічного аналізу, називають мінералізацією. Цей показник виражається в міліграмі/дм3 (до 1000 міліграма/дм3) і ‰ - проміле - (більше 1000 міліграма/дм3). Частиною солей, що обумовлюють мінералізацію води, являються солі жорсткості. Для акваріума важливий сольовий склад, оскільки вода, що містить велику кількість солей, негативно впливає на рослинні і тваринні організми, викликає сольові відкладення на устаткуванні, листі рослин. Відповідно до гігієнічних вимог до якості питної води сумарна мінералізація не повинна перевищувати величини 1000 міліграм/дм3. За узгодженням з органами санэпиднадзора для водопроводу, що подає воду без відповідної обробки (наприклад, з артезіанських свердловин), допускається збільшення мінералізації до 1500 міліграма/дм3). Цей показник визначається в лабораторії. У домашніх умовах про міру мінералізації ми судимо по її електропровідності

Електропровідність

Електропровідність - це чисельне вираження здатності водного розчину проводити електричний струм. Електрична провідність природної води залежить в основному від концентрації розчинених мінеральних солей і температури. Природні води представляють в основному розчини сумішей сильних електролітів. Мінеральну частину води складають іони Na+, K+, Ca2+, Cl -, SO42 -, HCO3 -. Цими іонами і обумовлюється електропровідність природних вод. Присутність інших іонів, наприклад, Fe3+, Fe2+, Mn2+, Al3+, NO3 -, HPO4 -, H2PO4 - не сильно впливає на

електропровідність, якщо ці іони не містяться у воді в значних кількостях. По значеннях електропровідності акваріумної води можна приблизно судити про її мінералізацію за допомогою заздалегідь встановлених залежностей. На достовірність оцінки вмісту мінеральних солей по питомій електропровідності великою мірою впливають температура і неоднакова электропроводимость різних солей. Нормовані величини мінералізації приблизно відповідають питомій електропровідності 2 мСм/см (1000 міліграм/дм3) і 3 мСм/см (1500 міліграм/дм3) у випадку як хлоридной (у перерахунку на NaCl), так і карбонатній (у перерахунку на CaCO3) мінералізації.

Температура

Температура акваріумної води - найважливіший чинник, що впливає на ті, що протікають в акваріумі фізичні, хімічні, біохімічні і біологічні процеси, від якого значною мірою залежать кисневий режим і інтенсивність процесів самоочищення. Значення температури використовують для обчислення мірі насичення води киснем, різних форм лужності, стану карбонатно-кальцієвої системи

Зважені речовини (грубодисперсні домішки)

Зважені тверді речовини, присутні в природних водах, складаються з часток глини, піску, мулу, суспендованих органічних і неорганічних речовин, планктону і інших мікроорганізмів. Концентрація зважених часток пов'язана з сезонними чинниками і з режимом стоку і залежить від танення снігу, порід, що складають русло, а також від антропогенних чинників, таких як сільське господарство, гірські розробки і тому подібне. На станціях водопідготовки ці домішки в основному віддаляються. Але у водопровідній воді різною мірою присутні ще частки твердих продуктів

корозії систем водопостачання. Тому незалежно від часу прокладення водопроводу не зайвою буде установка хоч би механічних фільтрів на вході - і для акваріума корисно, та і для побутових цілей теж.

Органолептичні спостереження

Важливе значення як для акваріумної, так і водопровідної води мають т.з. органолептичні показники - запах, колірність і прозорість. Це непрямі показники, по яких з великою мірою вірогідності можна судити про стан акваріума в цілому. Не кожен акваріум може дозволити собі купівлю тестів або проведення дорогих аналізів в лабораторіях.

- ***Запах***

Властивість води викликати у людини і тварин специфічне роздратування слизової оболонки носових ходів. Запах води характеризується видами запаху і інтенсивністю запаху. Запах води викликають леткі пахнучі речовини, що поступають у воду в результаті процесів життєдіяльності водних організмів, при біохімічному розкладанні органічних речовин, при хімічній взаємодії компонентів, що містяться у воді. На запах акваріумної води чинять вплив склад речовин, температура, значення pH, міра забрудненості водного об'єкту, біологічна обстановка.

Водопровідна вода залежно від регіону, точки водозабору, сезону, а також від технології водопідготовки перед подачею в систему водопостачання, має різний запах - хлору, іржі, болота та ін. Дуже добре із сторонніми запахами у водопровідній воді справляється вугільний фільтр. Можна використовувати його як в системі очищення води на вході у водопровід в квартирі або аквагосподарстві, так і у фільтрах типу (при невеликих об'ємах акваріума) глека. Тільки бажано брати картріджи, не збагачені сріблом або іншими добавками.

Також вид запаху і його інтенсивність можуть багато що сказати про стан акваріума в цілому, і послужити причиною для вживання термінових заходів при уявному благополуччі мешканців. У акваріумі, де немає живих рослин, вода повинна мати легкий свіжий запах. У тому акваріумі, де є рослини, вода пахне мокрою травою з домішкою запаху землі. І чим інтенсивніше такий запах, тим швидкість росту рослин в таких акваріумах вища. Очевидно, в процесі нарощування вегетативної маси рослини виділяють леткі речовини, що мають характерний запах. Якщо в акваріумі з'являються сторонні запахи - сірководня, аміаку, болота, гниття, бродіння - слід з'ясувати причини їх появи і негайно приймати заходи навіть при задовільному стані гідробіонтів і води.

- ***Каламутність***

Каламутність акваріумної води викликана присутністю тонкодисперсних домішок, обумовлених нерозчинними або колоїдними неорганічними і органічними речовинами різного походження.

- ***Колірність***

Показник якості води, що характеризує інтенсивність забарвлення води і обумовлений змістом забарвлених з'єднань; виражається в градусах платиново-кобальтової шкали. У лабораторії визначається шляхом порівняння забарвлення випробовуваної води з еталонами. У акваріумі колір візуально визначають в товщі води, дивлячись на просвіт між бічними стеклами. Залежно від організації системи (це режим обслуговування, тип, потужність і наповнення фільтру, наявність корчів і живих рослин, види і кількість риб, корма) акваріумна вода може мати кольори і відтінки різної інтенсивності - жовтуватий, жовтувато-коричневий, зеленувато-коричневий. У нерестовиках колір води може бути обумовлений додаванням лікарських форм.

Колірність природних вод обумовлена головним чином присутністю гумусових речовин і з'єднань тривалентного заліза. Кількість цих речовин залежить від геологічних умов, водоносних горизонтів, характеру грунтів, наявність боліт і торфовищ в басейні річки і тому подібне Розрізняють "істинний колір", обумовлений тільки розчиненими речовинами, і "уявний" колір, викликаний присутністю у воді колоїдних і зважених часток, співвідношення між якими значною мірою визначаються величиною pH. Висока колірність води погіршує її органолептичні властивості і чинить негативний вплив на розвиток водних рослинних і тваринних організмів в результаті різкого зниження концентрації розчиненого кисню у воді, який витрачається на окислення з'єднань заліза і гумусових речовин

- ***Прозорість***

Прозорість (чи світлопроникність) природних вод обумовлена їх кольором і каламутністю, тобто змістом в них різних забарвлених і зважених органічних і мінеральних речовин.

Воду залежно від міри прозорості умовно підрозділяють на прозору, слабоопалесцирующую, опалесцирующую, злегка каламутну, каламутну, сильно каламутну. Мірою прозорості служить висота стовпа води, при якій можна розрізняти на білому папері шрифт певного розміру і типу (як правило, шрифт середньої жирності заввишки 3.5 мм). Результати виражаються в сантиметрах з вказівкою способу виміру.

У акваріумі немає необхідності удаватися до такого методу, але дослідник природи, що цікавиться, може їм скористатися. Прозорість так само, як і колірність, в акваріумі оцінюється візуально в товщі води.

Водневий показник pH

Водневим показником прийнято вважати негативний десятковий логарифм концентрації катіонів водню pH = - lg[H+]. Слід пам'ятати, що

зміна величини pH на одиницю говорить про зміну концентрації катіонів водню в 10 разів.

На зміст іонів водню (вірніше, гідроксонію) в акваріумній воді головним чином впливає кількісне співвідношення концентрацій вугільної кислоти і її іонів.

$$CO2 + H20 <-> H+ + HCO3 - <-> 2\ H+ + CO32 -$$

Для акваріумної води, що містить невеликі кількості діоксиду вуглецю, характерна слабка лужна реакція. Зміни pH тісно пов'язані з процесами фотосинтезу (із-за споживання CO2 водною рослинністю).

pH - один з найважливіших показників якості води. Величина концентрації іонів водню має велике значення для хімічних і біологічних процесів, що відбуваються в акваріумі. Від величини pH залежить розвиток і життєдіяльність водних рослин, стійкість різних форм міграції елементів.

Вимірюється pH спеціальними приладами - pH-метрами. Залежно від точності і призначення приладу, pH вимірюється з погрішністю 0,1-10%. Акваріумні тести мають погрішність, обумовлену самим методом виміру, від 20% і вище. Таким чином, при вимірі pH ми можемо мати коливання цього показника ±1, а це означає помилку у визначенні концентрації катіонів водню в 10 разів як в одну, так і в інший бік. Тому для контролю внесення CO2 і інших речовин, що чинять сильний вплив на pH, рекомендується користуватися приладами, що калібруються.

Практична порада:

Щоб знизити PH води, тобто зробити її кислішою, можна додати в неї торф, узятий не височинах. Можна також додати відфільтрований екстракт, отриманий після кип'ячення торфу. Будьте уважні, оскільки надлишок торфу може виявитися шкідливим, оскільки в нім знаходиться багато дубильних речовин. Лужну воду можна теж підкисляти, додавши в неї бифосфат натрію.

Практична порада:

Щоб підвищити PH води, тобто зробити її більш лужною, можна додати в неї звичайної питної соди. Ну а щоб підлужити кислу воду, треба додати трохи бікарбонату натрію або змішати кислу воду з лужною водопровідною водою, тобто розбавити. Останній спосіб найбільш прийнятний і вигідний, тому що при додаванні свіжій водопровідної води у воду потрапляє безліч природних гумінових кислот і зміна PH відбувається не так різко. Ще варто запам'ятати, що для утримання акваріумних риб не годиться сильнокислая, кисла, лужна і сильнощелочная вода. Вода має бути або дуже слабокислою, або нейтральною, або дуже слаболужною. Можна також скористатися фірмовими препаратами для зменшення PH - ми говоримо саме про зменшення оскільки цього добитися набагато важче, ніж підвищити PH. Так от будьте уважні при використанні PH down, оскільки останні часто виготовляються на базі ортофосфорной кислоти. А як відомо з практики ця кислота зберігає PH на рівні близько 6.5, природно залежно від того, скільки Ви використовували кислоти. До величезного нещастя, та саме нещастю для усіх акваріумів, використання ортофосфорной кислоти має побічний ефект - підйом рівня фосфатів в акваріумі. А як ми знаємо з практики фосфати у воді стимулюють зростання простих водоростей. Ще один спосіб зменшення PH - це використання соляної кислоти. Точна кількість кислоти, що додається у воду, завжди залежатиме від буферної місткості води. Просто Ви додаєте кислоту до тих меж, коли буде вичерпаний увесь буфер води. Як тільки Ви цього доб'єтеся те згодом зменшувати PH буде легке. Тільки пам'ятаєте, що вода з низькою PH має більш меншу буферну місткість, ніж вода з підвищеною PH. А про буфер води Ви вже знаєте, читали вище. Отже робіть висновки. Будьте уважні із застосуванням цього методу, тим більше він пов'язаний з використанням кислоти - шкільну хімію напевно пам'ятаєте, з кислотами потрібно бути обережними. Практична порада: Якщо Ви виявили, що PH води у Вашому акваріумі різко змінився в одну або іншу сторону, не в якому

випадку не додайте у воду відразу велику кількість соди або торфу. Запам'ятаєте: Різка зміна кислотності води може привести до загибелі риб. Усе необхідно робити поступово. І ще з цього ж приводу. Щоб уникнути різкої зміни РН міняйте воду в акваріумі не великими порціями. Краще помалу і частіше, чим рідше і відразу більше половини акваріума

Окислювально-відновний потенціал (Eh)

Міра хімічної активності елементів або їх з'єднань в оборотних хімічних процесах, пов'язаних із зміною заряду іонів в розчинах. Значення окислювально-відновних потенціалів виражаються у вольтах (милливольтах). Окислювально-відновний потенціал будь-якої оборотної системи визначається по формулі

$$Eh = E0 + (0.0581/n) \lg(Ox/Red)$$

при t = 20°C де Eh - окислювально-відновний потенціал середовища;

E0 - нормальний окислювально-відновний потенціал, при якому концентрації окисленої і відновленої форм рівні між собою;

Ox - концентрація окисленої форми;

Red - концентрація відновленої форми;

n - число електронів, що беруть участь в процесі.

У акваріумній воді значення Eh колеблятся від - 400 до + 700 мВ, визначається усією сукупністю тих, що відбуваються в ній окислювальних і відновних процесів і в умовах рівноваги характеризує середовище відразу відносно усіх елементів, що мають змінну валентність. Вивчення редокс-потенциала дозволяє виявити середовища, в яких можливе існування хімічних елементів із змінною валентністю в певній формі Eh і pH взаємозв'язані.

Кислотність

Кислотністю називають зміст у воді речовин, вступаючих в реакцію з гидроксил-ионами. Витрата гідроксиду відбиває загальну кислотність води. У акваріумній воді кислотність в більшості випадків залежить тільки від змісту вільного діоксиду вуглецю. Природну частину кислотності створюють також гумінові і інші слабкі органічні кислоти і катіони слабких підстав (іони амонія, заліза, органічних підстав).

Лужність

Під лужністю природних або очищених вод розуміють здатність деяких їх компонентів зв'язувати еквівалентну кількість сильних кислот. Лужність обумовлена наявністю у воді аніонів слабких кислот (карбонатів, гідрокарбонатів, силікатів, борату, сульфітів, гідросульфітів, сульфідів, гідросульфідів, аніонів гумінових кислот, фосфатів) - їх сума називається загальною лужністю. Зважаючи на незначну концентрацію трьох останніх іонів загальна лужність води зазвичай визначається тільки аніонами вугільної кислоти (карбонатна лужність). Аніони, гидролизуясь, утворюють гідроксильні іони:

CO32 - + H2O <-> HCO3 - + OH - ; HCO3 - + H2O <-> H2CO3 + OH -.

Лужність визначається кількістю сильної кислоти, необхідної для нейтралізації 1 дм3 води. Лужність більшості природних вод, а також акваріумною, визначається тільки гідрокарбонатами кальцію і магнію, pH цих вод не перевищує 8.3. Разом зі значеннями pH лужність води служить для розрахунку змісту карбонатів і балансу вугільної кислоти у воді.

Міра насичення киснем

Важливе значення для життя і дихання гідробіонтів має вміст кисню, розчиненого в акваріумній воді. Він поступає у воду з атмосферного повітря, а також утворюється в результаті фотосинтезу рослинами і водоростями органічних речовин (вуглеводів) з неорганічних

(H2CO3, CO2). Вміст кисню зменшується внаслідок протікання процесів окислення органічних речовин і споживання живими організмами при диханні. Різке зменшення вмісту кисню у воді в порівнянні з нормальним свідчить про її забруднення. Вміст кисню в прісній воді залежить від температури і атмосферного тиску, в морській ще і від солоності Залежність розчинності кисню у воді від температури при нормальному тиску відбита в таблиці 1

Таблиця 2.1.

Температура, ° З	15	18	20	25	30
Розчинність O2, міліграм/л	10,1	9,5	9,1	8,3	7,5

Якщо концентрація кисню в акваріумній воді 2-5 міліграм/л, то в такому водоймищі і риби себе почувають добре і рослини ростуть прекрасно (звичайно, якщо інші необхідні умови для їх зростання виконані). Але варто підвищити концентрацію кисню до 8-10 міліграма/л і зростання рослин пригноблюється. Причина тут в зміні окислювально-відновних властивостей води, її збільшений окислювальний потенціал переводить життєво важливі мікроелементи в стан непридатний для рослин. При концентраціях кисню вище 2 міліграми/л майже усі мікроелементи стають малодоступними для рослин. (И. Шереметьев, Ботаніка рослин)

Жорсткість

Велика плутанина і багато суперечок виникає навколо поняття жорсткості. Жорсткість води є властивістю природної води, залежною від наявності в ній головним чином розчинених солей кальцію і магнію. Сумарний вміст цих солей називають загальною жорсткістю. Загальна жорсткість підрозділяється на карбонатну, обумовлену концентрацією гідрокарбонатів (і карбонатів при pH>8.3) солей кальцію і магнію, і

некарбонатну - концентрацію у воді кальцієвих і магнієвих солей сильних кислот. Оскільки при кип'ячені води гідрокарбонати переходжуватимуть в карбонати, які випадають в осад, карбонатну жорсткість називають тимчасовою або усуненою. Жорсткість, що залишається після кип'ячення, називається постійною. Результати визначення жорсткості зазвичай виражають в мг-экв/дм3. У питній воді жорсткість по вимогах ГОСТ не повинна перевищувати 7,0мг-экв/дм3. Жорсткість води коливається в широких межах. Вода з жорсткістю менше 4 мг-экв/дм3 считается м'якою, від 4 до 8 мг-экв/дм3 - середній жорсткості, від 8 до 12 мг-экв/дм3 - жорсткою і вище 12 мг-экв/дм3 - дуже жорсткою. Загальна жорсткість коливається від одиниць до десятків, іноді сотень мг-экв/дм3, причому карбонатна жорсткість складає до 70-80% від загальної жорсткості Зазвичай переважає (до 70%) жорсткість, обумовлена іонами кальцію; проте, в окремих випадках магнієва жорсткість може досягати 50-60%. Жорсткість морської води і океанів значно вища (десятки і сотні мг-экв/дм3). Жорсткість поверхневих вод схильна до помітних сезонних коливань, досягаючи зазвичай найбільшого значення у кінці зими і найменшого в період повені.

Для виміру загальної і карбонатної жорсткості в акваріумі ми користуємося покупними тестами. Що ж вони вимірюють насправді?

Загальна жорсткість обумовлена присутністю у воді катіонів кальцію, магнію і частково заліза. У лабораторних умовах є методи роздільного визначення кожного з цих катіонів. За допомогою тіста цього зробити не можна - ми визначаємо сумарну їх кількість. У лабораторії загальна жорсткість вимірюється в мг-экв/дм3. У акваріумі прийнято жорсткість виражати в німецьких градусах °dGH,(GH) - нам це привычнее. Отримавши ув'язнення лабораторії, легко перевести мг-экв/дм3 в °dGH, помноживши результат аналізу на коефіцієнт 2,804

Карбонатна жорсткість (у акваріумі її гущавині означають °dKH або KH) обумовлена наявністю у воді в основному гідрокарбонатів HCO3- і

розчинених карбонатів CO32- (вони набагато менш растворимы, ніж карбонати). Що цікаво - якраз їх-то тестами ми і не визначаємо.

Тістом на КН по суті ми міряємо дуже приблизно лужність води (см вищий). Це найбільш наближений до карбонатної жорсткості результат, але що ніяк безпосередньо не її вимірює. Точні аналізи можна зробити тільки в лабораторії. У акваріумі така точність не потрібна, тому в більшості випадків ми користуємося цими непрямими тестами, якими умовилися вимірювати карбонатну жорсткість.

Співвідношення загальна жорсткість - сума постійної і тимчасової не завжди дотримується. Розглянемо взаємозв'язки і способи впливу на них.

Оскільки загальна жорсткість обумовлена наявністю у воді в основному катіонів кальцію і магнію, зменшуючи або збільшуючи їх концентрацію, ми можемо міняти загальну жорсткість. Щоб її підвищити - досить внести до води солі кальцію і магнію. Наприклад, ввівши у воду сульфат магнію або хлорид кальцію (будь-які некарбонатні солі), ми підвищимо загальну жорсткість. При цьому карбонатна залишиться колишньою. Понизити загальну жорсткість можна тільки видаливши їх повністю або частина різними методами - дистиляцією, опрісненням в установці зворотного осмосу або в іонообмінних колонках.

Карбонатну жорсткість обумовлюють в основному гідрокарбонати і карбонати. І впливом на їх концентрацію ми можемо підвищувати або знижувати карбонатну жорсткість. Наприклад, внесення гідрокарбонату натрію (питної соди) підвищить карбонатну жорсткість, але ніяк не вплине на загальну - адже ми концентрацію кальцію і магнію, що утворюють поняття загальної жорсткості, ніяк не поміняємо. Якщо сипати в акваріум соду безконтрольно, протестувавши воду, ми будемо сильно здивовані: в таких випадках свідчення тіста на КН буде вище за свідчення тіста на GH. А якщо ще і померяем pH - здивуємося ще сильніше: він буде вищий 7. На скільки? Це залежить багато в чому від кількості насипаної соди .

Понизити карбонатну жорсткість можна тими ж методами, що і загальну. А також кип'ятінням.

Деякі акваріуми вважають, що додавання в акваріум куховарської солі, NaCl, вони збільшать загальну жорсткість. Нічого подібного - вони збільшать тільки мінералізацію (см вищий), але загальна і карбонатна жорсткість залишаться колишніми. Соли жорсткості є тільки частиною солей мінералізації.

Внесенням солей ми можемо впливати на тільки на показники жорсткості, але і на pH. Нормальні солі, утворені сильною основою і сильною кислотою (наприклад, NaCl, KCl), на pH практично не впливають. Нормальні солі, утворені сильною основою і слабкою кислотою підвищують pH, - тому ними в акваріумі безпосередньо не користуються. Кислі солі, утворені сильною основою і слабкою кислотою чинять на pH м'який вплив (KH2PO4, NaHCO3) Larry Frank в статті Water Hardness в переведенні Е. Лемберга приводить взаємозв'язки CO2, pH і карбонатів за допомогою наступних трьох рівнянь::

1. CO2 + H20 <------> H2CO3 (Вуглекислота)
2. H2CO3 <------> H+ + HCO3 - (Бікарбонат)
3. HCO3 - <------> H+ + CO32 -(Карбонат)

Приклад того, як збільшення карбонатів або приведе до збільшення рівня pH, або зажадає урівноважуючої добавки CO2 для підтримки рівня pH.

Якщо NaHCO3 добавялется в акваріумну воду, додаткові карбонатні іони приведуть до зміщення реакції в рівнянні (2) в ліву сторону. Це приведе до формування бОльшего кількості вугільної кислоти, що зв'язує іон водню і, таким чином, до підвищення рівня pH. Додаткова вуглекислота змістить реакцію в рівнянні (1) в ліву сторону, створюючи CO2, який розсіюватиметься з розчину, приводячи рівновагу на вищий рівень pH. Для підтримки рівноваги на первинному рівні pH, рівняння (1) і

(2) мають бути знову зміщені управо. Це може бути досягнуто завдяки добавкам додаткового CO2 в акваріум. (Рівняння (3) придбаває важливість як тільки pH досягає значення 10.25)

Ці взаємини виражені в таблиці, де зведені показники KH/pH і кількість необхідного в розчині для підтримки певного рівня pH.

