

Застосування AFM[®] у системах аквакультури



- » Системи водозабору
- » Системи для вирощування личинок та культур
- » Інкубаційні системи
- » Системи вирощування поголів'я
- » Вирощування RAS
- » Очищення стічних вод
- » Видалення фосфатів

Зміст

AFM® для використання у системах фільтрації в аквакультурі	<u>3</u>
Застосування та переваги використання AFM® в аквакультурі	<u>4</u>
AFM® для зменшення кількості паразитів у системах	<u>6</u>
Вступ	<u>6</u>
AFM® AFM® Застосування в RAS для аквакультури	<u>8</u>
Короткий зміст розділів	<u>10</u>
Усі системи – моменти, які необхідно враховувати	<u>10</u>
Фільтрування середовища	<u>10</u>
Переваги використання AFM у цих системах:	<u>11</u>
AFM® для систем впуску	<u>12</u>
AFM® для систем вирощування личинок/культури	<u>13</u>
AFM® для інкубаційних систем	<u>14</u>
AFM® для систем вирощування поголів'я	<u>15</u>
AFM® для систем дорощування	<u>16</u>
AFM® для систем стічних вод	<u>17</u>
AFM® для видалення фосфатів	<u>18</u>

AFM® для використання у системах фільтрації в аквакультури

Преамбула

Філософія полягає в тому, щоб видалити та викинути якнайбільше органічних забруднень якнайшвидше, перш ніж вони стануть біологічною проблемою, яка потребує подальшої обробки для запобігання розмноженню водоростей або проблем із патогенами.

Вихідна вода та проточні системи

Вода із будь-якого джерела ніколи не буває однаковою. Різні джерела містять різні забруднюючі речовини та незалежно від забруднювачів, хімічний склад води може сильно відрізнитися. Фільтрація води, що надходить, є ключовим фактором біобезпеки будь-якого об'єкта аквакультури. Біостійкість, механічні фільтраційні характеристики та довгострокова стабільність середовища AFM® пропонують просте рішення для значної частини проблем фільтрації води, що надходить. AFM® Однак AFM® не є вирішенням усіх проблем, тому необхідно знати хімічний склад води, що надходить, щоб визначити додаткову обробку, яка може забезпечити, наприклад, зниження TSS, захист від вірусів або видалення забруднюючих речовин важких металів.

Системи рециркуляції

Багато схем RAS та методи фільтрації розвивалися протягом десятиліть, щоб подолати недоліки, властиві системі. У різних країнах вони розвивалися у різних напрямках та у багатьох випадках стали частиною культури проектування. Той факт, що на різних континентах вони розвивалися по-різному, свідчить про те, що існує кілька підходів до фільтрації води для аквакультури, які можуть працювати, і різні види потребують різних методів. Тому схеми, наведені в цьому документі, слід використовувати тільки як керівництво, знаючи, що можливі інші підходи.

AFM® також може запропонувати значні переваги за рахунок зниження потреби в окисленні у всій системі, що призводить до покращення стабільності рН та значного зниження потреби в кисні.

AFM® не може замінити біофільтрацію, але при правильному використанні його ефективність у видаленні органіки значно знизить навантаження на біофільтри, дозволяючи встановлювати біофільтри меншого розміру або підвищувати щільність заселення в тих самих системах. Крім того, він значно знижує потребу в окисленні, що призводить до зниження споживання кисню та озону.

Завдяки тонкощі фільтрації AFM® у певних сценаріях можна суттєво знизити швидкість обороту, що традиційно застосовується в RAS, та отримати значну економію енергії.

Швидкість зворотного промивання є ключовим фактором ефективності будь-якого фільтра, і AFM® забезпечує значну перевагу порівняно з піском або неактивованим дробленим склом. Навіть у системах, де швидкість зворотного промивання обмежена, AFM все одно працюватиме значно краще, ніж всі інші фільтруючі середовища, але не повною мірою.

Укладання фільтруючого матеріалу може бути підібране відповідно до особливостей вашої системи. Усі рекомендації у цьому документі стосуються стандартних систем LSS, з якими ми стикаємося у всьому світі. Якщо ви маєте конкретне завдання, ми будемо раді допомогти вам визначити оптимальний варіант укладання для вашої системи.