Чим вище рівень карбонатів/бікарбонатів в акваріумі, тим більша кількість CO2 потрібна для підтримки певного рівня pH.

Таблиця 2.2

Вміст вуглекислого газу (міліграм/л) у воді залежно від значень KH і pH

KH/pH	6,0	6,2	6,4	6,6	6,8	7,0	7,2	7,4	7,6	7,8
0,5	15	9,3	5,9	3,7	2,4	1,5	0,93	0,59	0,37	0,24
1,0	30	18,6	11,8	7,4	4,7	3,0	1,86	1,18	0,74	0,47
1,5	44	28	17,6	11,1	7,0	4,4	2,8	1,76	1,11	0,7
2,0	59	37	24	14,8	9,4	5,9	3,7	2,4	1,48	0,94
2,5	73	46	30	18,5	11,8	7,3	4,6	3,0	1,85	1,18
3,0	87	56	35	22	14	8,7	5,6	3,5	2,2	1,4
3,5	103	65	41	26	16,4	10,3	6,5	4,1	2,6	1,64
4,0	118	75	47	30	18,7	11,7	7,5	4,7	3,0	1,87
5,0	147	93	59	37	23	14,7	9,3	5,9	3,7	2,3
6,0	177	112	71	45	28	17,7	11,2	7,1	4,5	2,8
8,0	240	149	94	59	37	24	14,9	9,4	5,9	3,7
10	300	186	118	74	47	30	18,6	11,8	7,4	4,7
15	440	280	176	111	70	44	28	17,6	11,1	7,0
20	590	370	240	148	94	59	37	24	14	9,4

CO2 що перевищує 40 міліграм/літр шкодить рибам. Використовуючи цю таблицю, в якій лужність води бікарбонатного походження збалансована з певним рівнем pH за допомогою CO2 для контролю pH, переконаєтеся, що Вам не буде потрібно використання нездорової кількості CO2

Практична порада:

Звернете увагу не попередній абзац вгорі - цей природний спосіб можна використовувати і в акваріумному господарстві.

Щоб містити і розводити акваріумних риб, треба підтримувати певну жорсткість води. Якщо як грунт використовувати крупнозернистий пісок і річкову гальку, тоді вода акваріума матиме більш менш постійну жорсткість. Потрібно запам'ятати і те, що в акваріумах, де знаходяться риби і молюски, жорсткість поступово знижується, адже кальцій витрачається на побудову молюсками своїх раковин, він засвоюється рослинами і рибами.

Які ж є способи зниження жорсткості :

1. Передусім в акваріум можна додавати дистильовану, дощову або талу воду.

2. Можна використовувати такі акваріумні рослини, як элодея і роголистник.

3. За допомогою виморожування. Воду наливають в низький таз і ставлять на мороз або в морозильник. Після того, як вода наполовину висоти посудини замерзне, пробивають лід, воду виливають, а лід розтоплюють.

4. Шляхом змішування з м'якшою водою. Це теж ясно.

5. Шляхом кип'ячення води. Воду кип'ятять в течії години в емальованому посуді. Потім охолоджують і зливають 2/3 верхні шари, у яких жорсткість буде понижена за рахунок пониження тимчасової жорсткості**.**

Декілька способів підвищення жорсткості :

1. Шляхом кип'ячення. Воду кип'ятять, як описано вище, але використовують нижній шар.

2. Шляхом змішування з жорсткішою водою.

3. Додавання невеликих шматочків вапняку, крейди, мармурової крихти, черепашок, кольорового скла.

4. Шляхом додавання у воду хлориду магнію і кальцію, соди.

5. Додавання в акваріум раковин рапанов, коралової крихти (необхідно тривало виварити)

Підготовка води

На жаль регулярні "експерименти" водоканалу з хлорсодержащими хім.реактиви при обробці води, створюють серйозні проблеми для акваріумістів. В ідеалі вміст у воді всіх використовуваних хім.веществ, при надходженні до споживача - т.е в наш будинок, має бути мінімальним, але те, що випливає з кранів у нас вдома важко назвати питною водою. Про стабільність питних параметрів, на які орієнтується акваріуміст, GH, PH можна лише мріяти. Якщо додати до цього "стародавність" всієї системи трубопроводу, звичайна підміна води в акваріумі, без попередньої підготовки води, загрожує обернутися серйозною проблемою, аж до втрати всього живого.

Для живуть у приватному секторі це питання вирішується трохи простіше, установкою фільтрувального комплексу на весь будинок, що вирішить всі проблеми. Якщо є можливість використовувати колодязь або свердловину, то це взагалі ідеальний варіант.

Для проживаючих в багатоквартирних будинках це дещо складніше. Не завжди є технічна можливість, або ж немає можливості виділити місце під установку хорошого фільтра. Часто доводиться використовувати ту "воду", що є в нашому водопроводі. Якщо обсяг акваріума невеликий, то

цілком застосовний "древній" спосіб відстоювання води, також рекомендую набирати воду в ємність для відстоювання за допомогою душа.

На перший погляд це виглядає як жарт, але зверніть увагу на залежність коливань вмісту хлору щодо часу доби. Часто, приймаючи душ, ми відчуваємо це, як мовиться, на власній шкурі. Так само є пряма залежність від погодних умов і пори року: дощ або відлигу після рясного снігопаду. Іноді, набираючи воду з крана, можна навіть візуально визначити, що від підміни води краще утриматися.

Коли необхідний разовий об'єм води для підміни 100 л і більше, то попереднє відстоювання води не завжди можливо. Правильно функціонуючий, збалансований акваріум витримує до 20% разової підміни води безпосередньо з крана, якщо, звичайно, вона не нагадує молоко і не піниться як газована. Злив і наповнення акваріумів великої ємності зручніше проводити за допомогою шланга, наповнення, якщо дозволяє дизайн, через душовою розсікач (фото.1). Можна за допомогою душа попередньо наповнити ванну, а потім, приєднавши до шлангу акваріумний або насос для міні-фонтанів, заповнити акваріум.

Все вище сказане призначене для акваріумів з стійкими, невимогливими рибами і рослинами, які вже давно використовуються в акваріумістики. Ніщо не стоїть на місці і у любителів з'явилися новинки: ракоподібні та інші гідробіонти, для яких якість води дуже важливо. Чутливість ракоподібних до кількості розчиненої речовини дуже висока, і ніякої прилад, а тим більше акваріумні тести, що не пояснять, чому після вечірньої підміни води вже вранці вони всі відмовилися жити.

У продажу іноді зустрічаються побутові фільтрувальні установки з вбудованим озонатором. Озон - О3 ще більш сильний окислювач, ніж хлор, і набагато якісніше очищає воду. Виготовлені промисловим способом і укомплектовані всім необхідним, такі комплекси цілком безпечні для використання в домашніх умовах і для підміни води в акваріумі. Акваріумісти давно використовують озон для очищення води. Нижче наведена схема обробки водопровідної води озоном.

Іноді необхідно зміна параметрів води. Для акваріумістів Ростовської області пом'якшення води є дуже важливим питанням. Жорсткість води, використовуваної в якості питної, коливається від 18 до 30 "dGH. Уздовж річки Манич вода зі свердловин має жорсткість з переважанням магнію, в південних районах області не рідкість солоні водойми до 40 (о /оо).

У різних джерелах описуються різні способи пом'якшення води, але на практиці акваріумісти застосовують тільки один.

Щоб отримати воду із заданою жорсткістю, за основу береться дистильована вода або отримана за допомогою зворотного осмосу, яку змішують з водопровідної відомої жорсткості.

Дистильована вода

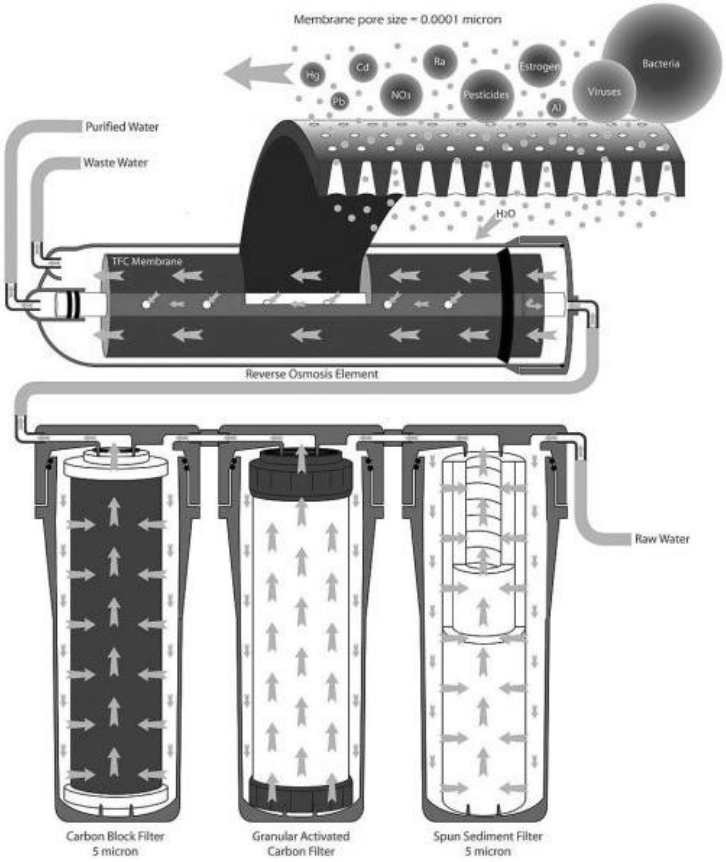
Дісстілат можна придбати в аптеках або автомагазинах, якщо потрібно невелика кількість.

Можна дистилювати воду в домашніх умовах, використовуючи лабораторний перегінний куб або дистилятор, на ростовських ринках можна знайти виготовлені з

нержавіючої сталі, а можна запозичити дедушкин самогонний апарат. Спосіб малопродуктивний, але в деяких випадках цілком прийнятний.

Зворотний осмос

Зворотний осмос - мабуть найефективніший і практичний спосіб, єдиною незручність, іноді створює невелику, але легко переборними проблему, установки зворотного осмосу для очищення питної води працюють при тиску від 2,5 - 6 бар. Міський водопровід ще забезпечить роботу установки, але там, де тиск недостатній, буде потрібно поставити підвищувальний насос. Установка зворотного осмосу проста в експлуатації і економічна.



У магазинах, що торгують обладнанням для водопостачання, багатий вибір готових, укомплектованих фільтрувальних установок різних моделей і різного цінового порядку. Установка такого обладнання не складе труднощів і не вимагає спеціальної підготовки.

Мембрана - це дуже складне, структуроване тіло. Для використання в маленьких обсягах найбільшу площу поверхні, мембрани упаковуються в пов'язані волокнисті пучки або в рулони. Зовні нагадує щільну целулоїдну плівку у вигляді рулону на пластиковій трубці. Мембрана вставляється в міцний пластиковий корпус, що має три під'єднання: один - для вхідної води, другий - для осмотичної, ну а третій - для стоку відфільтрованого концентрату.

Цей вихід під'єднується до каналізації або використовується в господарстві (для поливу городу, наприклад). Очищену воду збирають в резервуар, деякі установки мають додатковий гідроакумулятор - металевий бак з гумовою внутрішньої ємністю. Такий гідроакумулятор дозволяє накопичити чисту воду і тримати під тиском до необхідного моменту, а також поповнювати запас води в міру витрати в автоматичному режимі.

Ступінь очищення при використанні зворотного осмосу

Аллюминий 97-98%	Калій 94 - 97%	Нітрати 92 - 97%	Сульфати 97 - 98%
Амоній 85 - 95%	Кальцій 95 - 98%	Пестициди 85 - 99%	Тіосульфати 97 - 99%
Барій 96 - 98%	Магній 95 - 98%	Ртуть 95 - 97%	Фосфати 98 - 99%
Бікарбонат 90-95%	Марганець 97-98%	Свинець 96 - 98%	Фториди 93 - 95%
Броміди 93 - 96%	Мідь 97 - 98%	Селен 94 - 96%	Хлориди 90 - 95%
Гербіциди 85 - 99%	Миш'як 94 - 96%	Срібло 95 - 97%	Хром 96 - 98%
Залізо 97 - 98%	Натрій 94 - 98%	Силікати 94 - 96%	Ціаніди 90 - 95%
Кадмій 95 - 98%	Нікель 97 - 99%	Стронцій 98 - 99%	Цинк 97 - 99%
Сполуки, що надають жорсткість воді - 95 - 98%			
Бактерії> 0,99%			

Мембрани мають розмір пор в молекулярній області, щоб відокремлювати молекули води від розчинених солей. Ці пори швидко

засмічуються грубими частками, тому для захисту мембрани перед установкою зворотного осмосу ставлять механічний фільтр тонкого очищення. Зазвичай в комплекті три фільтри попереднього механічного очищення. Фільтруючий матеріал всередині них легко змінюється при необхідності і доступний за ціною.

Насос. Для забезпечення нормальної роботи установки при недостатньому тиску води у водопроводі встановлюють насоси:

- В приватному домоволодінні можна встановити насос водопостачання, що забезпечує весь будинок;

- Установка зворотного осмосу може бути оснащена власним насосом високого тиску, що забезпечує весь фільтраційний комплекс;

- Є також невеликі насоси, що працюють від 12 В, які можна встановити безпосередньо перед мембраною. Незважаючи на маленький розмір, вони забезпечують тиск від 3 до 8 бар.

Контролювати якість роботи фільтра зручно електронним приладом, що вимірює електропровідність води в μS (мікросіменс), в торгівлі іноді зустрічається під назвою солемер. Зараз у продажу під назвою солемер, з'явилися ТДС метри TDS (Total Dissolved Solids) - це сумарна кількість всіх розчинених у воді солей, переважно, кальцію і магнію. Існує пряма залежність електропровідності від кількості розчинених у воді сполук солей жорсткості. Одиниці виміру жорсткості води відображаються в TDS метрі в PPM (Parts Per Million, часток мільйон молекул води) або мг / літр.

Оптимальні показники якості води в акваріумах

Показники	**Прісний аквариум**	**Морський акваріум**	**Декоративний став**
Температура	24 - 28	24 - 28	4 - 25
pH водневий показник	6,5 - 8,2	7,9 – 8,5	7,0 – 8,0
KH карбонатна жорсткість (^{0}dKH)	5 - 12	7 – 10	5 – 12
GH Загальна жорсткість (^{0}dGH)	8 – 20	-	8 – 20
NH_4/NH_3 Амоній (ml/l)	<0,25	<0,25	<0,1
NO_3 Нітрати (ml/l)	<50	0 – 20	0 – 10
NO_2 Нітрити(ml/l)	<0,1	0	<0.05
PO_4 Фосфати (ml/l)	<1,0	<0,1	<0,1
Cu Мідь (ml/l)	0 - 0,3*	0 - 0,3*	0
O_2 Кисень (ml/l)	5 – 8	5 – 8	5 – 10
Fe Залізо (ml/l)	0,05 - 0,2	0,002 - 0,05	0,05 – 0,1
CO_2 Вуглекислота (ml/l)	15 - 60	0,4 – 2,5	10 – 20
Проводимість (mS/cm)	250 - 800	49 – 52	250 – 800
Ca Кальцій (ml/l)	-	400 – 440	-
Mg Магній (ml/l)	-	1200 -1600	-

* лише при лікуванні оодинозу, препаратами що містять мідь

ЗАПИТАНЯ ДЛЯ КОНТРОЛЮ.

1. В яких межах знаходиться оптимум pH
2. Бактерії, що в процесі окислювання амонію до нітриту називаються
3. Бактерії, що в процесі окислювання нітриту до нітрату називаються
4. В яких одиницях вимірюється жорсткість води та яка буває жорсткість
5. Міра хімічної активності елементів або їх з’єднань в оборотних хімічних процесах, пов’язаних із зміною заряду іонів в розчині, наз

ТЕМА 3.
ГРУНТ, ЗАСОБИ ВНУТРІШНЬОГО ОФОРМЛЕННЯ АКВАРІУМА

Передусім необхідно встановити, яке саме декоративне оформлення підходить для наявних в акваріумі риб. Для цього слід розглядати кожен вид риб окремо. Потім необхідно вибрати і придбати відповідні матеріали і спроектувати бажане розташування вибраних елементів оформлення.

Значення правильного оформлення акваріума

Улаштовувавши свій перший акваріум, новачки зазвичай думають тільки про те, щоб створити ефектну підводну сцену, необхідну для прикраси вітальнею. На жаль, вимоги, що пред'являються рибами до довкілля, занадто рідко враховуються. До того ж за останні роки у акваріумів проявилася лякаюча тенденція вибирати декоративне оформлення акваріума відповідно до стилю інтер'єру кімнати. Їх заохочує великий вибір "сировини" усіх барв веселки - наприклад, штучного гравію, кольорового скла і тому подібне, - яке удосталь є в деяких зоомагазинах.

Таким же неприродним є вражаюче різноманітний набір всяких пластмасових дрібниць - русалок, водолазів, затонулих кораблів і тому подібне, непридатних ні для якої корисної мети в справі змісту риб. Деякі з таких предметів - психеделические колеса, світильники з оптичного волокна - можуть просто налякати риб. До нещастя, занадто багато людей вважають, що раз такі предмети продаються, значить, їх можна помістити в акваріум. На самій же справі їх присутність в акваріумі замість декоративних предметів, дійсно необхідних для риб, може завдати явної шкоди і викликати стрес.

У природі укриття, створені водними рослинами, наземною рослинністю, що нависає над водою, каменями, корінням, деревами, що впали, і т. д., забезпечують рибам і іншим водним істотам захист від небезпек, удосталь наявних в житлах. Серед цих небезпек - більші риби, а

також птахи, що живляться рибами, плазуни і ссавці. Навіть великі риби зовсім не є невразливими для хижаків і можуть стати здобиччю чапель, видр, крокодилів або об'єктом полювання для людей.

Деякі риби знаходять захист, плаваючи в зграях. Інші здатні швидко плавати або вискакувати з води - таким чином вони рятуються від хижаків. Проте багато з них для захисту від нападу цілком і повністю покладаються на присутність укриттів, і навіть риби, що мають інші захисні механізми, зазвичай шукають укриття, коли їм погрожує небезпека.

Погано інформовані люди можуть заперечити, що акваріум є безпечним довкіллям, вільним від хижаків. Тому, вважають вони, не станеться нічого страшного, якщо запропонувати рибам неприродне укриття або, ще гірше, взагалі залишити акваріум абсолютно порожнім, щоб його було простіше тримати в чистоті. Проте страх перед хижаками у дрібних живих істот є інстинктивним. Якщо в природі в даний момент явна загроза відсутня, це ще не означає, що небезпека не підстерігає де-небудь за рогом або не наближається у пошуках необережної здобичі. Тому якщо в акваріумі немає відповідних декорацій, серед яких риби могли б ховатися, вони випробовуватимуть постійний страх за своє життя.

Часто можна почути і інший оманливий аргумент: якщо в акваріумі будуть присутні декоративні предмети, риби стануть ховатися. І справді, риби, тільки що запущені в акваріум, спочатку увесь час ховаються, щоб поступово оправитися від потрясіння, випробуваного ними із-за переміщення, і оцінити нове оточення. Через деякий час вони ризикнуть вийти з укриття, але тільки тоді, коли будуть упевнені, що у них є безпечне місце, куди вони можуть попрямувати у разі небезпеки. Проте в акваріумі без декорацій вони забиваються за предмети устаткування акваріума, тиснуть в кутах або нерухомо лежать на дні, щоб зробитися як можна менш помітними. Зрозуміло, хазяїн все одно їх бачить, але навряд чи вони є привабливим видовищем. Такі риби рідко живуть довго - вони, як правило, помирають від виснаження, оскільки через постійно

випробовуваний страх не можуть нормально харчуватися, або від хвороб, яким не в силах протистояти їх ослаблена імунна система.

Важливо не лише те, щоб в акваріумі були укриття, але і щоб вони були відповідними для риб, що живуть в акваріумі. Наприклад, риби, що зазвичай ховаються серед рослин, не визнають купу каменів як можливий безпечний притулок. Аналогічним чином риби, що вважають за краще ховатися серед каменів, не почуватимуть себе в безпеці серед рослин - їм потрібні "печери", затишні куточки відповідних розмірів і тріщини, де вони могли б почувати себе комфортно. Якщо в акваріумі присутні риби обох видів, значить, потрібно обидва типи укриттів.

Загальний акваріум, де знаходяться риби з різних природних жител, зазвичай прикрашають набором з каменів, корчів і рослин. Проте акваріуми, що спеціалізуються на утриманні риб певних видів, можливо, побажають відтворити якийсь конкретний біотоп - наприклад невелика ділянка річки, повільно поточної через тропічний ліс, або швидкий гірський потік, шлях, що пробиває собі, через пороги. Такий біотоп слід заселити рибами певних видів, відповідними для вибраного місця існування.

Правила розміщення декорацій і рослин в акваріумі.

Кілька хороших порад допоможуть початківцям і навіть досвідченим любителям рибок перетворити нудний скляний ящик в справжній акваріум, який не просто наповнений рослинами, корінням і камінням, а наповнений всім цим красиво.

Кількість рослин в акваріумі.

Від кількості рослин залежить чистота води і екосистема акваріума в цілому. Їх коріння засвоюють грязьові частки, надлишок яких може

говорити про нестачу зелених організмів. Але й занадто велика кількість рослин також не рахується вірним. По-перше, це пов'язано з тим, що рибки будуть почувати себе дискомфортно. По-друге, рослини днем виробляють кисень, а в нічний час поглинають його. Це може призвести до його нестачі у риб. Найбільш оптимальним варіантом вважається, коли рослини займають не більше однієї третини від площі акваріума. Цього достатньо для підтримки екосистеми, при цьому риби будуть почувати себе привільно.

Правила розміщення рослин в акваріумі.

Акваріумісти, займаючись розміщенням рослин, в першу чергу переслідують декоративну мету. Вони хочуть, щоб їх підводний світ виглядав якомога красивіше. Існують основні правила розміщення рослин в акваріумі. Серед них:

- На передньому плані прийнято розміщувати невисокі рослини, у бічних стінок і посередині - середні, а біля задньої стінки - найвищі.

- Найкраще розсаджувати рослини в шаховому порядку, не надто близько один одному. Тоді вони будуть виглядати найбільш гармонійно і природно.

- Великі рослини краще висаджувати поодинці, а дрібні кущові - групами. Так вони виглядають найкраще.

- Краще всього вибирати для акваріума рослини, що мають подібні потреби в світлі, якості грунту, температурі води і т.д.

Правила розміщення декорацій в акваріумі.

Займаючись декоруванням акваріума, не потрібно забувати про принцип мінімалізму. Головна прикраса підводного світу - його жителі. І функція декорацій - лише підкреслення краси рибок.

В акваріум, жителі якого невеликого розміру, не слід розміщувати чудернацькі громіздкі прикраси, у тому числі нагромадження з каменів у вигляді гротів. Незважаючи на це, рибки люблять укриття, і вони необхідні їм. Особливо їм подобаються печери. Їх легко можна зробити з пористих порід або гальки. При цьому акваріуміст суміщають корисне і приємне: прикрашають акваріум і створюють надійні притулки для своїх вихованців. Всі декорації для акваріума повинні виглядати не тільки привабливо, але і максимально природно. При цьому не потрібно забувати про зручність рибок. Декорації не повинні утрудняти їх і тим більше травмувати. У зв'язку з цим не можна розміщувати прикраси з гострими краями, які можуть поранити риб.

В якості декорацій також можна використовувати шматки деревини або невеликі корчі. Стебла бамбука або очерету допоможуть створити екзотичний колорит. Вони часто використовуються для створення синтетичних каменів, корчів, коралів, рослин.

"Амфітеатр"

Одна із старих ідей - так званий амфітеатр, полягає в тому, що передня і середня частини являє собою вільний простір для риб. У цій зоні можуть розташовуватися тільки низькі почвопокривні рослини, а корчі і камені треба розмістити ззаду і по краях. Таке наповнення іноді глузливо називають «танцмайданчиком». Відомо, що існує правило створення декорацій: вони не повинні мати повторів і симетрій, в тому випадку, коли імітують реальність, тому такі прийоми будуть здаватися штучними.

"Золотий перетин"

Багато не поставлять великий камінь в центр акваріума, а розмістять його праворуч або ліворуч, як не дивно, але це більш збалансовано.

Найбільш найкраща позиція для сприйняття є співвідношення 1: 1,618 (або "золотий перетин"). Вона полягає в наступному: відрізок треба розділити на 2 частини так, щоб більша частина відносилася до меншої, так само, як весь відрізок відноситься до більшої його частини. Все це здається складним до тих пір, поки в руках немає циркуля, тобто завдання треба вирішувати геометричним шляхом. Є пропорція попроще: 10: 6, можна навіть - 8: 5. В останньому випадку треба відстань поділити на 16 однакових частин і відзначити точку, де розташується десятка. При ширині акваріума 60 см, розрахунок виглядає так: 60: 16 х 10 = 37,5. Таким чином, розрахунок показав, що в 37,5 см від бічної стінки розташовується «сильна точка». Ця точка забезпечує саме гармонійне вплив елементу декору, розташованого в ній. Для акваріума шириною 80 см розрахунок «золотої пропорції» виглядає так: 80:16 х 10 = 50. Отже, «сильна точка лежить від бічної стінки в 50 см. Міряти можна з будь-якого боку, можна також відзначити всі 4 точки на самому початку роботи . Але не слід займати їх все, так як декор вийде перевантаженим. У «сильних точках» добре розміщувати яскраві, чіткі елементи: камені, корчі окремі рослини-солітери.

Правило "оживляючого контрасту"

Є й інші правила декорування акваріумів, наприклад, правило «оживляючого контрасту». Згідно з цим правилом в лівому задньому кутку облаштовується акваріума слід посадити велика рослина-солітер, а передній правий кут підкреслити кількома невеликими рослинами, сюди ж можна додати парочку дрібних коренів або каменів.

"Лейденська вулиця"

Є і набагато більш молоді специфічні трюки для оформлення акваріумів. Одним з них є група, створена з стеблових рослин. Така композиція отримала назву «Лейденської вулиці». Рослини в даному випадку розташовуються у вигляді вузької групи, спрямованої назад і одночасно підвищується. В якості рослин тут використовуються Saururuscernuus, хоча придатні і інші види. Клопоту «Лейденська вулиця» принесе багато, так як доведеться підтримувати строгу форму, рослини треба буде щотижня підстригати, доведеться так само і підсаджувати нові рослини.

Важливим принципом при такому декоруванні акваріума є напрямок, а точніше - напрям погляду. Краще всього, починаючи оформлення, сісти у своє улюблене крісло і поглянути на порожній акваріум. Нехай групи рослин йдуть до задньої стінки по умовній прямій лінії (лінії погляду), а не криво; в цьому випадку виникає відчуття глибини, що є оптичним обманом, але який дуже ефектний в невеликих акваріумах, де цієї глибини хронічно не вистачає. Хоча при невмілому декоруванні, навіть дуже великий акваріум може виглядати, як плоска вітрина.

Зрозуміло, що для оформлення акваріума мало посадити в «сильних точках» кілька рослин. Розширювати ботанічні рамки неминуче доведеться, але треба пам'ятати, що занадто великий гербарій, що складається з різних видів, нагадує город. Щоб придушити зростання водоростей, на самому початку оформлення треба вибрати рослини які швидко ростуть, вони будуть пригнічувати водорості. Згодом їх доведеться замінити. Для початку хороші і ехінодоруси, швидко випускають листя. Фільтри, губки та обігрівачі, часто забарвлені в невідповідні кольору, краще сховати за рослинами. Добре також за допомогою рослин і коренів приховати прямі лінії і кути, такі нехарактерні для природи Поступово прийде розуміння, що більше підходить: плавні переходи або різкі

контрасти; які рослини краще поєднуються між собою. Добре допомагають в оформленні фільми та альбоми фотографій з видами рідних місць рибок, тому природа завжди - кращий приклад.

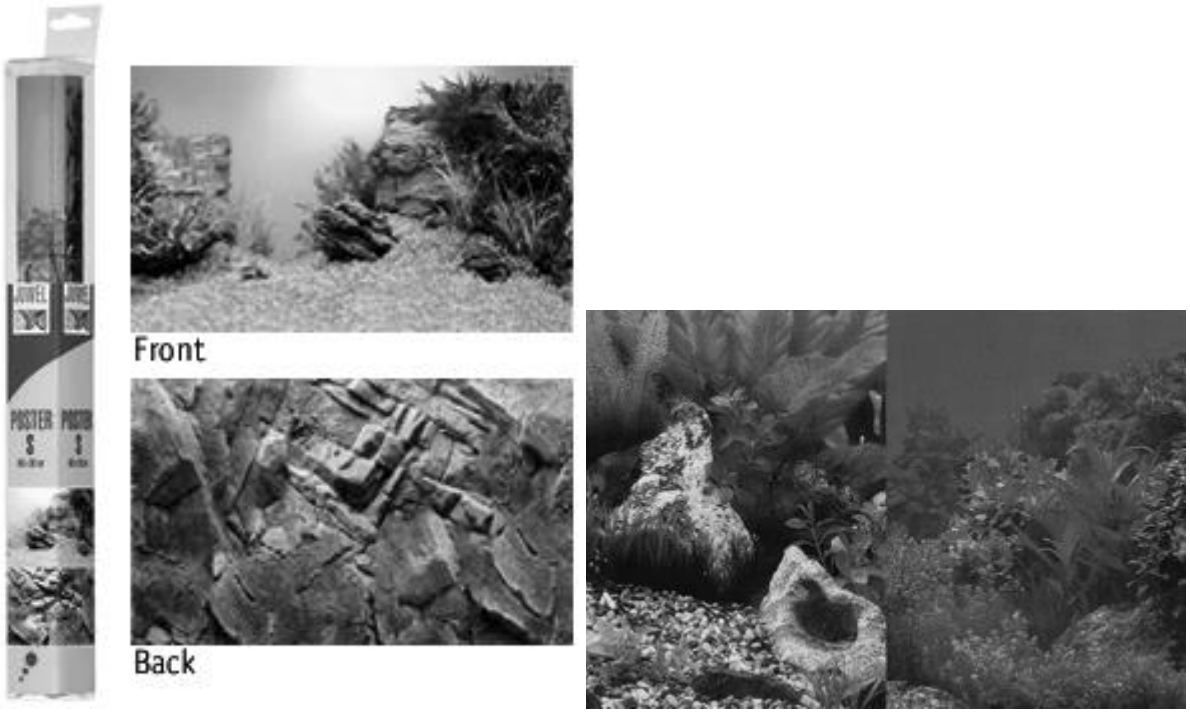
Вибір безпечного оформлення

Предмети оформлення акваріума не мають бути шкідливими для риб, тобто вони не повинні отруювати воду, змінювати її хімічний склад (за винятком випадків, коли вони спеціально призначені для цього) або нести невиправданий ризик спричинення травм рибам. Ймовірно, цей ризик неможливо зовсім звести до нуля, але слід уникати явно небезпечних предметів - наприклад, з гострими, як бритва, краями, з абразивними поверхнями, а також острогранных каменів. У деяких декоративних предметах є цікаві отвори або тріщини, що здаються рибам дуже привабливими. Відомі випадки, коли риби, особливо в стані переляку, намагалися заплисти в щілини, занадто тісні для них. Особливо небезпечні можуть бути крізні отвори. Риби зазвичай намагаються проникнути через них, щоб дістатися до того, що знаходиться позаду відкритого простору. При цьому вони можуть застрягти так міцно, що їх неможливо буде дістати звідти. Подібні небезпеки завжди слід брати до уваги при виборі і установці предметів оформлення акваріума.

Фон

Фон - це один з важливих аспектів декоративного оформлення акваріума, яким акваріуми часто нехтують. Вони або взагалі не використовують фон, або роблять це тільки для того, щоб приховати шпалери, що знаходяться позаду акваріума, а також кабелі і шланги, акваріумного устаткування. Проте було б набагато краще, якби фон зображував берег річки, ставка або озера, тобто місце, де в природних

умовах в основному знаходяться укриття. Риби, захоплені раптовою небезпекою у відкритому водному просторі, найчастіше прямують під захист берега. Тому якщо ви забезпечите ним такий фон, це задасть напрям акваріуму і його мешканцям і забезпечить рибам почуття безпеки. Це особливо важливо для риб, що майже увесь час знаходяться поблизу поверхні води і живуть вище за той рівень, де розташовуються основні предмети оформлення акваріума. Такі риби за відсутності фону почуватимуть себе уразливими з усіх боків, і у них не залишиться жодної безпечної зони. Крім того, фон є декораціями для інших предметів оформлення акваріума.



Акваріуми, що віддають перевагу акваріуму (тобто що є видимим з усіх боків), що відкрито стоїть, або акваріуму, що використовується як декоративна перегородка, повинні брати до уваги, що відсутність безпечного притулку в задній частині акваріума і те, що риби знаходяться на видноті з усіх боків або навіть з двох сторін, викликає у них стрес.

Фон може бути або внутрішнім, або зовнішнім. У першому випадку усі матеріали, що використовуються для його виготовлення, у тому числі клеї і фарби, мають бути нетоксичними і водостійкими. Внутрішній фон

іноді роблять об'ємним - в цьому випадку він виготовляється з пінополістиролу або відливається із склопластика. Іноді фон може складатися просто з шиферних покрівельних плиток (із справжнього шиферу, а не синтетичного), укріплених упоперек задньої стінки акваріума.

Щоб зробити зовнішній фон, найпростіше пофарбувати зовнішню площину заднього скла акваріума. Колір має бути темним, неяскравим і нагадувати берег річки (наприклад, чорний, коричневий або темно-сірий), але ні в якому разі не вогняно-червоним або жовтим. Є і інші варіанти: можна наклеїти на скло папір, пластик або ковролін відповідного кольору. Цікавий ефект створюють пробкові плитки.

Придбання матеріалу для фону

Можна придбати готовий пластиковий фон з нанесеним на нього зображенням. У зоомагазинах такий фон є в рулонах різної висоти, від яких відрізують потрібну довжину. Для прісноводих акваріумів пропонуються різні види зображень - камені, корчі, рослини або різноманітні їх поєднання. Очевидно, що фон для акваріума з морською водою із зображенням коралів і морських анемона тут абсолютно недоречна. У деяких країнах у продажу є фон, що є зображеннями на склопластику, але такий фон коштує дорого.

Елементи оформлення

Каміння

В більшості випадків в загальному акваріумі знаходяться риби, що походять з природного середовища, де удосталь присутні скелі і камені. Якщо ви тримаєте риб з кам'янистих водоймищ, безумовна вимога - наявність в акваріумі споруд з каменів.

Камені, як і субстрат, не повинні впливати на хімічний склад води - за винятком випадку, коли саме таке намір акваріума. Вони не повинні містити мінералів, що можуть виявитися отруйними. Важливо також уникати каменів з гострими сколами або виступами, об які можуть поранитися риби. Це особливо небезпечно, якщо в акваріумі знаходяться неспокійні риби, які в переляку починають панічно кидатися по усьому акваріуму. Якщо камені передбачається використовувати як субстрат для нересту, вони повинні хоч би місцями мати гладку поверхню. Якщо в акваріумі є риби, що зазвичай відкладають ікру в тріщини, необхідно створити їх імітацію.

Придбання каміння для акваріума

У деяких магазинах є невеликий вибір каменів - звичайно це вапняний туф і сланець, причому іноді пропонуються непідходящі види сланцю. Необхідно мати на увазі, що не усі камені, що продаються в зоомагазинах, підходять для акваріумів. Бажано, щоб акваріум мав уявлення про натуральні породи каменів і знав їх назви. Це дасть йому можливість самостійно збирати камені, якщо він побажає. У ілюстрованих книгах з геології зазвичай приводяться зображення порід і їх склад, тому потрібними відомостями про камені оволодіти нескладно. Проте щоб уникнути небажаних ситуацій у вашому акваріумі, при пошуку каменів необхідно уникати порід, що містять солі кальцію і марганцю. Прекрасною прикрасою акваріума можуть послужити камені з пляжу, відполіровані водою.

Каміння, використовувані в акваріумах

Гнейс. Це дуже тверда метаморфічна порода. Часто буває смугаста, смуги зазвичай сірі, сіро-зелені або білі, іноді рожеві. Зазвичай дрібнозерниста. Практично нейтральна. Хороші камені для акваріума, придатні для будь-якої мети.

Граніт. Тверда порода вулканічного походження, має цятки, сірого, чорного або білого кольору, в основному використовується для декоративної обробки будівель. Є також особливий різновид помаранчевого кольору. Практично нейтральна і є чудовим універсальним матеріалом для акваріума. Вапняк. Осадова порода, що складається головним чином з карбонату кальцію. Деякі вапняки містять також солі магнію. Вапняки бувають від дрібнозернистих і твердих до крупнозернистих і таких, що кришаться. Зазвичай сіруватого або білуватого кольору. Може включати скам'янілості. Підвищує або буферирует жорсткість і pH.

Піщаник для млинових жорен. Дуже тверда метаморфічна порода, сіруватого кольору, з плямочками. Практично нейтральна. Підходить для використання в загальному акваріумі.

Піщаник. Осадова порода, що складається з піску. Її склад, а отже, і дія на хімічний склад води визначаються складом піску. Деякі піщаники збільшують жорсткість води і pH. Бувають м'які і крихкі піщаники, вони не годяться для використання в акваріумі.

Сланець. Дуже тверда метаморфічна порода, відома своїм сірим кольором (зазвичай темно-сірим) і шаруватою структурою. Його легко можна розколоти на відносно тонкі листи або пластини з плоскими гранями. Деякі сланці містять між шарами інтрузії інших мінералів, що проявляються у вигляді забарвлених жилок або шарів на бічних гранях сланцю. Такі сланці непридатні для використання в акваріумі. Проте чистий сланець, у тому числі старі шиферні плити - це чудова нейтральна порода. (Сколы сланців досить гострі для того, щоб необережна риба отримала важку травму. Це потрібно враховувати при спорудженні кам'янистих конструкций.- Прим. консультанта.)

Вапняний туф. Дуже шорсткий і крихкий вапняк. Він користується популярністю у акваріумів, які тримають риб, що походять з водоймищ з лужною водою і підводними каменями. Він пористий і легкий, і з нього

можна побудувати великі споруди, що спираються на заднє скло акваріума і перевантаження, що не містять при цьому. Як субстрат для ікрометання абсолютно даремний, оскільки у нього занадто шорстка поверхня.

Поради при виборі каміння:

- Не збирайте камені в тій місцевості, де є шахти або кар'єри і відбувається видобуток металевих або мінеральних руд. Якщо ж де-небудь поблизу є кар'єри, в яких добувають камені, використовувані в будівництві або для виготовлення надгробних плит і статуй, це хороша ознака, оскільки такі камені обов'язково повинні мати рівномірну будову і не містити включень сторонніх мінералів, що можуть виявитися токсичними. Проте і при цьому не виключається їх вплив на жорсткість води і pH. Цінну інформацію про породи каменів іноді можуть дати працівники кар'єрів. Уникайте тих місць, де камені можуть бути забруднені, - наприклад пестицидами або радіоактивністю.

- Не беріть камені з металевими прожилками або шарами кольору іржі, а також камені, що містять кольорові кристали. Проте, якщо ви бачите білі або прозорі кристали або прожилки, це швидше за все кварц, він безпечний.

- Не використовуйте м'які або такі, що кришаться камені (за винятком вапняного туфу - в акваріумах з лужною водою).

- Не забувайте про те, що матові сірувато-білі камені - це швидше за все вапняк, а камені, за кольором і будові що нагадують пісок, - ймовірно, піщаник.

- Шукайте камені з рівномірним забарвленням, рівномірно розташованими цятками і рівномірною будовою.

- Серед каменів, відполірованих водою, вибирайте такі, у яких поверхня однорідна і не має отворів або тріщин.

- Пам'ятаєте про те, що камені, що містять скам'янілості, - це, як правило, вапняк.

- Уникайте яскраво забарвлених каменів (якщо немає упевненості в тому, що вони безпечні), оскільки таке забарвлення може бути властиве яким-небудь небажаним мінералам.

- Не беріть камені із стін і не псуєте довкілля в якому-небудь одному місці. Якщо можливо, попросите дозволу збирати камені і постарайтеся не залишити ніяких ознак своєї діяльності. По можливості залиште сільський пейзаж незайманим. Загалом і в цілому можна сказати, що чим простіше виглядають камені і чим вони менш цікаві на вигляд, тим вірогідніше, що вони безпечні відносно токсичності, хоча при цьому вони все ж можуть впливати на хімічний склад води. Це можна перевірити за допомогою "кислотного тіста", про яке говорилося вище в розділі, присвяченому матеріалам для грунту. І ще одне останнє зауваження: не варто відмовлятися від прикраси акваріума каменями тільки тому, що їх придбання вимагає певних зусиль. Як тільки у вас з'являться відповідні і безпечні камені, вони вже ніколи не зруйнуються і не зносяться повністю і стануть довгостроковим цінним придбанням для вашого хобі. Якщо ви не відчуваєте достатньої упевненості у своїх силах і знаннях, щоб самостійно збирати і перевіряти природні камені, краще звернутися в зоомагазини. У деяких магазинах продають штучні камені, у тому числі і так звану лаву, що зовсім не є справжньою вулканічною лавою. Деякі штучні камені напрочуд схожі на справжні, хоча діапазон їх розмірів і форм досить обмежений і вони досить дороги. Зате вони, як і справжні, служитимуть вам усе життя.

Підготовка каміння до використання

Усі камені слід ретельно промити у воді (без мила і миючих засобів), щоб видалити з них бруд, мох і лишайник. Особливу увагу слід звернути на тріщини і отвори, де може знаходитися бруд, комахи і т. д. Камені, зібрані в природних водоймищах, краще занурити в киплячу воду, щоб знищити усіх водних живих істот, які могли на них оселитися. Серед цих

істот можуть бути шкідники, а також патогенні мікроорганізми і паразити. Замість кип'ячення камені можна висушувати протягом одной-двух тижнів.

Раковини

Раковини не можна вважати відповідною прикрасою загального акваріума, оскільки вони складаються з карбонату кальцію і можуть впливати на жорсткість води і pH. Проте деяким видам риб (головним чином цихлидам з озера Танганьика, що мешкає в раковинах), безумовно, потрібні спіральні раковини, використовувані ними як притулки і місця для нересту. Для цього зазвичай беруть раковини французьких їстівних равликів Escargots, яких можна придбати в магазинах делікатесів або замовити у французьких ресторанах. Вони ідеально підходять для риб більшості видів. Раковини, що продаються як прикраса інтер'єру, також підходять за умови, що вони не забарвлені і не покриті лаком. Раковини з морського узбережжя треба заздалегідь простерилизовать шляхом кип'ячення, а потім дочиста відскребти усі їх доступні поверхні. Ті раковини, порожні деякий час, добре відполіровані водою і прийнятніші, ніж ті, які ще можуть містити останки мертвих молюсків.

Очевидно, які б раковини ви не вибрали, вони передусім повинні мати відповідні розміри, щоб вмістити риб, що потребують їх.

Корчі

Корчі можуть бути прекрасною прикрасою акваріума. Крім того, деревина - природний вид укриття в природних житлах риб. Проте це не означає, що будь-який шматок дерева, знайдений в дикій природі, підходить для акваріума, навіть якщо ви знайшли його в річці або струмку. У акваріума немає такої переваги, як постійне оновлення води, розчинювальної і вимиваючої усі отруйні органічні речовини, що

виділяються деревиною, що розкладається. У акваріумі такі речовини можуть швидко накопичуватися і досягати критичних концентрацій. Крім того, в деревині присутні природні кислоти, здатні викликати помітне зменшення значення pH. Зазвичай використовуються тільки певні, досить безпечні види деревини - морений дуб, пробкове дерево, бамбук і шкаралупа кокосових горіхів. Оскільки ці види деревини теж можуть виділяти у воду акваріума танін і інші речовини, вони вимагають ретельного відбору і підготовки перед використанням (див. нижче). Зазвичай їх поміщають в акваріум тільки у тому випадку, якщо їх окислююча дія не здатна нанести рибам шкоди або якщо вони покриті лаком, що запобіже витоку шкідливих речовин. Якщо помістити в акваріум деревину, не покриту лаком, це може також привести до того, що вода за кольором нагадуватиме чай. Втім, це цілком природно для риб, що живуть в природі в струмках, поточних по вологих тропічних лісах. Проте деяким акваріумам це категорично не подобається. Від чайного кольору можна позбавитися, якщо пропускати воду через вугільний фільтр.

Придбання дерев'яних предметів для акваріума

- Морений дуб, як припускає його назва, знаходиться в болотах і топях. Він є останками древніх дерев, що зберігалися віками завдяки дії таких природних консервуючих засобів, як танінами. Відповідні джерела мореного дуба зазвичай строго охороняються компаніями, що мають "право на здобич", тому морений дуб зазвичай придбавають в магазинах, а не збирають в природі. Він дорогою, зате служить багато років і є дуже привабливий натуральний елемент декоративного оформлення.

- Пробкове дерево - це кора пробкового дуба Quercus suber. Її можна купити в деяких зоомагазинах, а також в квіткових і садівничих магазинах. Її самостійний збір, як правило, скрутний.