Застосування та переваги використання AFM® в аквакультури

AFM® не підтримує зростання бактерій, тим самим покращуючи стабільність рН

Піщані фільтри являють собою закриті ємності, і доступного кисню в воді, що циркулює, недостатньо для задоволення потреб процесу автотрофної бактеріальної нітрифікації. Доступний кисень витрачається, і тому неминуче зниження рН. Це початкове зниження рН викликає каскадний ефект, який призводить до анаеробії у фільтрувальному шарі та колонізації хворими гетеротрофами, які чинять ще більший тиск на рН. Цей процес може зайняти від 3 до 6 місяців (залежно від температури та навантаження), перш ніж він почне впливати на продуктивність системи, але він неминучий для будь-якого піщаного фільтра.

Завдяки стійкості AFM до зростання бактерій, бактерії не можуть осідати, і при дотриманні наших протоколів зворотного промивання немає ні заселення фільтра, ні розвитку біоплівки, ні збільшення потреби в кисні, ні тиску на рН.

Скорочення витрати води при зворотному промиванні

Через щільність піску та біологічного обростання, що відбувається в піщаному фільтрі, для ефективної циркуляції рідини в піщаному шарі потрібно потік зворотного промивання від 50 до 60 м/год ($\text{м}^3/\text{м}^2/\text{год}$) потрібно для ефективного псевдозрідження піщаного шару, щоб видалити матеріал, затриманий на етапі фільтрації. Однак навіть за таких витрат, як показали дослідження, досягається максимум 77% евакуації відходів із поверхневих шарів (Методика оцінки зворотного промивання в піщаних фільтрах під тиском). Для досягнення розширення шару на 15% необхідного для ефективного видалення 77% сміття потрібно потік 70 м/год. За поселенням бактерій швидко слідує розвиток біоплівки, яка пов'язує зерна піску і перешкоджає ефективному зворотному промиванню.

AFM® має меншу щільність, ніж пісок і є біостійким. Ні бактерій => немає біоплівки => середовище залишається плинним => більш ефективне видалення >95% частинок під час зворотного промивання. Це досягається при використанні лише 50 % води, необхідної для зворотного промивання піску.

Для багатьох систем, особливо в закритих системах, де сіль втрачається при зворотному промиванні, економія води при зворотному промиванні призводить до значної економії води та солі.

Знижене споживання енергії

Коли фільтри з шаром фільтруючого середовища починають вловлювати тверді частинки, різниця тисків між входом та виходом збільшується, і цей перепад призводить до збільшення споживання енергії. AFM® уловлює частинки не тільки за рахунок механічного захоплення, але й за рахунок електростатичного та гідрофобного прилипання частинок до поверхні скла. В результаті відфільтровані частинки затримуються по всьому шару, зменшується втрата тиску і досягається вищий ступінь фільтрації дрібних частинок. Відсутність біоплівки і, як наслідок, забруднення забезпечує постійний діапазон перепаду тиску протягом усього терміну служби AFM®, що становить від 15 до 20 років.

Типова втрата тиску піщаного фільтра на етапі роботи становить 0,3 – 1 Бар. Для AFM цей показник становить 0,2-0,5 Бар. Це означає додаткові 2-3 м напору та значні щорічні експлуатаційні витрати. Втрати тиску також різко зростають, коли піщане середовище починає забиватися.



Подвоєння тиску збільшує споживання енергії вчетверо!

Щоб продемонструвати нашу прихильність до принципів сталого розвитку, AFM повністю виробляє сталий розвиток:



AFM® виробляється зі 100% переробленого скла



Виробництво на 100% забезпечує себе енергією та водою, використовуючи дощову воду в замкнутій системі фільтрації та до 850 000 кВт/год сонячної енергії на рік.



Відходи (метал, папір, пластик) та нецільові продукти (кремневе скло, ЦСП, дрібний дріб) відокремлюються та переробляються або використовуються в інших галузях. Відходи відповідально утилізуються (сміттєпалювальна піч).

Після закінчення терміну служби AFM® може бути повернуто на завод Dryden Aqua, де він проходить той самий процес очищення та дезактивації та повторно виготовляється у вигляді нових AFM®

Сировинні матеріали на вході



AFM на виході



Вступ

Об'єкти аквакультури по всьому світу часто страждають від проблем, пов'язаних із вірусами та паразитами. Лікування може бути складним і часто вимагає вакцинації або вручну або автоматизованими методами, що є дорогим заходом.

Спалахи хвороб і паразитів часто виникають у результаті стресових факторів, які найчастіше пов'язані з проблемами якості води, зумовленими цілою низкою факторів, проте більшість із них починається з поганого видалення органіки із систем. Ефективне видалення твердих частинок органіки є основою для того, щоб інші компоненти могли зосередитися на тих аспектах, для яких вони призначені.