- Бамбук можна придбати в квіткових і садівничих магазинах. Переконаєтеся, що він не був оброблений консервуючими засобами або іншими хімічними речовинами. У садівництві бамбукові палиці зазвичай використовуються як опори для гороху або квасолі і інших городніх рослин. Використовуйте тільки нові палиці, тому що старі можуть бути забруднені пестицидами або добривами.

- затонуле Дерево, тобто затоплені фрагменти дерев, можна збирати на березі моря або прісноводого водоймища. Збирати слід тільки повністю вибілені (завдяки дії природних стихій) і тверді шматки дерева. Занурення у морську воду зазвичай призводить до того, що з деревини віддаляється велика частина танінів. Проте затонуле дерево може містити залишки солі, небажані в прісноводому акваріумі.

- Штучні корчі для акваріумів також продаються в зоомагазинах. Деякі з них вражаюче реалістичні і буквально невідмітні від справжньої деревини. Вони дорогі, але, як і камені, служитимуть вам усе життя.

Підготовка дерева до використання в акваріумі.

Усі дерев'яні предмети слід вимочувати (вимочування повинне тривати декілька тижнів або місяців, а зовсім не днів), щоб видалити усі забруднення. Цей процес можна прискорити шляхом кип'ячення або вимочування в гарячій воді, яку треба багаторазово міняти. М'яку деревину слід як можна довше вичищати і вискоблювати.

Шкаралупу кокосового горіха в зимовий час можна підвісити в саду як годівниця для птахів і залишити там на усе літо, тоді до осені вона буде ідеально вичищена завдяки дії атмосферних явищ.

Проблему шкідливих речовин можна швидко розв'язати за допомогою покриття деревини лаком. При цьому лак має бути водостійким і нетоксичним. Проте дерево в більшості випадків має тріщини і щілини, які неможливо ефективно загерметизувати, тому повільніший спосіб все-

таки надійніше. Крім того, деякі риби (наприклад, соми і цихлиды з роду уару) мають звичку скребти і гризти деревину і можуть отруїтися лаком. Таке може статися навіть, якщо лак номінально безпечний, оскільки поняття безпеки лаку не передбачає випадків використання його в їжу і тому подібне

Інші предмети

Як печери для акваріумів нерідко використовують такі предмети, як глиняні керамічні горщики для рослин або блюдця-піддони, а також труби. Риби охоче займають такі "печери", віддаючи перевагу їм над природнішими спорудами, побудованими з каменів. Якщо такі предмети занадто непривабливі, їх можна заховати між каменів або серед рослин. Квітковий горщик можна покласти на бік або спочатку відколоти шматочок від обідка (це буде вхід), а потім перевернути догори дном і поставити в акваріум. Дренажні піддони або блюдця теж зазвичай використовують в перевернутому виді, заздалегідь виконавши в обідку вхідний отвір. Керамічні вироби мають бути новими, інакше у воду можуть потрапити частки пестицидів або добрив, що залишаються в пористій глині навіть після ретельного промивання.

Пластмасові горщики використовувати не варто, оскільки пластмаса, з якої вони виготовлені, може виявитися токсичною. Пластмасові труби, призначені для подачі питної води, придатні для використання в акваріумі, проте труби для стічних вод застосовувати не слід.

Грунт

Пісок мармуровий

Крошка мармуровий

Пісок кварцевий

Кварцевий гравій

Річкова галька

Гранитна крошка

Пісок черний

Пісок темно-зеленый

Песок коричневый

Пісок синій

Пісок жовтий

Пісок красно-коричневый

Морска галька

Крошка мраморная черная

Кварцевый серый гравий

Песок кварцевый

Каміння

Вулканическая лава

Галька ангельского камня

Ракушняк

Камень радужный

Камень рифовый

Базальт

Галька декоративная

Камень кенийский

Кораллы

Коралл №1

Коралл №2

Коралл №3

Коралл №5

Коралл №6

Коралл №7

Коралл №9

Коралл №10

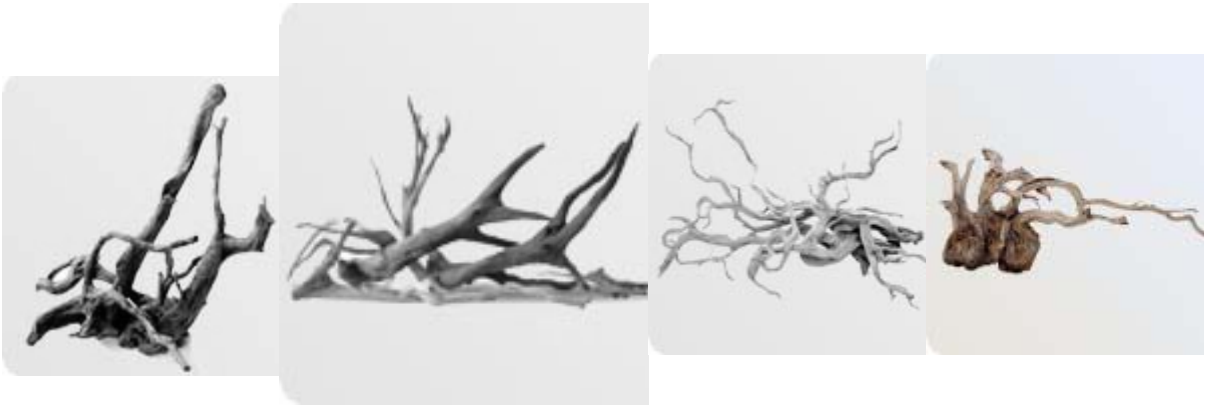
Коралл №11

Коралл №4

Коралл №8

Коралл №12

Корчі



Корчі Корчі Корчі Корчі

ЗАПИТАНЯ ДЛЯ КОНТРОЛЮ.

1. Надмірна кількість азотистих сполук в воді з’являється по причині:

2. Найбільш оптимальна температура води в акваріумі для більшості видів риб:

3. При використані деревини її необхідно

4. За допомогою якого обладнання відстежуються зміни водневого показника в акваріумній системі

5. Опишіть технічне оснащення за допомогою якого створюють морську воду

6. Опишіть за рахунок чого можливе коливання pH та чим можливе його підтримання в певних межах

ТЕМА 4.
ТЕХНІЧНЕ ОСНАЩЕННЯ АКВАРІУМА

Основні цілі та завдання фільтрації - видалення з води завислих часток і продуктів метаболізму, а також уповільнення процесу накопичення отруйних речовин.

Без використання біологічного фільтра в тому чи іншому вигляді ні морського, ні солоноватоводний акваріуми просто немислимі, так як через лічені дні всі риби та інші мешканці будуть отруєні власними виділеннями і продуктами їх розкладу. Таким чином, головне завдання фільтрації - виведення цих виділень за межі акваріальной системи, і чим швидше, тим краще. З цією метою насоси повинні прокачувати воду через систему фільтрів з високою швидкістю.

У звичайних системах швидкість циркуляції води становить 4-6 обсягів води на годину. Вода акваріума очищається від зважених часток в механічному фільтрі, подальше очищення відбувається в біологічному фільтрі. У своїй основі цей фільтр являє собою поміщений в той чи інший корпус субстрат у вигляді гравію або різних природних або синтетичних наповнювачів. На поверхні субстрату живуть колонії бактерій, що перетворюють токсичні продукти розкладання виділень морських тварин в менш отруйні субстанції. Цей процес називається нітрифікація, тобто виділення гідробіонтів перетворюються в похідні азоту - амоній і аміак, нітрити та нітрати. Вода, багата киснем і приводиться в рух насосами, омиває цей субстрат, очищаючись. Після проходження води через систему механічної та біологічної очистки в ній все ж залишаються і, більше того, з часом накопичуються органічні та неорганічні речовини, які нітріфікаціонной біофільтр не в змозі переробити. У найпростішому випадку і при невеликих обсягах акваріума запобігти накопиченню цих речовин допоможе регулярна підміна води. У найдосконаліших системах частина цих речовин видаляється з води в процесі хімічної фільтрації, а

також при обробці води іншими мікроорганізмами у фільтрі-денітріфікатори. Розглянемо етапи очищення і пристрої для її реалізації.

Механічне очищення

Механічне очищення води від зважених часток, що складаються з продуктів життєдіяльності акваріумних гідробіонтів, - найважливіша ланка в системі фільтрації. Вода, прокачується через систему механічного фільтру за допомогою насоса, буквально відсіває ці частинки, потім вони періодично видаляються в процесі промивки або зміни сітчастих картриджів, губок і ін. Таким чином, шляхом виведення цих частинок за межі акваріальной системи знижується навантаження на систему биофильтрации, переробної виділювані рибами, рослинами і безхребетними розчинні у воді продукти метаболізму. Критерій якості механічного очищення очевидний: чим менше зважених часток залишається в акваріумі, тим краще. На жаль, для механічного очищення характерно накопичення зважених часток, які осідають на фільтрах картриджів в загальній системі циркуляції акваріума. Тут ці частинки неминуче починають розкладатися і забруднюють воду акваріума отруйними продуктами розкладання. Щоб цього не відбувалося, необхідно регулярно промивати механічні фільтри.

Механічна фвльтрація

У міру роботи пристрою фільтруючі елементи механічних фільтрів забруднюються і створюють опір вільному руху води - швидкість її циркуляції в системі зменшується; це добре видно по руху водоростей або води поблизу вихідного отвору системи циркуляції. Однак допускати цього в жодному разі не можна - треба терміново промивати або замінювати фільтруючий матеріал. Для контролю забруднення сучасні фільтри забезпечуються манометрами або витратомірами. На їх шкалах відзначаються допустимі рівні тиску або витрати води, які в підсумку і визначають швидкість циркуляції води.

У найпростішому випадку - в аматорському акваріумі - можна просто опустити руку в акваріум і оцінити напір води, як кажуть у науці, органолептичними способом.

Критерії частоти обслуговування механічних фільтрів складні і в загальному залежать не тільки від щільності заселення акваріума, але і від характеру і природи забруднення. Очевидно, що в залежності від того, якими рибами заселений акваріум, хижаками або рослиноїдних, змінюються і властивості їх виділень. Крім цього, існують толерантні до забруднень гідробіонти і, навпаки, дуже ніжні. Серед останніх зустрічаються об'єкти і окремі особини, які навіть проявляють явні алергічні реакції на забруднення води.

Механічне очищення води особливо проблематична у великих промислових системах з високою щільністю посадки вирощуваних риб або креветок. Тут розроблені системи механічного очищення, в яких за рахунок часткового відводу води, що очищається відбувається безперервна очистка фільтруючих елементів, але ці системи в умовах домашнього акваріума досить складні.

Любителям раджу виробити свій режим обслуговування фільтра в залежності від заселеності, характеру і типу акваріума, а також складу його мешканців. Головне - не чекати, поки, як мовиться, вдарить грім ...

У своїх акваріумах автор промиває механічні фільтри не рідше одного разу на тиждень, але в деяких випадках, особливо в виростних акваріуми, 1-2 рази на день. Якщо у вашому акваріумі живуть великі риби (наприклад, акули, группери та ін.) Або черепахи, я рекомендував би виробити у цих мешканців такий рефлекс, щоб незабаром після годування вони очищали свій травний тракт. Потім за допомогою сачка з дрібною сіткою необхідно зібрати екскременти, рясно виділяються цими тваринами, з поверхні і в товщі води, що значно полегшить роботу системи фільтрації в цілому.

Внутрішні і зовнішні фільтри, попереднє очищення

За своєю будовою механічні фільтри можуть розміщуватися як всередині, так і поза акваріума. Дуже популярні у любителів так звані каністровий фільтри. У них фільтрація здійснюється в окремому обсязі, що нагадує бачок або каністру і винесеному за межі акваріума. Насос - невід'ємний елемент таких фільтрів - нерідко вбудований у верхню кришку корпусу. Усередині корпусу зазвичай є 2-4 відсіку, в яких поміщаются різні фільтруючі матеріали, службовці для грубої і тонкої очистки. Нерідко тут же передбачаються відділення для розміщення елементів хімічної фільтрації.

Каністри зазвичай виготовляють з нейтрального пластику, для прісноводних акваріумів може бути використана нержавіюча сталь. Такий фільтр, особливо за наявності надійного насоса, стає практично вічним, оскільки цей метал, на відміну від пластику, не схильний до старіння і тимчасової деструкції. З'єднання фільтра з акваріумом здійснюється за допомогою пластикових (краще силіконових) труб. Для збільшення надійності на місця з'єднань щоб уникнути протікання я рекомендую надіти металеві хомути і щільно затягнути гвинти. На труби забору води слід надіти гратчасті наконечники, що оберігають фільтр від попадання риб, листя рослин і службовці своєрідними фільтрами попереднього очищення. Досвід показав, що всі комунікації для акваріумів, по яких тече вода або подається повітря, зручно виконувати з поліхлорвінілових труб, що мають різний діаметр і товщину стінок. Дещо дорожче, але також перевірено досвідом використання трубок з акрилового скла. Для особливо ніжних гідробіонтів краще застосовувати скляні трубки. Слід мати на увазі, що трубки з титану, такі, здавалося б, корозійностійких і «абсолютно нейтральні», можуть зробити негативний вплив на мешканців акваріума.

Біологічне очищення

В якості найпростішого біологічного фільтра можна рекомендувати згадувану вище і добре відому аквариумистам систему з подвійним дном.

У ній через шар гравію завтовшки 6-8 см, покладеного на сітчасте фальшдно, яке піднесено над дном акваріума на 1-1,5 см, зверху вниз прокачується акваріумна вода за допомогою спеціальної помпи або аероліфтного насоса. Аероліфтний насос (на малюнку праворуч) складається з трубки з конусним розширенням внизу, куди поміщається розпилювач. Піднімаються вгору бульбашки повітря захоплюють за собою воду, яка викидається в поверхні води.

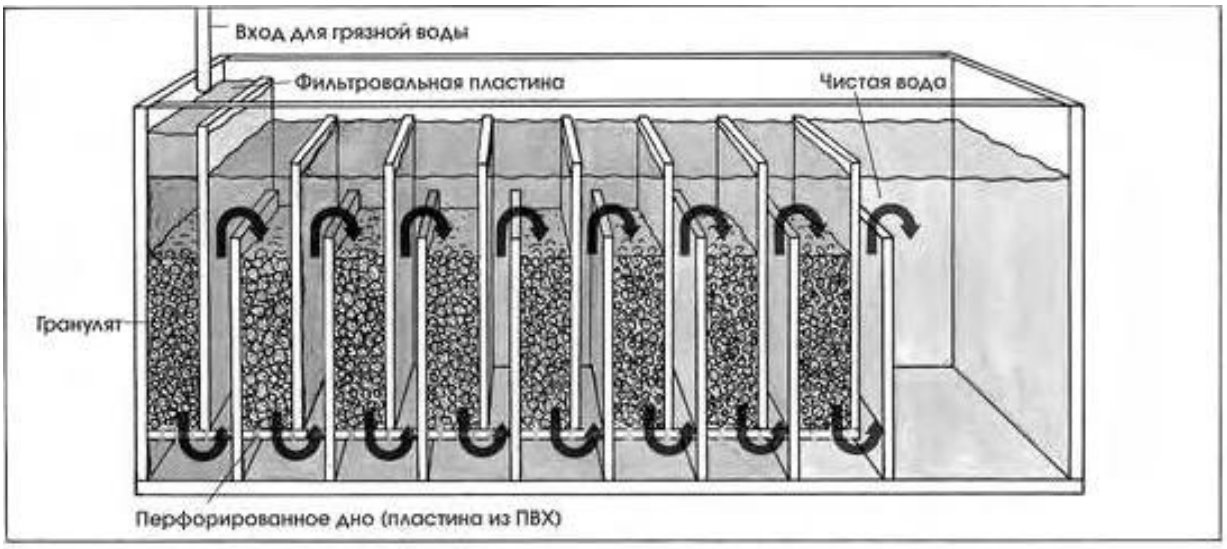
Як субстрат для прісноводного акваріума застосовується дрібний гравій нейтральних порід або відсіяти і ретельно промитий річковий пісок, а для морського краще вибирати кальцит, доломіт або крупний кораловий пісок. Ще краще розділити шар субстрату на дві фракції, наприклад 5-6 мм і 2-3 мм (більш дрібна фракція угорі), за допомогою пластикової сітки з вічком, що перешкоджає перемішування частинок грунту різного розміру. При влаштуванні акваріума ця сітка укладається поверх шару гравію і рівномірно засипається піском. Безсумнівна перевага такого розташування шарів фільтруючого субстрату - виключення можливості розкопування його рибами до самого фальшдна, а також забезпечення більш рівномірною циркуляції води через шар фільтруючого матеріалу. Згодом під фальшдном скупчуються мулові відкладення, які, перекриваючи циркуляцію води, можуть порушити роботу біофільтра і навіть призвести до загибелі мешканців акваріума, тому краще поміняти напрям руху води на протилежне. При цьому вода, очищена від зважених часток насосом фільтру механічного очищення, закачується під фальшдно акваріума. Рух чистої води знизу вгору під шаром фільтруючого субстрату перешкоджає накопиченню бруду під фальшдном і вимиває частинки з грунту, які потім осідають у картриджі механічного фільтра. Таким чином значно

полегшується і спрощується догляд за акваріумом. Все зводиться до періодичного чищення механічного фільтра. В останні десятиліття з'явилися фільтри з так званим зваженим субстратом, в якому дрібний пісок підтримується в підвішеному, як би плаваючому стані потоком оброблюваної води знизу вгору. Зазвичай такі фільтри мають циліндричну форму, в яку вода подається знизу і змушує пісок постійно ворушитися. При цьому вся поверхня його заселяється нітріфіціруючімі бактеріями, що призводить до збільшення продуктивності такого пристрою. Сучасний акваріум - техніка та приладдя

Згадуваний вище волого-сухий, або зрошуваний, фільтр є ще більш досконалим і високопродуктивним засобом біологічного очищення. У найпростішому випадку його пристрій зводиться до виносу субстрату за межі акваріума. Шар гравію або іншого субстрату зрошується акваріумною водою, попередньо очищеної механічним фільтром. Крім високої продуктивності очищення, зрошуваний фільтр відрізняється своєю стійкістю до зниження і навіть припинення циркуляції води в порівнянні з іншими системами біофільтрів. На відміну, наприклад, від фільтрів з фальшдном або каністровий, в яких нестача кисню, принесеного з циркулюючої водою, вбиває фільтруючі мікроорганізми протягом декількох годин, фільтр з зрошуваним субстратом продовжує отримувати кисень з атмосферного повітря навіть при повному відключенні циркуляції води, пов'язаної з поломкою насоса або відключенням електроенергії. Підсихання субстрату біофільтра відбувається повільніше в порівнянні з процесами загибелі його мікроорганізмів у відсутність кисню. У зрошуваних біофільтрах часто використовуються всілякі пластикові субстрати особливої форми з великою поверхнею, до якої в рівній мірі легко надходить кисень, розчинений у воді, і додатково з атмосфери. Подібні субстрати зазвичай випускаються у вигляді, наприклад, куль, що нагадують їжаків (Bio Balls), дрібно розсічених кубічних конструкцій (Bio Cubes) та ін. Крім того, акваріумна індустрія випускає всілякі субстрати у

вигляді рулонів, які розміщені під обертається розприскувач біофільтра, наповнювачі разнообразнейших конфігурацій , виконані з пружинистих губчастих матеріалів, і комбіновані вироби, наприклад біошари, в середній частині яких поміщається губчастий субстрат, призначений для роботи в якості денітріфікатори.

Компонування біологічних фільтрів може бути як горизонтальною, наприклад у вигляді фальшдна, або вертикальної - у вигляді своєрідної задній або бічної стінки. В останньому варіанті замулювання біофільтра і утворення в ньому «мертвих зон» мінімально. Для збільшення потужності биофильтрации у вертикальному конструктивному варіанті можна зробити кілька шарів субстрату, між якими слід помістити пристрій для активної аерації, так як рівень кисню у воді після першого ж шару біологічного очищення різко падає і його може виявитися недостатньо для нормальної активності наступних шарів. Біофільтр, винесений за межі водоймища, може бути як вище, так і нижче акваріума або ж перебувати на одному з ним рівні.



Биофильтр должен обеспечить бактериям субстрат и воду с высоким содержанием кислорода. На рисунке — схема проточного фильтра, где вода, пройдя отсек с гранулятом, проводится через верхний край стенки в промежуточную камеру и при этом вбирает в себя кислород.

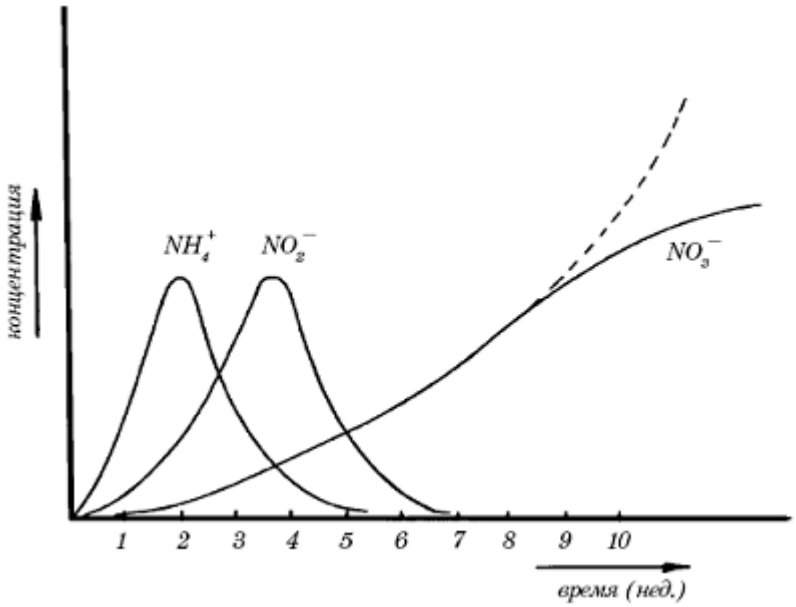
З технологічної точки зору вдало компонуються так звані модульні конструкції. Кожен модуль в них виконує свою функцію. В одному розташовується обігрівач, в іншому - фільтри механічної очистки,

біофільтр, ультрафіолетовий стерилізатор і т. Д. Конструкція всієї системи дозволяє поєднувати різні модулі разом і компонувати з них різні конфігурації, які можуть розміщуватися окремим блоком або в піддоні, зазвичай розташованому під акваріумом і включає такі елементи, як пеноотделітелі, денітріфікатори та ін.