Проблеми з хворобами та паразитами часто посилюються анаеробними зонами в біофільтрах через високу утворення осаду та неякісних протоколів видалення. Надлишковий мул утворюється внаслідок того, що біофільтр працює спочатку як фільтр для органіки, а потім як місце для нітрифікації. Багато вірусів і паразитів віддають перевагу зонам низького pH і DO мулу як основне місце розмноження в системі.

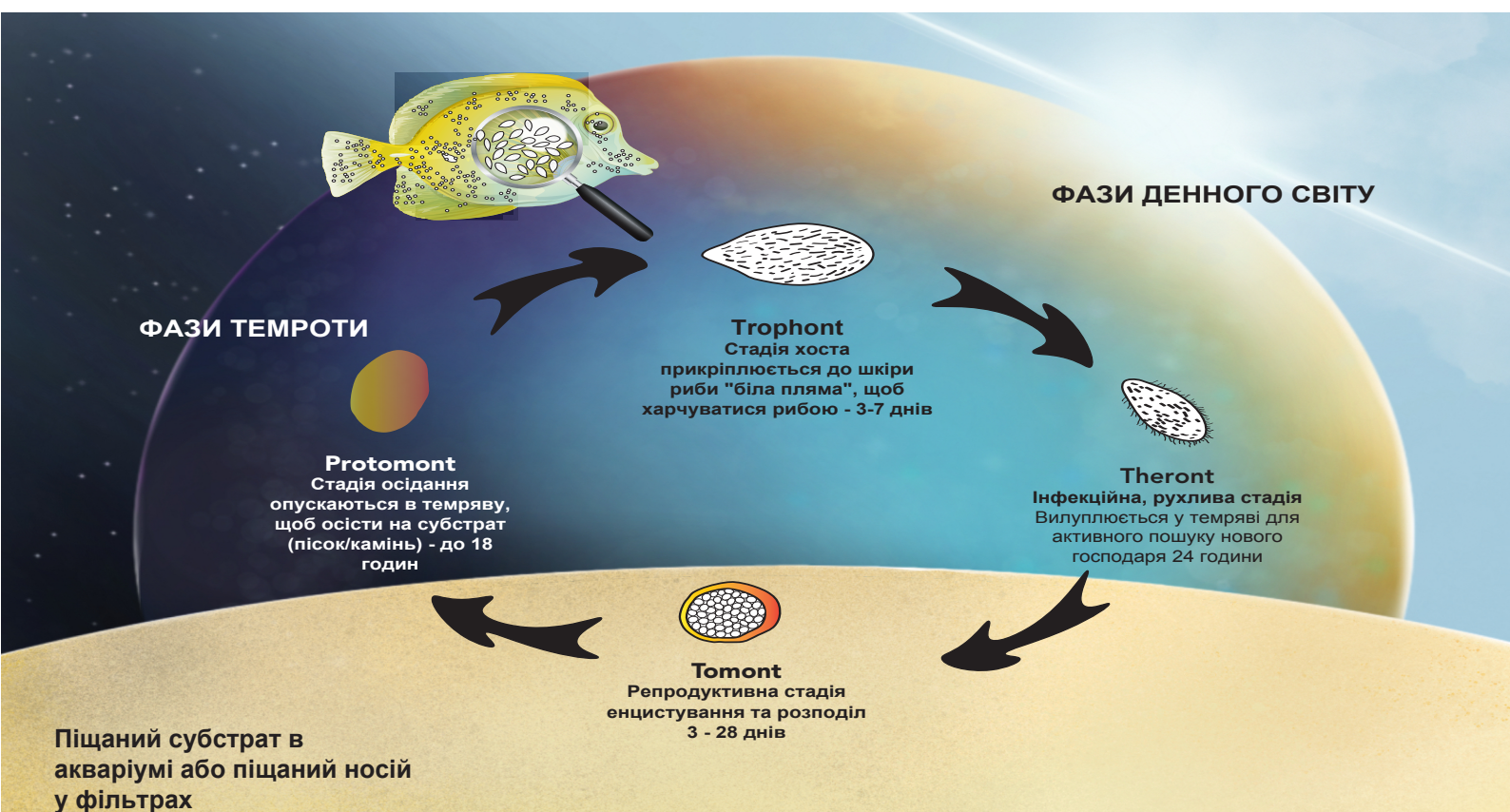
Філософія Dryden Aqua полягає у лікуванні проблеми у її джерела. AFM® є біостійким та не підтримує біологічне зростання. За дотримання стандартних протоколів зворотного промивання бактерії та патогенні мікроорганізми не зможуть заселити середовище, і це джерело поширення інфекцій буде ліквідовано. Відсутність бактерій та біоплівки у фільтрі також забезпечує первинний захист, оскільки якість фільтрації є більш високою (1 мікрон) та більш стабільною, запобігаючи накопиченню твердих частинок в інших областях системи.