Нітрифікація

Слід мати на увазі, що якими б не були конструкція і виконання біологічного фільтра, головний працюючий елемент у ньому - комплекс мікроорганізмів, що населяють поверхню субстратів. Заселення біофільтра, приведення його до працездатною кондиції і стабільному робочого стану вимагають часу. Запуск біологічного фільтра, при якому на поверхні гравію утворюється бактеріальна плівка, що складається з повного комплексу мікроорганізмів-утилізаторів, займає зазвичай не менше 5-6 тижнів, і прискорити цей процес складно. Як показано на малюнку, спочатку внаслідок розвитку життєдіяльності так званих гетеротрофних бактерій, що розкладають виділення риб, у воді акваріума відбувається накопичення токсичного амонію і аміаку. Це найнебезпечніший період становлення біофільтра, який називається синдромом нового акваріума. Звичайно максимум амонію спостерігається на 10-12-й день. Найніжніші риби і безхребетні цього не витримують і гинуть. Швидко розвиваються так звані нитрифицирующие бактерії (Nitrosomonas) харчуються амонієм, що з часом призводить до різкого зниження його концентрації. Проте в результаті своєї життєдіяльності вони виділяють значно менш токсичні, але все ж дуже отруйні нітрити, які, у свою чергу, використовують в їжу інші нитрифицирующие бактерії - Nitrobacter. Зазвичай через 1 міс після проходження максимуму нітритів біологічний фільтр вважається активованим, і у воді акваріума починають накопичуватися на порядок менш токсичні нітрати.

Сучасний акваріум - техніка та приладдя



Діаграма розвитку процесів нітрифікації при запуску біофільтра. Максимум аміаку настає приблизно на 10-й день роботи фільтра і може викликати масову загибель ніжних риб. Це явище в акваріумістики називається «синдром нового акваріума». Небезпечний максимум нітритів звичайно настає в кінці 1-го міс після запуску. Рівень нітратів, відзначений пунктирною лінією, може не досягати максимуму внаслідок регулярної підміни води (суцільна лінія)

Існує кілька прийомів для запуску біофільтра, однак практика автора показала, що простіше і краще всього використовувати для цього зграю живонароджених риб молліенезіі, які за своїм сумарним вазі повинні бути дещо більше, ніж вага передбачуваних до заселення морських мешканців. Справа в тому, що молліенезіі дуже легко і швидко адаптуються до солонуватою і морській воді, малочутливі до утворюється в процесі життєдіяльності амонію, нітритів і нітратів і люблять високу температуру води, яка так потрібна мешканцям морів. Для того щоб привчити молліенезіі до солонуватою воді, достатньо 10-12 ч. При цьому воду, в якій ці риби будуть жити у вашому акваріумі в процесі запуску (або, як ще кажуть, зарядки або активації біологічного фільтра), слід додавати по краплях, змішуючи її з вихідною прісною. Після адаптації до солонуватою воді молліенезіі поселяють в акваріумі при безперервно працюючих насосах циркуляції фільтрів.

Протягом всього періоду зарядки фільтра молліенезіі слід рясно годувати. Природні виділення цих риб послужать живильним середовищем для бактерій, що перетворюють отруйні компоненти розкладання виділяється органіки у вигляді екскрементів і слизу в менш токсичні речовини, які згодом будуть видалятися з акваріума при підміні води (20-25% на місяць).

Через 1-1,5 міс молліенезіі слід видалити, а воду повністю замінити на свіжоприготовлену, але тієї ж солоності, температури і кислотності. За період запуску фільтра в ній накопичилося багато нітратів, а найголовніше, висока концентрація біогенних забруднень, наявність яких ніякими простенькими аматорськими прилади не проконтролювати. Все це може призвести до стресу і загибелі поселяється взамін молліенезіі риб. Після зміни води акваріум готовий до заселення найміцнішими рибами, наприклад амфіприонами або іншими, що відносяться до сімейства помацентрових (Pomacentridae). При цьому важливо враховувати, що маса риб, які будуть заселені в акваріум, не повинна перевищувати загальну

масу молліенезіі, інакше регенераційної потужності зарядженого фільтра може не вистачити і тоді знову почнуться проблеми з перевищенням допустимих концентрацій амонію, нітритів і нітратів.

Після того як помацентріди поживуть в акваріумі приблизно півроку, можна подумати про заселення більш чутливих і ніжних риб, наприклад карликових ангелів. В ідеалі, щоб не порушувати роботу біофільтра, краще замінити частину помацентрід на ангелів рівного розміру, а не просто випустити їх в акваріум. Бажано також поєднати процедуру заміни одних риб на інших з підміною води на свіжоприготовлену.

По закінченні зарядки фільтра молліенезіі можна знову привчити до життя в прісній воді, діючи в зворотному порядку, тобто повільно розбавляючи морську воду прісної (по краплях!) Протягом 10-12 ч.

Замість молліенезіі цілком можна використовувати азіатських цихлид - етроплюсов, морських собачок - бленніусов або мало чутливих до якого-небудь забруднення групперов, але в наших акваріумах вони зустрічаються рідше і коштують значно дорожче. Думаю, що з усього викладеного зрозуміло, що біофільтр є невидимим функціонуючим і досить примхливим пристроєм в акваріумі, від якого залежить життя всіх інших його мешканців.

Для повноти картини опису систем фільтрації наведемо ще один дуже важливий приклад з новітньої історії. На початку 1960-х рр. багато американців і європейці були вкрай здивовані, побачивши в далекій Індонезії чудові акваріуми, створювані місцевим акваріумістом з Джакарти Лі Чин Енгом. У його водоймах, наповнених всілякими морськими мешканцями - рибами, водоростями, безхребетними, - найбільше вражала відсутність будь-яких спеціальних технічних засобів, за винятком розпилювача повітря.

Грошей на придбання дорогих фільтрів у бідного індонезійця не було, були лише спостережливість, кмітливість і істинний інтерес до морським мешканцям. Він міг довго розглядати коралові спільноти в

природі для того, щоб з мінімумом спотворень перенести їх у свій акваріум. Створена ним система, відразу названа природної, або натуральній, здавалася всім якимось доморощеним індонезійським фокусом. Однак в останні роки вона отримала масовий розвиток спочатку в Європі, потім і в Америці, але вже на новому технологічному рівні. Це ні що інше, як фільтрація із застосуванням «живих каменів», «живого піску», системи Жубера, «грязьового фільтра» і т. Д. Автор ж цієї натуральної системи помер, не доживши до широкого суспільного визнання свого дітища і провівши залишок життя в Австралії (в Сіднеї), але вже в хорошому достатку. Тим не менш, незважаючи на назву системи, слід усвідомити, що і прісноводний, і морський акваріуми, принаймні, кімнатних масштабів, дуже далекі від природи - це більшою мірою творіння рук людських з усіма проблемами і недоліками.

Денітрифікація

Прийнято вважати, що кінцевим продуктом роботи біофільтра є порівняно неотруйні неорганічні сполуки - нітрати. У класичних трактатах, присвячених морському акваріуму, зазвичай пишуть, що навіть ніжні риби нібито витримують концентрацію нітратів у десятки міліграмів на літр води. Виходячи з того, скільки морські тварини споживають корму і, відповідно, виділяють продуктів своєї життєдіяльності у воду, неважко розрахувати, наскільки швидко буде досягнутий в акваріумі поріг нітратної безпеки. Так і відбувається. У реальності ж дані розрахунків виправдовуються далеко не завжди, а експерименти японських дослідників показали, що справа далеко не в нітратах.

Поселивши амфіприонов в просторий акваріум, вони стали визначати смертельну концентрацію нітратів. Виявилося, що риби без видимого збитку витримують концентрацію цієї речовини, майже в 100 (!) Разів перевищує зазначену в акваріумний літературі гранично допустиму

норму нітратів для акваріума з солоною водою. У чому ж справа, чому такий різнобій у рекомендованих і експериментальних даних? Якщо поміркувати, відповідь порівняно простий. Справа не стільки в самих нітратах, скільки в інших речовинах, які накопичуються в акваріумі разом з ними. Слово «порівняно» написано тут тому, що ні склад цих речовин, ні їх властивості визначити в аматорських умовах неможливо, або, як зараз кажуть, майже неможливо. Більш докладно про це буде сказано нижче

Колонка денітріфікатори. Живильний розчин для фауни денітріфікатори подається зверху дозуючим насосом. Циркуляція води в контурі денітрифікації здійснюється насосом, розташованим справа

Боротися з нітратами можна шляхом регулярної підміни води або використання денітріфікаціонних фільтрів. Відомо, що водні рослини прекрасно засвоюють нітрати (і не тільки їх!), Використовуючи ці речовини для побудови свого тіла. У результаті концентрація нітратів помітно знижується. На цьому заснована робота так званого водоростевого фільтра. Конструкції такого фільтра можуть бути різними, але принцип один. Акваріумна вода протікає через своєрідну неглибоку касету, в якій розташовуються швидкозростаючі водорості, освітлювані яскравими лампами. Надлишки швидко наростаючою водоростевой маси періодично видаляються з касети фільтра. Абсолютно необхідно, щоб світло в водоростевому фільтрі горів цілодобово, так як при виключенні освітлення водорості споживають кисень і виділяють вуглекислий газ, який у великих кількостях небезпечний для морських гідробіонтів, так само як і недолік кисню.

Відомі й інші способи денітрифікації, наприклад засновані на засвоєнні нітратів у воді іншими мікроорганізмами, що здійснюють ці

процеси. На відміну від нітрифікації, де найважливішу роль відіграє розчинений у воді кисень, процеси денітрифікації відбуваються в середовищі, позбавленої кисню, або, кажучи науковою мовою, анаеробної. Безліч систем таких фільтрів було розроблено ще в повоєнні роки, а застосовуються вони і понині для очищення промислових стічних вод. Основний принцип їх роботи полягає в тому, що денітрифікуючі організми перетворять нітрати в газоподібні компоненти, кінцевий продукт яких - газоподібний азот, що виділяється в атмосферу. Очевидно, що гетеротрофні бактерії, що здійснюють процеси денітрифікації, потребують їжі. Їх харчування може здійснюватися різними способами - за допомогою глюкози, цукру, метилового і етилового спиртів. Денітрифікатор із застосуванням етилового спирту отримав загальноприйняте в світі назву «горілчаний фільтр».

Мода на акваріуми міні-рифи, в яких дуже важливо забезпечити високу якість води з низьким рівнем нітратів, підштовхнула розвиток акваріумної техніки в частині появи денітрифікатори нових систем.

Одним з успішних типів таких пристроїв, які отримали свій розвиток в останні 10-15 років, став так званий автотрофний сірчаний денітрифікатор (ASD - Autotrophic Sulfur Denitrification). Суть його роботи полягає у відновленні нітратів до газоподібного азоту за допомогою сірки, що є живильним середовищем для бактерій Thiobacillus denitrificans. Само по собі вивчення цих бактерій відноситься до початку 1950-х рр., Але застосування їх природних здібностей в акваріумний техніці почалося лише через сорок років. Перші експерименти були проведені Марком Лангу (Marc Langouet) у Франції. Сірчаний денітрифікатор влаштований виключно просто. Він являє собою резервуар, заповнений сірою у вигляді гранул розмірами від 1,5 до 5 мм. Рух води знизу вгору забезпечує анаеробний режим в нижній частині пристрою, а також транспортування і вихід найдрібніших бульбашок газоподібного азоту, що утворилися в результаті реакції, в атмосферу. Для цього верхня частина сірчаного

реактора повинна бути відкритою. Рекомендована маса сірки в реакторі повинна становити приблизно 1% від ваги води в акваріумі. Наприклад, для акваріума об'ємом 400 л в сірчаний реактор денітріфікатори слід помістити 4 кг сірчаних гранул. Враховуючи, що в результаті роботи сірчаного реактора pH обробленої води знижується до рівня 6-6,5 (через утворення сірчаної кислоти), що неприпустимо для морської води, на його виході слід встановити нейтралізує пристрій, заповнене мармуром, вапняком або доломітом приблизно такого ж обсягу, що і сірка. Для цього можна використовувати стандартний кальцієвий реактор, застосовуваний у поєднанні з вуглекислим газом і службовець для поповнення балансу кальцію в морській воді. Після протікання обробленої води через кальцієвий реактор її можна сміливо повертати в акваріум. Запуск сірчаного денітріфікатори, так само як і біофільтра, досить складний. Спочатку рух води в цьому пристрої слід звести до мінімуму, щоб гарантувати анаеробні умови в нижній частині сірчаного реактора. При температурі 26 ° C і швидкості течії рідини 1 крапля в секунду це займає в середньому 2-3 дні. Активність роботи бактерій можна зафіксувати підвищенням рівня нітритів на виході сірчаного реактора. Вимірювання слід проводити регулярно, щоб аналогічно запуску біофільтра переконатися в проходженні піку нітритів, що зазвичай відбувається на 3-4-й день. Потім швидкість потоку води через сірчаний реактор збільшують протягом 10-15 днів. Паралельно з цим контролюють зміна рівня нітратів у воді. Занадто великий потік води через фільтр призводить до підвищення рівня нітритів у витікаючої води, а занадто малий - до утворення сірководню, що просто визначити за характерним запахом над поверхнею сірчаного реактора. Таким чином, оптимальний режим роботи автотрофного сірчаного денітріфікатори підбирається регулюванням швидкості потоку оброблюваної води. Регулювати ж цей потік за допомогою крана дуже легко. Для орієнтування слід прийняти в розрахунок наступні цифри: для реактора з кількістю сірки 4 кг швидкість

потоку буде приблизно 4 л / год, тобто близько 100 л / сут. Залежно від конструктивних параметрів системи фільтрації воду з денітріфікатори можна направляти безпосередньо в акваріум або, наприклад, в піддон.

Існує кілька варіантів компоновки автотрофного сірчаного денітріфікатори в загальній системі фільтрації. Успішну апробацію пройшло пристрій, послідовно включає 3 камери, де оброблювана вода спочатку проходить через сорбент, що забирає з води фосфати, а потім через сірчаний і кальцієвий реактори. Після кальцієвого реактора очищена вода прямує назад в акваріум. Останнім часом з'явилися дані про те, що застосування сірки в самому нижньому анаеробному шарі комбінованого фільтра по системі Жубера значно збільшує його денітріфікаціонний потенціал.

Адсорбционно-хімічне очищення

Застосування різних сорбентів, а також адсорбція продуктів метаболізму морських тварин і рослин на поверхнях розділу водо- повітря у вигляді піни, яка збирається бульбашками повітря, а також самою поверхнею води акваріума, через яку здійснюється газообмін, називається адсорбційно-хімічної очищенням води, або фільтрацією.

Активоване вугілля та інші сорбенти

У порах активованого вугілля і деяких інших природних речовин і мінералів, а також з'явилися останнім часом синтетичних полімерних сорбентів відбувається поглинання інших хімічних сполук різного походження - дрібнодисперсних твердих речовин, рідин і газів.

Для видалення небажаних органічних забруднень акваріумісти зазвичай надходять за дуже спрощеною схемою - ставлять в акваріум адсорбційний, або, інакше кажучи, хімічний, фільтр з активованим вугіллям або іншими речовинами, які називають сорбентами (натуральними або синтетичними). При цьому вони вважають, що, періодично міняючи наповнювач такого фільтра, вони вирішують всі проблеми з попутним органікою. На жаль, це не завжди і не зовсім так, але про це розмова особлива. Найважливіше при використанні сорбентів - правильно визначити регламент їх заміни. У кращому випадку вони просто перестають виконувати свої функції, так як сорбирующие поверхні не можуть більше приймати забруднюючі речовини, а в гіршому випадку відбувається спонтанна десорбція - раптовий викид всього накопиченого у воду акваріума. Безсумнівно одне - уникнути стресу у мешканців акваріума не вдасться. Особливо чутливі гідробіонти відчувають стрес навіть при найменшому збої, тому нерідко акваріумісти ставлять два вугільних контактора, які міняють по черзі, щоб не було різкого зміни в концентрації через кращу сорбуючою здатності свіжого діючої речовини. В якості наповнювача вугільних контакторів можна з успіхом використовувати вітчизняний березовий вугілля марки БАУ. Перед вживанням вугілля бажано промити в чистій воді від вугільного пилу, а потім ще й прокип'ятити, особливо якщо після його застосування в акваріумі було відзначено зниження показника pH.

Для пом'якшення води в якості наповнювачів хімічних фільтрів нерідко використовують іонообмінні смоли. Властивості іонообмінних смол дозволяють їм заміщати позитивно заряджені іони в розчинах (катіони) на іони водню, а негативно заряджені іони (аніони) - на іони

гідроксилу. У результаті в розчині залишається одна вода, а катіони і аніони адсорбуються іонообмінними смолами. Для приведення іонообмінних смол в робочий стан їх «заряджають» за допомогою сильних кислот (зазвичай соляної) і лугів. Принаймні роботи ємність іонообмінних смол і, відповідно, обсяг оброблюваної води зменшуються, і їх доводиться регенерувати знов і знов. Слід пам'ятати, що кількість циклів регенерації смоли практично не обмежена і визначається головним чином терміном служби смоли як речовини, що в підсумку визначається умовами її використання та зберігання. Іонообмінні смоли, які заміщають катіони, називаються катионитами, а аніони - аніонітами. Зазвичай їх розміщують в окремих пристроях у формі циліндрів, званих іонообмінними колонками. Для повного знесолення і, відповідно, пом'якшення вода послідовно проходить через обидві іонообмінні колонки. Найчастіше в практиці аквариумиста іонообмінні колонки використовують в системах водопідготовки.

Пеноотделітелі

Для того щоб екскременти та інші виділення риб у вигляді слизу і високомолекулярних сполук не потрапляли в механічний фільтр, де зазвичай відбувається їх первинне розкладання, що викликає отруєння всього акваріума органічними речовинами, використовують так звані скіммер-камери, або пеноотделітелі. У цих пристроях, що представляють собою високі циліндри, заповнені водою, піднімаються дрібні бульбашки повітря, нерідко з додаванням озону. Ці бульбашки адсорбують на своїй поверхні частинки органічних суспензій, слизу, високомолекулярні компоненти виділень і у вигляді піни виводять їх за межі акваріума в окремі ємності - пеносборнікі. Періодично зібрану піну виливають, а пеносборнікі, попередньо сполоснувши, повертають на місце.

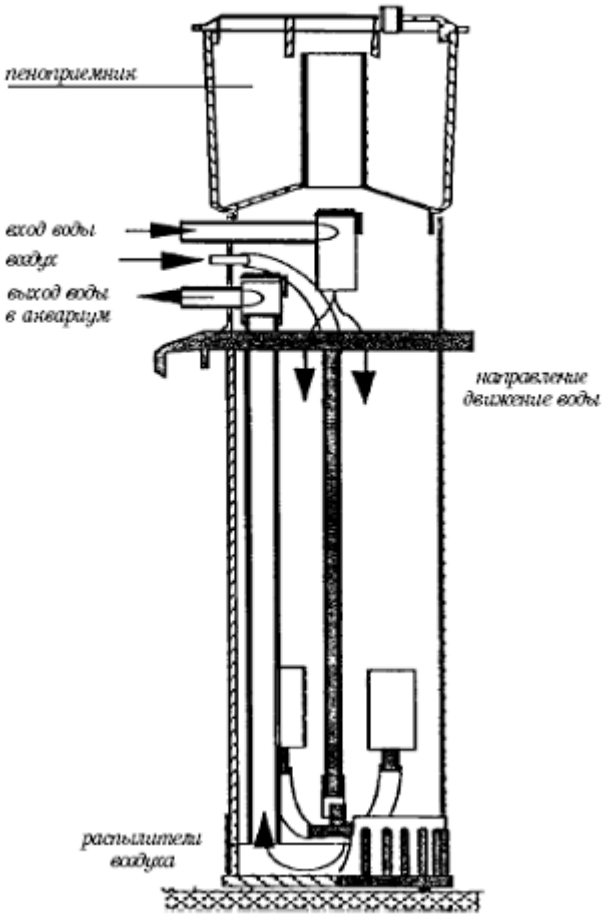


Схема пеноотделітеля з протитечією і розпилювачами повітря в якості генераторів бульбашок. Бульбашки повітря від розпилювачів піднімаються вгору назустріч воді, що надходить з акваріума для очищення. Утвориться піна з адсорбованими на поверхнях розділу забрудненнями потрапляє в пенопріемнік. Очищена вода збирається в нижній частині циліндра і повертається в акваріум після обробки

Існує дві принципові схеми пеноотделітелей - прямоточна і протівоточная. У першому випадку потік оброблюваної води рухається в тому ж напрямку, що і піднімаються вгору бульбашки. У другому випадку оброблювана вода рухається назустріч потоку бульбашок. Оскільки друга система визнана значно більш ефективною через більшого часу затримки води в контакті з бульбашками (цей параметр в іноземній літературі називається «retention time»), а прямоточні пеноотделітелі нині втратили свою актуальність, ми не будемо їх далі розглядати. Важливу роль у роботі пеноотделітелей грає розмір бульбашок. Це пов'язано з тим, що площа контакту з водою бульбашок діаметром 0,1 мм, отриманих з 1 л повітря, опиниться в 50 разів більше площі бульбашок діаметром 5 мм, отриманих з того ж об'єму повітря.

Для того щоб читачеві було зрозуміло, наскільки важливо при створенні скіммер-камер враховувати всі впливають параметри, наведу приклад. При розрахунках їх продуктивності фахівці враховують навіть, здавалося б, такі дрібниці, як залежність форми піднімаються бульбашок

від їх розміру. Так, при нормальному атмосферному тиску бульбашки розміром до 1 мм мають строгу сферичну форму, в той час як бульбашки розміром понад 2 мм мають форму еліпсоїда.

У сучасних конструкціях високопродуктивних пеноотделітелей використовуються пристрої, що генерують бульбашки діаметром приблизно 0,5 мм. В аматорських ж конструкціях до теперішнього часу нерідко застосовуються скіммер-камери з розпилювачами, аналогічними тим, що і для систем аерації. Як показав досвід, найкращі бульбашки виходять з дерев'яних розпилювачів, які виготовляють із липи. Липові розпилювачі не вимагають дуже великого тиску від компресора і створюють рівномірний струм бульбашок протягом усього терміну служби, який, на жаль, зазвичай не перевищує 2 міс. Однак як найбільш надійному способу генерації бульбашок перевагу віддають інжекторам - пристроям, засмоктуючим повітря під дією потоку води, створюваного насосом. Принцип той же, що і при роботі звичайного пульверизатора. Термін роботи інжекторів практично необмежений, і вони не потребують обслуговування, що, в порівнянні з розпилювачами, є величезною перевагою.

Інший пристрій для генерації бульбашок - так званий диспергатор. В принципі це такий же інжектор, але на додаток забезпечений обертовим диском з прорізами, періодично переривають струмінь повітря. Слід зазначити, що забір повітря, що надходить в пеноотделітель, повинен проводитися з джерела чистого повітря. Наявність в засмоктує повітря тютюнового диму або вихлопних газів може призвести до отруєння всього акваріума. У цьому випадку необхідно ставити спеціальний фільтр очищення з активованим вугіллям, водяним реактором і т. П.

Якщо розглядати схему роботи скіммер-камери, то в ній можна розрізнити 4 робочі зони. У самому низу робочого циліндра знаходиться зона виходу очищеної води. Трохи вище, починаючи з рівня впорскування бульбашок, розташовується контактна зона, де, власне, і відбувається

утворення піни. Далі, трохи вище рівня надходження оброблюваної води, розміщується зона транспорту піни в четверту зону - зону збірника і відведення піни.

Вибір типу пеноотделітеля багато в чому визначається вимогами об'єктів, що містяться в акваріумі, до якості води, щільності посадки гідробіонтів, а також фінансовими можливостями любителів. Іноді буває дешевше використовувати два або більше простих пеноотделітеля в одній системі очищення, ніж здобувати потужне і дорогий пристрій. Адже скіммер-камери для великих акваріумів або систем з великим числом акваріумів і центральним фільтром можуть бути воістину грандіозними пристроями 4-метрової висоти при діаметрі, що досягає 2 м і більше. Об'єм води в такому пеноотделітеле може досягати 12 м3прі висоті стовпа води 2,5 м, а споживана потужність 12 кВт! Щоб оцінити швидкість течії води через таку камеру, необхідно помножити час затримки, наприклад стандартні 2 хв, на 12 т води. Таким чином, за 1 год цей пеноотделітель обробляє майже 360 т води. Скімер-камери такого обсягу передбачають можливість зменшення часу затримки до 1,5 хв, і тоді продуктивність пристрою зростає більш ніж на 100 т води без істотного погіршення якості обробки.

Технічне обладнання такого пеноотделітеля включає інжектор, систему очищення пеносборніка й витратоміри води і повітря. Якщо ж у системі буде використаний озон, до складу обов'язкового обладнання включається генератор озону, вимірювач редокс-потенціалу та система очищення води і відпрацьованого повітря від залишкового озону.

Поверхневий скіммер

Видима неозброєним оком маслянистая плівка на поверхні акваріума свідчить про значному забрудненні води в акваріумі, але, навіть будучи невидимою, вона існує, оскільки на поверхні розділу двох фаз (вода-повітря) неминуче концентруються забруднюючі воду субстанції, звідки їх

неважко зібрати за допомогою поверхневого скиммера. Для цього з однією з сторін акваріума або в кутку влаштовують так званий перелив, куди ці плівки затягує течією. Далі вони збираються в піддоні і в концентрованому вигляді прямо потрапляють в колонку пеноотделітеля або біофільтр (останнє менш ефективно з погляду виведення забруднень за межі акваріума).

Застосування озону

Як відомо, озон складається з трьох атомів кисню і легко руйнується з утворенням сильного окислювача - атомарного кисню. Застосування озону в акваріумістики почалося в 1960-і рр., Спочатку для знезараження води і контролю хвороб риб.

Механізми та хімія взаємодії озону з водою прісноводного і особливо морського акваріумів значно складніше, ніж це прийнято описувати в популярній акваріумний літературі. На жаль, науковий рівень більшості акваріумних «хіміків» не дозволяє їм повністю усвідомити, що така висока окислювальна здатність озону призводить до окислення не тільки органіки і азотистих складових, представлених процесами нітрифікації, але і хлоридів, бромідів та ін. Утворені при цьому продукти окислення більш стійкі в розчині, ніж озон, і в ряді випадків (при утриманні та розведенні особливо ніжних риб і безхребетних) потребують нейтралізації за допомогою, наприклад, тіосульфату натрію, який ми звикли використовувати для звільнення води від хлору.

Очевидно, що у разі застосування в системі очищення акваріума озон збільшує ефективність роботи біофільтра і дозволяє зменшити проблеми, пов'язані з появою піків аміаку і нітритів. Значно знижується накопичення компонентів органічного забруднення води, не руйнуються біофільтром і викликають жовтувате забарвлення води та ін.

Крім того, стає менше ймовірність виникнення акваріумних епідемій через розвиток хвороботворних організмів, а при концентрації озону від

500 до 1500 мг на 1 т води в ній гинуть всі бактерії і віруси. Встановлено, наприклад, що при концентрації у воді озону 1 мг / л всі віруси гинуть за 1 с! На цьому властивості грунтується застосування озону для знезараження питної води на сучасних водопровідних станціях, а найпотужніші озонатори з продуктивністю озону до 2 кг / год застосовують для очищення промислових стоків, наприклад для систем регенерації води на автомобільних мийках, що містить моторні масла, бензин та ін.

Існує два методи генерування озону для використання в акваріумах. У першому випадку озон утворюється з кисню повітря шляхом фотохімічної реакції, викликаної короткохвильовим ультрафіолетовим випромінюванням, а в другому - за рахунок коронного розряду, що відбувається в спеціальному герметичному розряднику.

Зазвичай продуктивність акваріумних озонаторів не перевищує 200-250 мг озону на годину, ця концентрація не викликає гострих отруєнь і для життя людей не смертельна. Проте навіть така кількість озону в повітрі може викликати як мінімум хронічний головний біль і кашель. Обов'язково слід пам'ятати про те, що якщо ви відчуваєте запах озону в житловій кімнаті з акваріумом, його концентрація занадто висока і шкідлива для організму. Квартиру слід провітрити, а озонатор вимкнути і ретельно перевірити всі сполучні трубки, а також систему поглинання залишкового озону за допомогою активованого вугілля. Не слід забувати, що завдяки унікальній окислювальної здатності озон викликає прискорене руйнування всіх пластикових трубок, з'єднань та інших елементів, що контактують з ним. Тому слід регулярно перевіряти всі озонові комунікації і при виявленні на них тріщин, а також при значному зниженні еластичності шлангів слід своєчасно замінювати їх на нові. Особливо треба стежити за мембранами компресорів і їх клапанами, які в першу чергу страждають від витоку озону.

Озон найчастіше використовують в колонках пеноотделітелей. Починати слід з концентрації озону від 0,1 до 0,15 мг / л акваріумний води

на годину. На виході води після скіммер-камери обов'язково слід поставити хімічний фільтр з активованим вугіллям, який буде поглинати надлишок озону у воді. Більшість любителів помилково вважає, що озон потрібен тільки для морського акваріума, насправді ж його використання в пресно- і солоноватоводнимі акваріумах приносить величезну користь. Оскільки тут немає небезпеки отруєння риб більш стійкими до розкладання продуктами окислення галогенів (хлору, брому, йоду), концентрацію озону у воді можна підвищувати до рівня, на якому вода стає практично стерильною і окислюються органічні продукти, що виділяються рибами і безхребетними. Явною перевагою озону перед іншими сильними окислювачами, наприклад фтором, хлором, перекисом водню і перманганатом калію, є те, що після розпаду у воді залишається тільки кисень, життєво необхідний всьому живому, що не сдвигающий активну реакцію води pH і не змінює хімічного складу води.

Правильне застосування озону в акваріумістики пов'язане з певними труднощами в дозуванні. Для контролю роботи озонатора, що подає озон в воду, найчастіше застосовується метод, заснований на вимірюванні окислювально-відновного потенціалу води RH. Для цього параметра існує й інше широко поширена назва - «редокс-потенціал». Вимірювання цього потенціалу проводиться аналогічно вимірюванню pH, тобто за допомогою мілівольтметра потенціалу, що виникає на спеціальному платиновому електроді. Існує зв'язок між величиною окисно-відновного потенціалу і концентрацією озону у воді, тому при дозуванні озону говорять про величину редокс-потенціалу, висловлюючи його в мілівольтах (мВ). У порівнянні з промисловим застосуванням озону в очищенні і стерилізації води діапазон акваріумного застосування озону обмежений величинами 200-400 мВ, що значно нижче рівня, що застосовується для очищення водопровідної води, де адекватна концентрація озону знаходиться в межах 600-800 мВ. При цьому прийнято вважати, що вже при RH = 700 мВ досягається повна стерильність води. У промислових установках, де

висока щільність посадки риб та інших гідробіонтів, зазвичай використовують підтримка концентрації озону у воді, відповідної діапазону 300-400 мВ. Контроль редокс-потенціалу зазвичай проводиться в потоці води на виході пристрою, що використовує озон, - найчастіше пеноотделітеля.

Мені часто ставлять запитання, а чи обов'язково використовувати озон в морських акваріумах? Відповідь проста: абсолютно необов'язково, особливо в порівняно невеликих домашніх водоймах, де часта підміна води не настільки обтяжлива і дорога. Проте у великих публічних акваріумах і океанаріумах, де потрібна ідеальна прозорість води, а регулярна підміна багатьох десятків тисяч літрів коштує дуже дорого, альтернативи озону поки не знайдено.

Фільтри та фільтруючий матеріал

"Відмінності механічної, біологічної та хімічної фільтрації акваріума. Найбільш поширені види фільтрів і фільтруючих матеріалів, особливості будови"

Існує велика кількість моделей фільтрів від цілком бюджетних до дуже дорогих. Щоб не заплутатися в цьому різноманітті і підібрати найбільш підходящу модель для конкретного акваріума необхідно знати про типи фільтрації і найбільш популярних видах фільтрів, кожний з яких має свої переваги і недоліки. А тепер по порядку ...

Фільтр призначений для видалення різних забруднень за допомогою проходження води через один або кілька шарів фільтруючого матеріалу. Видимим результатом роботи системи фільтрації є чиста вода без запаху і дрібних частинок сміття, однак, куди важливіші процеси протікають на мікроскопічному рівні і пов'язані з діяльністю колонії корисних бактерій, з часом заселяють поверхню фільтруючого матеріалу. Вода неминуче забруднюється небезпечними речовинами, що утворюються при розкладанні органічних відходів (залишки корму, екскременти риб і т. Д.),

Їх переробкою в безпечніші якраз і займаються ці корисні крихітні помощнікі.Такім чином очищення води фільтром дозволяє підтримувати оптимальні умови життя для риб в замкнутій екосистемі акваріума.

Фільтри поділяють на дві великі групи за способом проходження води через фільтруючий матеріал. Перша - за допомогою електричного насоса. Друга - за допомогою потоку бульбашок повітря, що захоплюють за собою воду, тим самим затягуючи її в фільтр. Умовно назвемо їх електричні і повітряні.

Класифікація акваріумних фільтрів

Електричні фільтри мають величезну кількість модифікацій, здатних вирішити будь-яке завдання як в аматорській, так і в професійній / комерційної акваріумістики. До переваг цієї групи відносяться висока продуктивність, універсальність (можуть забезпечувати всі типи фільтрації) і широкий спектр застосування (випускаються для акваріумів всіх видів). Поділяються на внутрішні і зовнішні, т. Е. Розташовуються усередині акваріума або зовні.

Серед повітряних фільтрів найбільшого поширення набули донні і аерліфтний фільтри. До їх достоїнств можна віднести просту конструкцію, низьку вартістю і мале енергоспоживання. А до недоліків - скромну продуктивність, тому вони не рекомендуються до використання у великих акваріумах. Розташовуються виключно всередині акваріумів. Типи або методи фільтрації

Існує три основних типи (методу) фільтрації: механічний, біологічний і хімічний. Варто відзначити, що навіть найпростіші фільтри (електричні або повітряні), здійснюють одразу два типи фільтрації - механічну та біологічну, а більш дорогі і всі три, тому для домашнього аматорського акваріума цілком достатньо встановити всього один підходящий по конструкції і вартості фільтр, щоб вирішити всі завдання з очищення води.

1. Механічна фільтрація. Очищення води від твердих суспензій (муть від нового грунту, екскременти риб, шматочки відмерлих листів, не з'їдені залишки корму та ін.) За допомогою пористих матеріалів у фільтрі. Критерієм якості механічної фільтрації є прозорість води

2. Біологічна фільтрація. Очищення води від отруйних азотистих сполук (аміак, амоній, нітрити), що виникають в процесі життєдіяльності риб, почасти про це згадувалося вище. Переробкою небезпечних речовин займаються корисні бактерії, природним чином населяють поверхню фільтруючих матеріалів або спеціальних носіїв, передбачених у системі фільтрації, наприклад, біо-кульки, губки тощо. Д.

3. Хімічна фільтрація. Очищення води від розчинених органічних сполук, таких як аміак, метан, сірководень, лікарські препарати, використовувані для профілактики і лікування риб, тощо. Д. Частково дублює роботу біологічної фільтрації, але на відміну від останньої має більш широке коло застосування і заснована на хімічній реакції між органічними сполуками і спеціальними наповнювачами (активоване вугілля, цеоліт, фосфатні поглиначі) в фільтруючому матеріалі. Побічним ефектом деяких наповнювачів є зміна гідрохімічного складу води.

На що слід приділити увагу?

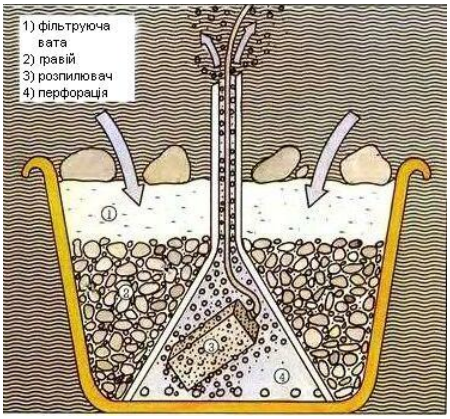
Основними параметрами фільтра є обсяг фільтруючого середовища і продуктивність (швидкість, з якою вода прокачується через фільтр) - вимірюється в показнику кількість літрів за годину (л / год). Продуктивність купованого фільтра повинна відповідати розміру акваріума, не варто віддавати перевагу занадто великим фільтрам, оскільки вони створюють в невеликих акваріумах сильна течія. Фільтр з продуктивністю 300 л / ч буде за 2:00 повністю пропускати через себе всю воду в 600-літровому акваріумі, але в 50-літровому акваріумі на це піде близько десяти хвилин. З погляду риб це те ж саме, що жити в пральній машині.

Однак, недостатня швидкість протікання води через фільтр може призвести до того, що вода стане каламутною, а недостатній обсяг фільтруючого середовища викличе швидке засмічення фільтра, тому оптимальним варіантом є фільтр з регульованою потужністю.

Які існують види фільтрів

Все різноманіття фільтрів можна поділити на кілька видів, перерахованих нижче. Вони розташовуються по ієрархії, першими йдуть найпростіші і дешеві, замикають список найбільш технологічні та ефективні, але дорогі.

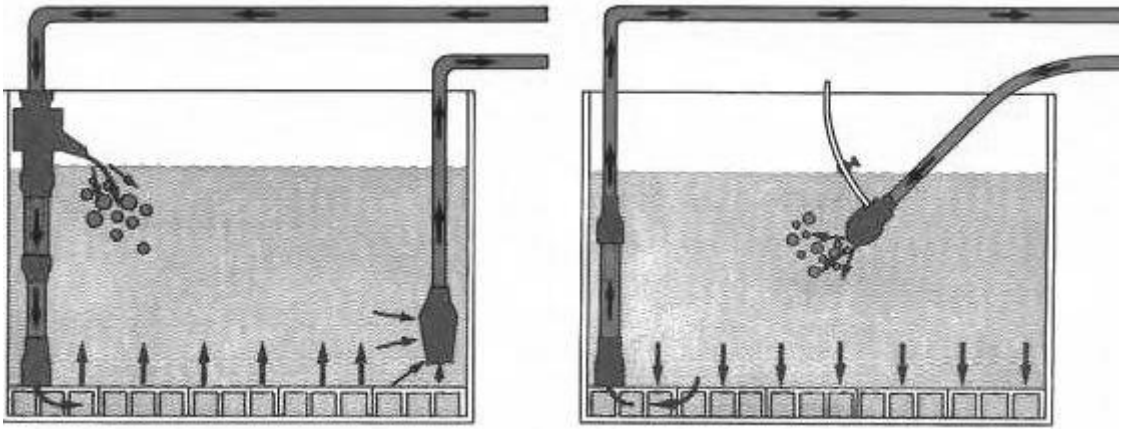
Губчастий аерліфтний фільтр



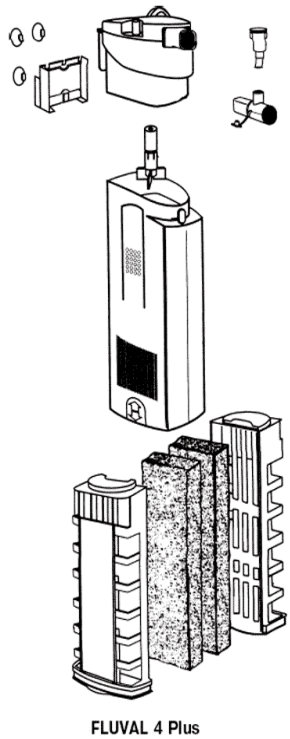
Складається з перфорованої пластмасової трубки, на якій закріплені один або кілька картриджів з губкою. Через нижню частину підводиться повітря, яке піднімаючись, захоплює з собою воду, тим самим створюючи тягу. Вода надходить в трубку крізь губку, залишаючи на ній різне сміття. У першу чергу виконує біологічну фільтрацію і в меншій мірі механічну, оскільки пориста структура губки створює величезну площу для заселення колоніями корисних бактерій. Багато акваріумісти постійно змушують губчатий фільтр працювати де-небудь в кутку загального акваріума, тим самим підтримуючи біологічну зрілість губки, щоб потім, коли буде потрібно, використовувати його в карантинному або нерестовий акваріумі.

Детальніше у статті "аерліфтний фільтр з губкою як найкращий інструмент біологічної фільтрації".

Донний фільтр



У першу чергу призначений для біологічного очищення води. Дешевий, довговічний, практично не потребує обслуговування і непомітний в оформленні. Проте, існує ряд специфічних особливостей, які роблять його поганим вибором для початківця аквариумиста. Оскільки в якості фільтруючого матеріалу виступає субстрат акваріума важливо правильно підібрати розмір часток грунту і його глибину. Крім того, предмети оформлення і густе коріння рослин будуть перешкоджати проходженню води, утворюючи «мертві зони», де буде відбуватися замулювання з неприємними наслідками у вигляді бульбашок метану або сірководню.



Внутрішні фільтри

Одні з найпопулярніших різновидів фільтрів завдяки прекрасному поєднанню ціна / продуктивність. Виконують як механічну, так і біологічну фільтрацію, бувають самих різних розмірів, можуть встановлюватися і вертикально і горизонтально. Кращий вибір для аматорського

акваріума малого (до 100 л.) Та середнього (до 200-300 л.) Розмірів.

Навісні фільтри

Як видно з назви вони підвішуються до однієї зі стінок акваріума. Підходять для резервуарів від 20 до 300 літрів, здатні виконувати всі три типи фільтрації. Прості в експлуатації, картриджі з фільтруючими матеріалами знаходяться зовні і легко доступні для заміни або чищення. Очищена вода повертається своєрідним водоспадом, а не струменем води як у фільтра-стаканчика, завдяки чому внутрішній плин в акваріумі зводиться до мінімуму, що стане в нагоді при вмісті деяких видів риб, вихідців з стоячих водойм таких як Рибки Кіллі і Лабіринтові. У навісного фільтра існує незначний недолік через його конструкції - акваріум завжди повинен бути заповнений більш ніж на 2/3 інакше водозабірна трубка просто не дотягнеться до води, або буде занурена недостатньо, що знизить тягу і продуктивність.

Зрошувальні або зрошувані фільтри

Використовують в основному професійні акваріумісти в комерційних акваріумах. Головне завдання подібних фільтрів - це біологічна очистка, однак, виробники часто до оснащують допоміжними матеріалами для механічного і хімічного очищення. Фільтри розташовуються зовні, в конструкції передбачені кілька відсіків зазвичай заповнених спеціальними біо-кульками, які постійно зрошуються надходить водою і тим самим створюються максимально-комфортні умови

для розвитку колонії корисних бактерій - вологе середовище і постійний контакт з повітрям. Зрошувані фільтри громіздкі і вельми спеціалізовані, тому навряд чи підходять для аматорського акваріума.

Зовнішній фільтр-каністра

Забезпечують всі три типи фільтрації і прекрасну циркуляцію води, практично безшумні. Мають безліч модифікацій як для маленьких (до 50 л.), Так і для дуже великих акваріумів (більше 1000 л.). Продуктивність не залежить від рівня води, ефективно працюють і в частково заповнених резервуарах, палюдаріуме. У конструкції можуть бути додані додаткові опції, такі як насичення киснем, знезараження ультрафіолетом, підігрів води та інше. Фільтр-каністра здатний поєднати в собі практично все необхідне обладнання акваріума, за винятком системи освітлення. Все впирається в ціну - це досить дорогий вид фільтрів, але найефективніший і продуктивний.

Фільтруючі матеріали

Фільтруючий матеріал поставляється виробниками в різних формах і розмірах, тому найбільш важливим параметром є речовина з якої складається той чи інший фільтруючий матеріал. Саме склад матеріалу

визначає його область застосування. Нижче наведені найбільш популярні фільтруючі матеріали.

Карбонат кальцію. Використовується у формі коралового піску, коралової крихти (подрібнені корали) або вапнякового щебеню в якості хімічного речовини, що підвищує жорсткість води і що збільшує або буферірующего показник pH. Може діяти також як механічний і біологічний фільтр. Це фільтруюче речовина перед використанням слід обполоснути водою і таким чином очистити від пилу. Його можна періодично промивати і використовувати знову

Активоване вугілля. Застосовується як засіб видалення з води деяких медикаментів (особливо органічних барвників - таких, як метиленовая синь) і розчинених важких металів. Всупереч поширеним уявленням, він не видаляє продукти азотного циклу - аміак, нітрити та нітрати. Може діяти також як фільтруючий матеріал для механічної та біологічної очистки. Вугілля працює шляхом адсорбції - на його поверхні збираються забруднюючі речовини. Кількість речовини, яку він може адсорбувати, обмежена, тому його потрібно регулярно замінювати. Перед використанням вугілля слід промити у воді, щоб видалити пил

Кераміка. Багато керамічні вироби, особливо порожнисті трубки, можуть виконувати роль фільтруючого матеріалу для грубої фільтрації. Вони діють як механічна та біологічна фільтрувальне середовище і зазвичай використовуються в першій секції багатосекційних фільтрів, оскільки не так-то легко засмічуються і вільно пропускають потік води. Їх можна промивати і знову використовувати

Синтетичні нитки. Нейлонову пряжу в наш час часто вважають старомодним засобом, однак вона як і раніше являє собою недорогий і дуже ефективний фільтруючий матеріал, що дозволяє здійснювати механічну та біологічну фільтрацію. Її можна багаторазово промивати і знову використовувати

Губка. Ще один дешевий і дуже ефективний механічний і біологічний фільтруючий матеріал. Зазвичай продається у вигляді картриджів, що додаються до певним фільтрам. Губку можна промивати і знову використовувати багато разів, але в кінці кінців вона втрачає еластичність і потребує заміни. Дуже важливо використовувати тільки спеціальну губку для фільтрів - інші її типи можуть виявитися токсичними для риб

Гравій. Акваріумний гравій будь-якого типу (але тільки не пісок, який занадто легко засмічується), як слід промитий перед використанням, можна застосовувати для механічної та біологічної фільтрації. Може діяти і як хімічно активна фільтрувальне середовище, якщо тільки це не спеціальний інертний до води гравій, не підвищує жорсткість води. Його можна промивати і знову використовувати необмежено довго

Торф. Зазвичай використовується як хімічна середу для зниження pH. Може також діяти механічно та біологічно. Надає воді колір чаю (удаваний цілком природним багатьом рибам, що походять з водойм з кислуватою водою). Торф слід використовувати тільки в нейлоновому мішечку (для цього ідеально підходить нейлонову панчоху), так як в іншому випадку він швидше за все проникне в воду акваріума. Перед використанням мішечок з торфом слід обполоснути у воді, щоб змити пил

Спечене скло. Це скло, що минув спеціальну обробку, в результаті якої воно стає надзвичайно пористим. Завдяки цьому виходить дуже велика площа поверхні, на якій поселяються колонії бактерій. Таким чином виходить дуже ефективна біологічна середу. Якщо використовувати її для механічної фільтрації, вона швидко засмічується. Тому ще до того, як вода дійде до скла, вона повинна пройти, наприклад, через шар губки для видалення з неї основної маси механічної суспензії. Спечені скло - дорогий матеріал, але через його високої біологічної ефективності щодо невелика його кількість еквівалентно набагато більшій кількості ниток, губки, гравію і т. П.

Цеоліт являє собою образующуюся природним шляхом іонообмінну смолу, нейтралізуючу аміак і використовується насамперед як хімічний фільтруючий матеріал. Може діяти також механічно та біологічно. Цеоліт має обмежений термін служби, але його можна відновити шляхом вимочування протягом доби в міцному соляному розчині. Перед повторним використанням його слід обполоснути свіжою водою. Цеоліт не слід використовувати в якості повсякденного наповнювача біологічного фільтра - інакше, коли він буде повністю «вироблений», в акваріумі станеться аміачний криза. Він допомагає справлятися з тимчасовими проблемами, пов'язаними з аміаком, - наприклад в «лікарняних» акваріумах, де застосовується ліки, шкідливе для біологічних фільтрів, а також в контейнерах для перевезення риб, щоб риби під час тривалих поїздок не отруїлися своїми власними відходами

Реальні процеси фільтрації в акваріумі

Багаторічний досвід лекційної роботи автора свідчить про те, що люди часто шукають причини своїх невдач не там, де треба. Так, через нерозуміння або, що нерідко, простий неписьменності авторів низки видань, переписувальних тексти один у одного або з одних і тих же джерел, багато любителів досі відносять всі свої невдачі в прісноводної акваріумістики на рахунок таких параметрів води, як її жорсткість і активна реакція pH. Інший приклад, вже з галузі морської акваріумістики: будь отрути органічного походження - такі, як феноли, - не виявляються жодним з наборів-тестів для любителів. А адже ці речовини впливають не тільки через свою отруйності, або токсичності, а багато в чому за рахунок свого впливу на режим утримання найважливіших біогенних елементів, в першу чергу розчинених у воді кисню і вуглекислого газу. При смертельною для будь-якого живої істоти концентрації фенолів цілком

може бути, що контрольований любителями рівень аміаку, нітритів і нітратів у воді знаходиться в нормі.

Трупні отрути, що потрапляють у воду в результаті загибелі риб і безхребетних, а також гниття нез'їденого корму або відмирання водоростей, відомі під збірною назвою «птомаіни», один з них - досить токсична отрута кадаверин. Це продукти проміжного розкладання органіки, що утворюються ще задовго до того, як вони перетворяться на аміак, нітрити або тим більше нітрати. Вони, поряд з іншими продуктами розкладання, гублять в першу чергу найніжніших мешканців морського акваріума.

У цьому контексті не слід нехтувати дивно чутливим газоаналізатором, даним нам згори, - даром нюху. Найменший запах розкладання, відмінний від аромату свіжого морського бризу, що виходить з-під верхньої кришки акваріума, говорить про явне неблагополуччя у водоймі. У цьому випадку необхідно вжити невідкладних заходів - знайти і видалити нес'еденние залишки корму, загиблих риб і безхребетних, відмерлі водорості або терміново підмінити частина води. Особливу увагу слід приділити системі фільтрації - змінити або очистити картридж механічного фільтра, прокачати подвійне дно, перевірити роботу пеноотделітеля і т. д.

Регулярно проводяться любителем найпростіші аналізи на амоній або аміак, нітрити, нітрати, фосфор та інші шкідливі речовини відіграють роль грубого індикатора, також свідчить про можливе неблагополуччя, але підчас тоді, коли вже пізно.

Досвід автора і проведений ним аналіз говорять про те, що так званий синдром раптової загибелі міні-рифа викликається лавинно розвиваються процесом отруєння всіх гідробіонтів в акваріумі. Сяючий усіма яскравими фарбами океану, здавалося б, абсолютно здоровий акваріум міні-риф, який багато років радував свого господаря, може повністю загинути протягом декількох годин. У переважній більшості

випадків початківці любителі цього типу акваріумів з синдромом раптової загибелі ще не стикалися, і слава богу. Поки мало у кого домашній риф живе роками, та й від інших невирішених проблем голова не перестає боліти.

Але як же тоді бути? Адже в цьому випадку заняття морським акваріумом в чому перетворюється в лотерею. Це дійсно так, якщо не займатися вдосконаленням своїх знань, вивченням літератури не тільки по морському акваріуму, але і по прикладним областям - хімії, екології і т. П. На жаль, серйозні книги по морському акваріуму російською мові не видаються. Тому захопленому любителю доведеться читати англійською, німецькою, французькою та японською мовами. До слова сказати, навіть у цих книгах немає системного аналізу та єдиного комплексного підходу до обгрунтованого проектування і створення досконалих систем життєзабезпечення морського акваріума. Однак наведені там поради приносять безперечну користь хоча б тим, що дозволяють ентузіастам морського акваріума уникати найгрубіших помилок.

На закінчення раджу читачам взяти до уваги ще один найважливіший момент. Слід завжди пам'ятати, що при приготуванні морської води, особливо для утримання ніжних морських безхребетних, звичайна водопровідна вода, як уже згадувалося вище, просто-напросто непридатна. У ній занадто багато цинку, міді, заліза, інших важких металів, які можуть дуже швидко отруїти цих тварин. Чутливі види безхребетних буквально вистрибують з такої води, а потім впадають в шок і гинуть. Крім того, висока концентрація нітратів, що допускається стандартами для питної води, також згубна для безхребетних. З цієї причини при розчиненні солей для морського акваріума необхідно використовувати спеціально очищену воду, пропущену через фільтр зі зворотним осмосом або іонообмінні колонки.

Системи контролю параметрів води

Було б дивно, якби з розвитком у світі комп'ютерних технологій серед них не з'явилося що-небудь, що відноситься до акваріумістики. Приблизно чверть століття тому в США стали розроблятися перші програми для акваріумістів-любителів, які дозволяли стежити за основними в той час параметрами води:

- активною реакцією pH;
- окислювально-відновним потенціалом;
- питомою електропровідністю;
- температурою води.

Надалі ці пристрої поширилися в усьому цивілізованому світі, і їх удосконалили, ввівши додаткові функції:

- управління освітленням акваріума, що дозволило реалізувати штучний світанок і захід сонця, щоб зменшити стрес від включення освітлення;
- управління всілякими дозаторами мікроелементів, добрив для водної флори, а також контроль над системою насичення води вуглекислим газом і т. п .;
- контроль наявності електричного потенціалу у воді і відключення електричного постачання акваріума з одночасним інформуванням власника подачею сигналу про небезпеку електричного ураження. В останньому випадку система повідомляє аквариумиста, передаючи інформацію на пейджер або мобільний телефон;
- управління роботою насосів, що створюють штучне перебіг в акваріумі типу міні-риф. Постійні течії, характерні для коралових біотопів, викликають необхідність створення в акваріумі так званих штучних хвиль.

Зазвичай з цією метою у водоймі розміщують додаткові насоси, що здійснюють циркуляцію води.

Дозатори й авто кормушки

Системи автоматизації акваріума включають різні автономно працюючі пристрої: автоматичні годівниці різних систем, дозатори мікро- і макроелементів і добрив для рослин, а також лічильники та дозатори вуглекислого газу. Останні призначені для роботи в прісноводних акваріумах з живими рослинами. Крім того, в морських акваріумах типу міні-риф дозатори вуглекислого газу застосовують як реакторів кальцію для компенсації його витрат в морській воді, оскільки кальцій використовується коралами для росту скелета.

Автоматичні годівнички звичайно працюють від автономного джерела живлення - батареї і акумулятора. Їх легко програмувати для того, щоб організувати годування риб сухими кормами по кілька разів на день або навіть вночі відповідно до особливостей містяться в акваріумах видів. Порції, видавані годівницею, також регулюються акваріумістом залежно від населеності акваріума. Годівниця на батарейках легко дозволяє вирішити проблему годування риб під час відпустки.

Насоси, компресори та аерація

Насоси для роботи в системах циркуляції акваріумний води Як згадувалося вище, насоси системи фільтрації повинні прокачувати воду через всю систему фільтрів з високою швидкістю. У звичайних системах швидкість циркуляції води становить 4-6 обсягів води на годину, але для утримання окремих об'єктів, наприклад риб, що живуть на сильній течії, і 10-кратний обмін води часом буває недостатнім. Найпростішим пристроєм для перекачування води може бути аероліфтний насос, згадуваний вище. У

деяких книгах застосовується термін «ерліфтний насос», що одне і те ж. З погляду російської мови автор вважає більш зрозумілим слово «Аероліфт», адже не говоримо ж ми «еропорту».

У цьому пристрої роль двигуна грає потік повітряних бульбашок, що йде від розпилювача. За допомогою крана цей потік повітря слід відрегулювати таким чином, щоб струмінь води, що витікає з насоса, була рівномірною. Чим більше витрата повітря, що виходить через розпилювач, тим в певних межах вища продуктивність аероліфтного насоса. Проте надмірний потік повітря через розпилювач може викликати рух води ривками, що знижує продуктивність насоса всупереч очікуванням аквариумиста.

Перевірити роботу такого насоса дуже просто. Для цього на виході фільтра треба встановити мірну тару, заміряти обсяг води, яка витікає протягом хвилину, а потім помножити отримане число на 60. У результаті шукана цифра, що виражається в літрах води на годину, дозволить уявити собі картину циркуляції води в акваріумі. При недостатній циркуляції можна встановити в акваріумі ще один або кілька аероліфтних насосів, продуктивність яких підсумовується, або ж вирішити питання циркуляції на користь моторних помп. Недолік аероліфтного насоса - велике споживання повітря від компресора, а перевага - гарне насичення води на виході насоса киснем.

До інших типів пристроїв, що перекачують воду в акваріумі, можна віднести ежекторний насос, також приводиться в дію повітрям. Побачивши в середині 1970-х рр. фільтр з ежекторним насосом в акваріумі у свого німецького колеги Ахима Брюльмайера, автор став будувати такі фільтри у всіх своїх акваріумах з ціхлідамі. Якщо не вважати шуму працюючого микрокомпрессора, який можна винести за межі квартири, наприклад на балкон, фільтр з ежекторним насосом працює майже безшумно. М'який звук лопаються на поверхні бульбашок повітря не в рахунок - він, як правило, не викликає роздратування.

Сучасний акваріум - техніка та приладдя

У сучасних акваріумах використовують головним чином відцентрові насоси з електричним приводом. У деяких типів ротор обертається у воді, а на його вісь насаджують крильчатку, яка і жене воду. Статор двигуна теж захищений від попадання води, так як залитий епоксидною смолою і поміщений в корпус, занурюється у воду. Це так звані занурювані насоси, які можуть працювати у воді акваріума або піддоні. Для прісноводного акваріума вісь занурюваних насосів виготовляють з нержавіючої сталі, а для морських водойм - з нейтральної кераміки. Ця кераміка, з одного боку, не руйнується морською водою, а з іншого - не виділяє в неї продуктів корозії, небезпечних для морських гідробіонтів.

Існують також насоси з магнітними муфтами, у яких роль осі, що з'єднує крильчатку з ротором двигуна, виконує дуже сильне поле постійних магнітів, змонтованих на осі двигуна з одного боку і на крильчатці з іншого. Таким чином електродвигун такого насоса повністю ізольований від можливого контакту з водою. Читачі нерідко запитують у автора, які насоси, на його думку, найкращі і надійні. Оскільки такі насоси практично відсутні в наших магазинах через відносно високої ціни і привозяться справжніми любителями акваріума в одиничних екземплярах, назву всі ж дві всесвітньо відомі торгові марки - «Gorman and Rupp» і «Iwaki». Щоб уявити собі роботу таких насосів, уявіть собі автомобіль, безперервно (!) Працює протягом 5-6 і більше років. Іноді попадаються виключно надійні насоси. Акваріум - це ще що, надійні насоси потрібні на хімічних виробництвах для перекачування таких агресивних і небезпечних речовин, як, наприклад, азотна кислота, перекис водню, розчинники, зріджені гази, - думаю, прикладів досить, щоб зрозуміти, наскільки далеко пішла сучасна техніка.

Для ставків і басейнів застосовуються насоси таких же типів, що і в акваріумах, з тією лише різницею, що через високі вимог до безпеки напруга живлення електродвигунів обмежена 12 В. Якою б гарною ізоляцією ні були обладнані занурювані насоси, напруга в 220 В (ще гірше 380 В) несе в собі потенційну небезпеку ураження електричним струмом, якщо не від пробою двигуна, то від випадкового пошкодження підводять струм кабелів.

Компресори для систем аерації

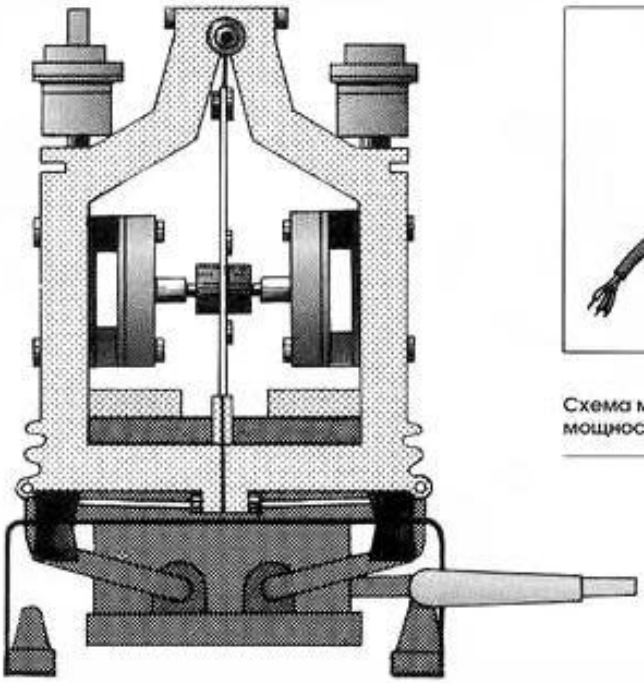
Згадувані вище компресори для подачі повітря в системи аерації води, а також аероліфтних насосів бувають декількох типів. Це так звані ротаційні, відцентрові, вібраційні і поршневі машини. У системах аматорських акваріумів найчастіше застосовують компресори трьох останніх типів. Найпростіші і розповсюджені пристрої - вібраційні компресори. У них повітряний насос містить робочу камеру з двома клапанами і мембрану, поступальний рух якої здійснюється електромагнітом. Якір електромагніту робить коливання з частотою змінного струму. У деяких конструкціях рух мембрани проводиться за допомогою електродвигуна з механічним перетворювачем обертального руху в поступальний. Обидві модифікації таких компресорів називають ще мембранними.

Споживання аматорських вібраційних компресорів невелика, тому їх часто називають микрокомпрессору. Залежно від моделі і виробника ці компресори здатні вирішувати практично будь-які завдання аматорської акваріумістики. Дратівливий деяких людей низькочастотний шум -

незначний недолік, який можна виправити, помістивши мікрокомпресор в звуковбирну оболонку, наприклад з пінопласту.

Робота поршневих компресорів, сподіваюся, зрозуміла без пояснення. Подібні компресори з'явилися на початку минулого століття і зазнали безліч модифікацій. Тиск повітря, яке вони здатні створювати, значно вище, ніж у вібраційних насосів, тому до теперішнього часу західні компанії продовжують їх випуск для аматорських акваріумів.

Принцип роботи відцентрових компресорів такий же, як і у водяних насосів. Їх, як правило, відрізняють дуже велика продуктивність і невеликий тиск повітря. За цю особливість їх ще називають бловером (від англ. Blower- «повітродувка»). У акваріумістики цей тип насосів знаходить саме широке застосування в оптових акваріумних центрах, де зосереджені сотні, а іноді і тисячі акваріумів, нужденних у величезній кількості повітря для систем аерації неглибоких водойм. Риборазводні різного масштабу також використовують цей тип компресорів досить широко.



На схеме WISA 1000 можно рассмотреть виброанкер с двумя спаренными мембранами. Этот «функциональный блок» можно расширить до 2 — 4 блоков, смонтировав их на общей плате.

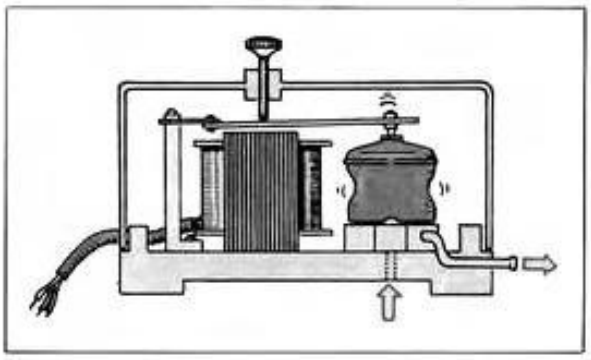
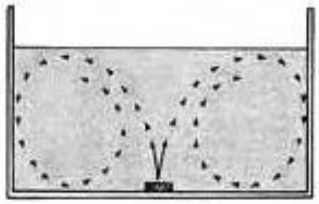


Схема мембранного воздушного насоса средней мощности.



Использованием пористого камня обеспечивается в первую очередь турбулентность воды. Быстро поднимающиеся вверх крупные пузырьки быстро загрязняют верхнее стекло и мешают освещению аквариума.

Обігрів та охолодження акваріума

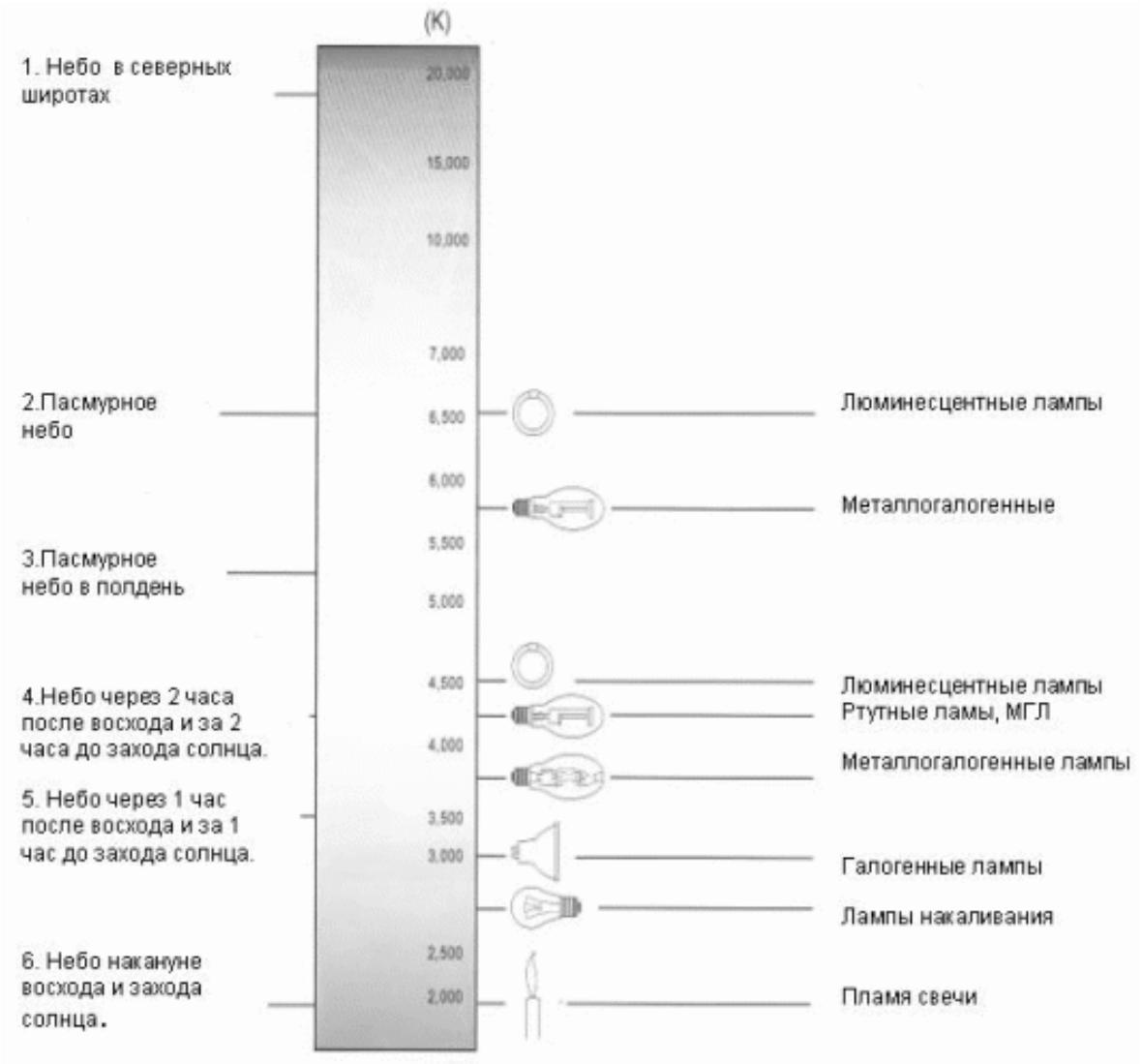
Тема обігріву акваріума освітлена у вітчизняній літературі досить докладно, тому торкатися її особливо не будемо. Хочеться тільки відзначити, що для обігріву великих приміщень з акваріумами зазвичай вигідніше використовувати так звані теплові гармати, що працюють на електриці, дизельному паливі або гасі. Використання центральної системи кондиціонування повітря для охолодження акваріума при сильній спеці теж буває більш економічним рішенням, ніж придбання спеціального акваріумного холодильника. Слід також враховувати, що більшість холодильників, що випускаються для акваріумів, забезпечено титановими теплообмінниками, які можуть виділяти шкідливі для особливо чутливих морських безхребетних речовини. Тому при аналізі своїх невдач необхідно

враховувати таку можливість. Виключити проблему можна лише шляхом використання холодильного обладнання зі скляними або пластиковими теплообмінниками.

На закінчення обмежуся коротким зауваженням: обігрівач для будь-якого акваріума, особливо морського, слід вибирати по можливості найкращий, так само як і систему охолодження води для акваріумів з безхребетними. Інакше жарким літом всі ваші дорогоцінні в прямому і переносному сенсі корали загинуть від перегріву води.

Системи освітлення та їх параметри

Досконала система освітлення на основі флюоресцентних і металлогалоген-них ламп - найважливіший елемент акваріума типу міні-риф з водоростями і прикріпленими формами безхребетних. Оскільки корали живуть на глибинах, куди червона складова спектра денного світла не доходить, величезну роль тут відіграє так звана колірна температура джерела світла. Нирці і водолази знають, що чим глибше, тим холодніше стає природне світло - він набуває блакитний відтінок. Саме таким і повинне бути освітлення в акваріумі міні-риф, інакше всі поверхні будуть швидко покриватися паразитичними водоростями, що порушують баланс освітлення і дихання прикріплених форм безхребетних, а також активність «живих каменів» як елементів биофильтрации.



Найбільш часто використовуються лампи з так званої колірною температурою в 10 000, 14 000 або 20 000 ° К. Позначаються ці лампи відповідно 10 000К, 14 000К і 20 000К.

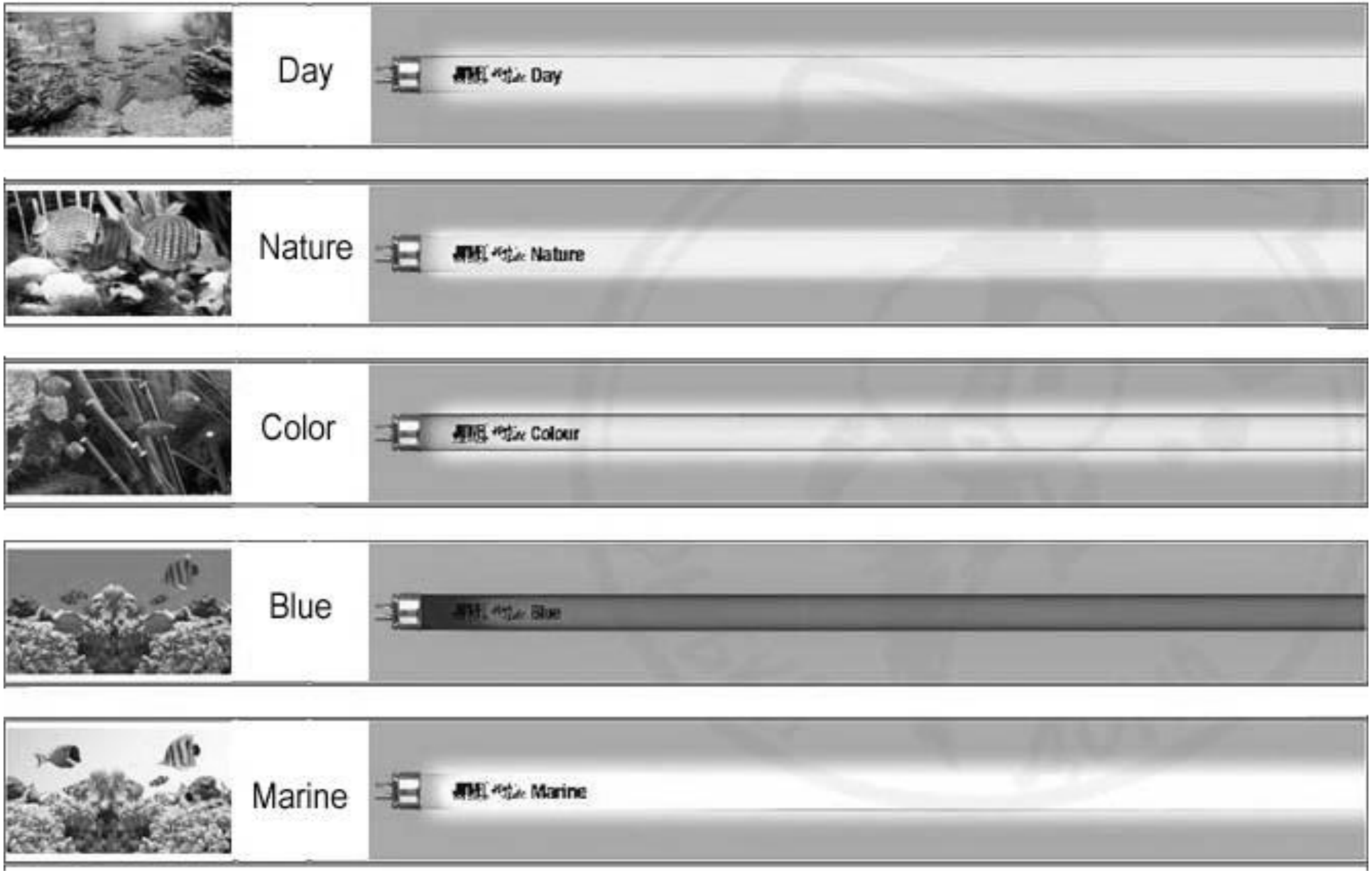
На жаль, ці лампи сильно нагріваються самі по собі і нагрівають воду в акваріумі. Для відводу тепла від ламп світильники нерідко обладнуються вентилятором. Якщо ж система освітлення розташовується разом з акваріумом в декоративному шафі, в ньому обов'язково слід передбачити отвори для вентиляції, інакше перегрів води, особливо у верхніх шарах акваріума, неминучий. Саме потреба в сильному освітленні, що забезпечує життя прикріплених форм безхребетних і живуть в симбіозі з ними водоростей, призвела до необхідності використання акваріумних холодильників. Що стосується спектра освітлення, можна сказати, що різні

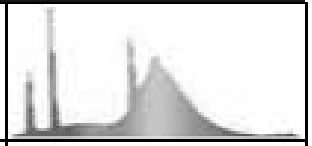
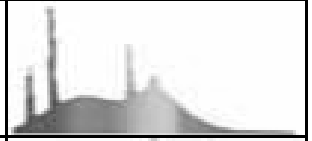
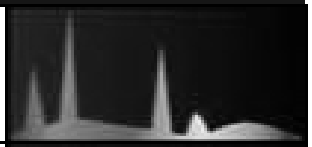
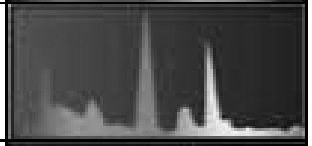
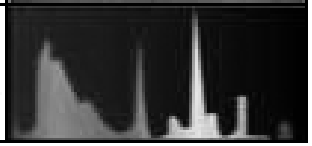
завдання, що виникають при вмісті акваріума, вимагають індивідуального рішення в кожному окремому випадку. Вирощування водних рослин вимагає свого спектра, стимулюючого їх зростання, - це так звані фітолампи. Для того щоб підкреслити яскравість забарвлення риб, викликати ефект флуоресценції, випускаються лампи з посиленням випромінювання в червоній і блакитний частинах спектра. Риби і безхребетні виглядають в таких акваріумах превосходно, а ось рослини ростуть не надто добре. Універсальні джерела світла, у яких випромінювання наближене до спектрального складу денного світла. Оскільки досягти всіх необхідних властивостей в одній лампі складно, створюють комбіновані джерела світла, коли в одному світильнику збирають кілька ламп з різним спектром випромінювання.

Над поверхнею акваріума люмінесцентні лампи розташовують через кожні 10 см або навіть кілька ближче один до одного. Тут можливі різні комбінації флуоресцентних ламп, так само як і суміщення металогалогенних і флуоресцентних ламп в одному світильнику. Останнє дає особливо гарні результати.

Слід мати на увазі, що яскравість ламп і їх спектральний склад змінюються в міру старіння. Для людського ока це відбувається непомітно, а ось водні рослини реагують на ці зміни більш виражено. Попросту кажучи, вони починають чахнути, дрібнішають, стебла стають тонкими, а листя - крихкими, припиняється цвітіння, відгниває коріння і т. П. Любитель нерідко шукає причини в хімії води, недостатньому харчуванні рослин, а справа криється в недоліку освітлення. Тому заміна флуоресцентних ламп раз на півроку, а металогалогенних ламп раз на рік - хороше правило для аквариумиста.

У цьому випадку їх ще можна використовувати де-небудь на дачі, наприклад для нічного освітлення ділянки, комори і т. П. Так, з досвіду автора, люмінесцентні лампи «Lumoflor» не блимають і продовжують


Day
Day
Nature
Nature
Color
Colour
Blue
Blue
Marine
Marine

Марка и тип	Лампы типа T8 (ориентировочные цены на 01.04.2012 г.) Длина люминесцентной лампы 29cm	36cm	44cm	59cm	74cm	90cm	105cm	120cm	150cm	Спектр
JUWEL										
Juwel Warm-Lite 2900K	-	-	15W (6,5$)	18W (7.7$)	25W (9$)	30W (9$)	38W (10,9$)	36W (10,9$)	-	
Juwel Day-Lite 6500K	-	-	15W (6,5$)	18W (7.7$)	25W (9$)	30W (9$)	38W (10,9$)	36W (10,9$)	-	
Juwel Colour-Lite 6800K	-	-	15W (6,5$)	18W (7.7$)	25W (9$)	30W (9$)	38W (10,9$)	36W (10,9$)	-	
HAGEN										
Hagen Flora-Glo 2800K	-	-	15W (14,9$)	20W (15,5$)	-	30W (19,3$)	40W (21,7$)	40W (23,6$)	-	
Hagen Sun Glo 4200K	8W (9$)	14W (10,3$)	15W (10,5$)	20W (10,9$)	25W (11,5$)	30W (12,4$)	40W (13$)	40W (14,3$)	-	
Hagen Life Glo 6700K	-	-	15W (14,9$)	20W (16,2$)	25W (23,9$)	30W (30$)	40W (31$)	40W (32,5$)	-	
Hagen Power Glo 18000K	8W (12,7$)	14W (12,7$)	15W (14,3$)	20W (14,9$)	25W (16,5$)	30W (17,7$)	40W (21,7$)	40W (21,7$)	65W (43,5$)	

світити по 5 років і більше, а металогалогенні лампи NAG-150 W і після 4 років світять винятково яскраво!

Для підвищення декоративного ефекту або посилення росту якого-небудь куща, що потребує значно більш сильному, ніж навколишні рослини, освітленні, існує практика використання потужних точкових джерел світла. З цією метою дуже зручно встановити в світильнику невеликі галогенні лампи з рефлектором і направити їх відповідним чином.

Системи стерилізації та знезараження води

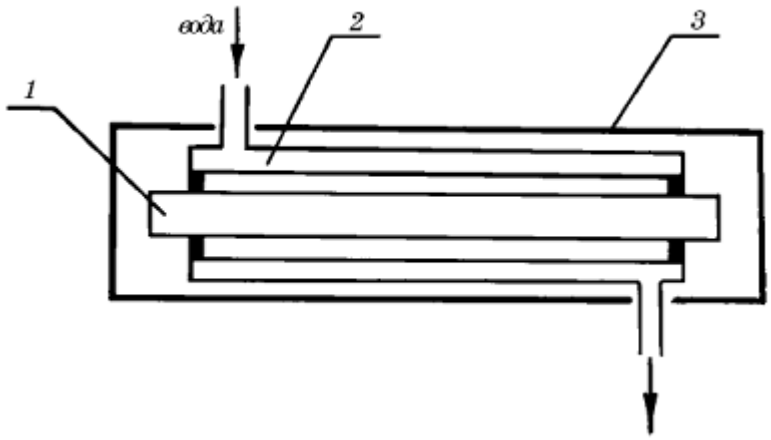
Відомі і застосовуються на практиці 4 способи знезараження води: хлорування, пастеризація, використання озону, а також ультрафіолетове опромінення. У кожного з цих способів є свої недоліки і достоїнства. Так, в каламутній воді, забрудненій зваженими частинками, використання ультрафіолетового стерилізатора знижує, а іноді й зводить нанівець його ефективність. Пастеризація, тобто нагрівання води до температури, при якій гинуть хвороботворні організми, позбавлена цього недоліку, але енергоємна і технічно складна для домашнього акваріума. Застосування озону дуже ефективно, але вимагає спеціального дорогого обладнання, яке генерує озон, дозує його і контролює властивості води після обробки. Найменший залишковий озон у воді може викликати загибель риб і безхребетних в акваріумі. Характерний свіжий запах, що з'являється навіть при невеликій витоку озону в повітря квартири, свідчить про неблагополуччя в системі поглинання надлишків озону, що небезпечно для людей і домашніх тварин. Те ж саме можна сказати і про хлор. З хлорованою водою ми всі добре знайомі по міському водопроводу й знаємо, що заливати в акваріум хлоровану воду не можна. Хлор більш небезпечний, ніж озон, але все ж зрідка знаходить застосування в системах публічних акваріумів і марикультури, оскільки хлорування води дешевше озонування.

Що стосується ультрафіолетового стерилізатора, то використання його в акваріумі досить ефективно, оскільки вода в декоративних водоймах зазвичай прозора.

Вибір і застосування ультрафіолетового стерилізатора

Ультрафіолетовий стерилізатор води, який зазвичай рекомендується включати в систему морського акваріума, допомагає контролювати поширення захворювань. У прісноводому акваріумі, особливо при великій щільності населення рибами різного походження, цей пристрій допоможе уникнути поширення хвороб. Автору нерідко ставлять запитання, як правильно вибрати ультрафіолетовий стерилізатор? Відповідь на нього нескладний, але вимагає певних знань і обліку специфіки використання

ультрафіолетового випромінювання в морській і прісній воді.



Типова схема пристрою ультрафіолетового стерилізатора. Джерело ультрафіолетового випромінювання (1) розташовується усередині циліндра з кварцового скла з подвійними стінками (2) з патрубками, через які подається оброблювана вода. Щоб виключити можливість ураження очей ультрафіолетовим випромінюванням лампи, все пристрій закритий світлонепроникним кожухом (3)

Організм	**Смертельна доза УВ випромінювання (мкВт в сек./ см2)**
Віруси	15,000
Бактерії	15,000 - 30,000
Водорості	22,000 - 30,000
Грибки	45,000
Простіші	90,000

Ультрафіолетові стерилізатори випускаються багатьма фірмами і призначаються для знезараження води в прісноводних та морських акваріумах, декоративних ставках і басейнах. В останньому випадку вони найчастіше застосовуються для боротьби з цвітінням води, будучи самим надійним і радикальним засобом. В даний час існують дві основні технічні схеми побудови ультрафіолетових стерилізаторів промислового

виробництва. Найчастіше лампа, яка випромінює ультрафіолет, розташовується усередині резервуара з кварцового або увіолевого скла (пропускає випромінювання), через який прокачується оброблювана вода. Зверху такого пристрою надаватися світлонепроникний кожух для захисту очей користувачів.

Однак для потужних стерилізаторів краща конструкція, в якій вода подається за кварцовою трубі, оточеній потужними джерелами ультрафіолетового випромінювання.

За таким же принципом автором був розроблений і створений потужний стерилізатор для штучного водоймища на відкритому повітрі об'ємом більше 5000 т води. Блок ультрафіолетових ламп розташовувався під декоративним містком, через який під дією потужних насосів вода переливалася з невеликого ставка-фільтра через плоский бетонний стіл стерилізації. Шар оброблюваної води регулювався за допомогою системи байпаса таким чином, щоб його товщина під опромінюють лампами не перевищувала 10-12 мм. За рахунок іонізації повітря під містком утворюється озон, який, завдяки контакту води і повітря на великій поверхні, забезпечує хороше насичення води киснем. Такий пристрій стерилізації в поєднанні з компактною системою очистки в рукотворному озері під Москвою давало можливість успішно містити форель і американських сомів, а також інші види риб. Незважаючи на те що водоймище розташоване на відкритому місці, а його максимальна глибина не перевищує 4 м, вода не цвіте.

При виборі ультрафіолетового стерилізатора для морського чи солоноватоводнимі акваріума слід купувати спеціально для них призначені прилади. Перевірте з опису, щоб шар води, що протікає через стерилізатор, не перевищував 6 мм (для ставків ця відстань може бути вдвічі більше), інакше від нього мало користі, так як на більшу відстань ультрафіолетова радіація у воду не проникає і частина хвороботворних організмів не береться необхідному впливу. Крім того, не можна гарантувати, що

морська вода не буде руйнувати пластикові кожухи пристроїв і отруювати воду їх виділеннями замість стерилізації. Аматорські стерилізатори випускаються потужністю від 8 до 50 Вт Досвід показує, що самі малопотужні не годяться для акваріумів ємністю більше 150 л. Стерилізатори потужністю 15 Вт підійдуть для водойм ємністю до 350 л, 30-ватні - до 600, а 50-ватні - до 850-900 л. Потужність ламп в стерилізаторах акваріумів більшого обсягу, скажімо, в 10 000 л складе вже 200 Вт, а для 200-тонного водойми-океанаріуму (доводилося готувати проекти і для таких великих акваріумів для акул) можна рекомендувати стерилізатор потужністю 2 кВт, при цьому швидкість циркуляції повинна бути близько 300 000 л / год (!). Можу також повідомити, що для забезпечення такої циркуляції води потрібно 4 насоса, кожен з яких споживає близько 5 кВт електроенергії. Очевидно, що зміст океанаріуму - справа дорога.

Якщо ж, наприклад, акваріум має об'єм 220 л, ультрафіолетовий стерилізатор потужністю 8 Вт для нього малий і, отже, майже марний, а 30-ватний буде витрачати занадто багато енергії. «Перестерілізовать» воду в акваріумі в принципі неможливо, але коштувати такий прилад буде дорогий і, відповідно, змінна лампа теж буде дорожче. Тому краще використовувати пристрій з лампою потужністю 15 Вт При цьому дуже важливо забезпечувати правильну циркуляцію води через стерилізатор за 1 ч. Вона повинна бути приблизно в 3-3,5 рази більше обсягу акваріума (але не більше, ніж у 4 рази в невеликих акваріумах), тобто для акваріума об'ємом 220 л циркуляція води через стерилізатор повинна бути близько 800 л / ч. Слід брати до уваги, що термін життя ламп становить близько 5000 год і приблизно раз на 6 міс. лампу слід замінювати на нову. За весь термін служби слід двічі, тобто один раз в 3 міс., Промивати лампи прісною водою і очищати м'яким йоржиком стінки кварцового рукава з подальшим ополіскуванням чистою прісною водою. Вимикати лампи на час, наприклад, на 10 год на день для подовження терміну їх служби

безглуздо. Ви втратите більше грошей через те, що ваш акваріум і його мешканці залишаться без захисту, ніж заощадите на лампі.

Пристрої для водо підготовки

Очевидно, що вода, що заливалася в акваріум, повинна бути безпечною для його мешканців. Крім того, у ряді випадків існує необхідність створити воду необхідного складу, необхідну для стимуляції нересту риб, нормального розвитку ікри, її гарантованого запліднення, адаптації ніжних гідробіонтів до нових умов і т. П. Доливши води взамін испарившейся теж грає важливу роль в утриманні як прісноводного , так і морського акваріумів. Водопровідна вода, придатна для пиття, у ряді випадків містить так багато небезпечних речовин, особливо для ніжних гідробіонтів, що її доводиться попередньо очищати. У першу чергу це стосується хлору, потім важких металів (наприклад, заліза, міді, цинку і т. Д.), Нітратів, а також продуктів взаємодії хлору з органічними речовинами, через які у воді утворюються отруйні для всього живого хлораміни (монохлорамін , діхлорамін, тріхлорамін і т. п.). Зазвичай концентрація органічних речовин у водопровідній воді підвищується у весняний та осінній періоди, коли з полів і вулиць змиваються в русла річок і водосховища добрива та інші забруднення. Саме в ці періоди слід приділяти більше уваги водоподготовке при зміні води.

Щоб уникнути всіх цих неприємностей, бажано пропустити водопровідну воду через фільтр. Сучасні будинки нерідко мають центральну систему очищення водопровідної води, і тоді воду можна заливати в акваріум прямо з-під крана, підігрів її до потрібної температури. У найпростішому випадку в неї можна додати окріп або трохи гарячої води з-під крана.

Щоб позбутися від хлору і його похідних у водопровідній воді, найпростіше розчинити в ній тіосульфат натрію в концентрації 1 г на 10 л

води. Концентрація 2 г на 10 л вирішить проблеми в осінньо-весняний період. Дуже хороші результати дає застосування фільтра з активованим вугіллям, важливо тільки стежити за періодичною зміною вугілля.

Для приготування морської води, а також м'якої води для нересту деяких видів риб (наприклад, неонів, рас-бор і т. П.) Використовують іонообмінні колонки або ж випускаються промисловістю фільтри зі зворотним осмосом. Останні добре працюють тільки при високому тиску води у водопроводі. В іншому випадку знадобиться додатковий насос, щоб прокачувати воду через мембрану фільтра.

Досвід показав, що іонообмінні колонки, що містять один лише катіоніт для пом'якшення води, не надто гарні для акваріумних риб, так як для регенерації смоли використовується кухонна сіль. Особливо погано це позначається на самках - вони стають нездатними до розмноження. Механізм цього сумного явища не вивчений, проте факт залишається фактом. Справа, мабуть, у високій концентрації катіона натрію, який заміщає в пом'якшеній таким способом воді іони кальцію і магнію, що визначають її жорсткість. Особливо це помітно, якщо жорсткість водопровідної води висока, що характерно для води з артезіанських свердловин.

Що стосується підготовки морської води, то тут значну роль відіграє присутність аніону нітрату, який навіть після пом'якшення не дозволяє зробити воду придатною для акваріума. З цієї причини іонообмінні колонки для приготування акваріумний води повинні містити ка-тионов і аніоніт, а регенерація іонообмінних смол повинна здійснюватися сильними кислотою і лугом.

ЗАПИТАНЯ ДЛЯ КОНТРОЛЮ.

1. Яке обладнання повинно знаходитись у акваріумах різного типу

2. Заміну люмінесцентних ламп різного спектру слід проводити кожних

3. Вкажіть найбільш оптимальне співвідношення до вибору терморегулювача

4. Укажіть оптимальну тривалість світлового дня для акваріума з живими рослинами

5. Який фільтруючий матеріал є засобом видалення з води органічних решток

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
для виконання самостійної роботи
студентами денної та заочної форми навчання
з дисципліни «Основи акваріумістики»:
«Модуль №1. Типи акваріумів і їх підготовка до використання»

Укладачі: ШЕВЧЕНКО ПЕТРО ГРИГОРОВИЧ,
ЦЕДИК ВІКТОРІЯ ВАЛЕНТИНІВНА,
ХАЛТУРИН МАКСИМ БОРИСОВИЧ

У авторській редакції

Видавництво Українського фітосоціологічного центру
Київ-28, а.с. 2, тел../факс (044) 524-11-61

Формат 60*84/16. Папір офс. Гарнітура Times.
Умов. Друк. Арк.. 7,75. Наклад 100 прим.

Надруковано у друкарні Українського фітосоціологічного центру
Київ -22, просп.. акад.. Глушкова 2/12, кімн. 214