Якщо в систему потрапила заражена риба або якщо рівень зараження визначається іншими факторами, то фільтрація AFM®ng на рівні 1 мікрон знизить навантаження на паразитів, видаляючи стадії життєвого циклу паразитів, що вільно плавають, такі як стадія Trophont життєвого циклу Cryptosporidium.

1 мікронна фільтрація з AFM® легко та послідовно видаляє переважну більшість рухомих або зважених бактерій та паразитів у кожному циклі фільтрації. Оскільки AFM® є біостійким середовищем, воно не буде підтримувати подальше зростання і поширення сидячих або енцистованих форм, таких як томонтні стадії Cryptosporidium або Vibrio spp., які інакше колонізували б фільтр. Розмноження бактерій у фільтрі AFM® обмежене нездатністю бактерій прикріплюватися до зерен AFM® та їх періодичної евакуації у воді зворотного промивання.

Наприклад: Життєвий цикл криптокаріону

- 1мм фільтрації AFM®ng відфільтровує всі рухомі стадії життєвого циклу криптокаріону
- AFM® не підтримує зростання бактерій та не стане джерелом патології через репродуктивну стадію Tomont



AFM® AFM® Застосування в RAS для аквакультури

Тип застосування	Пов'язані процеси	AFM® Тип та марки	AFM Витрата %	Типова швидкість м/год Мін/Макс		зниження %
Системи впуску Див: Застосування впускних систем	<ul style="list-style-type: none"> Сильне водоростеве навантаження <ul style="list-style-type: none"> Барабанна фільтрація Циклонні сепаратори Коагуляційний та відстійник Видалення металів <ul style="list-style-type: none"> Ступінь попередньої аерації Коагуляція/флокуляція <ul style="list-style-type: none"> N.V. Необхідно використовувати лише спеціальні коагулянти для аквакультури УФ-випромінювання після фільтрації Контроль температури 	<ul style="list-style-type: none"> 150мм Антрацит AFM®_{ng} Марка 1 - 70% від глибини носія, що залишилася. AFM®_{ng} Марка 2 - 30% від глибини носія, що залишилася. AFM®_s Марка 3 до верхньої частини бічних каналів Якщо TSS перевищує 20 мг/л, покладіть шар 100 мм та антрацит N (від 0,8 до 1,6 мм) 	100		<15	95%
Личинки/Харчова культура	<ul style="list-style-type: none"> Лужність та жорсткість >150 та <300 Підживлювальна вода фільтрується через AFM Постфільтрація 1 мікрон <ul style="list-style-type: none"> Рукавні фільтри Картриджні фільтри УФ після фільтрації 		100	5	20	95%
Поголів'я	<ul style="list-style-type: none"> Лужність та жорсткість >150 та <300 Видалення великих частинок <ul style="list-style-type: none"> Барабанні фільтри Циклонні сепаратори Відстійники/седиментатори Білкові відокремлювачі Біологічна фільтрація <ul style="list-style-type: none"> Проціджування Рухомий шар Середовище зі зворотним потоком CO₂ Дегазація Фільтрування середовища УФ після фільтрації Додавання кисню Контроль температури 	<ul style="list-style-type: none"> AFM®_{ng} Марка 1 - 80% від глибини носія, що залишилася. AFM®_{ng} Марка 2 - 20% від глибини носія, що залишилася. AFM®_s Марка 3 до верхньої частини бічних каналів 	100	10	30	95%

Тип застосування	Пов'язані процеси	AFM® Тип та марки	AFM Витрата %	Типова швидкість м/год Мін/Макс		зниження %
RAS/виращування	<ul style="list-style-type: none"> • Лужність та жорсткість >150 та <300 • Видалення великих частинок <ul style="list-style-type: none"> • Барабанні фільтри • Циклонні сепаратори • Осадники/відстійники • Фільтрування в бічній петлі • Білкові скімери • Біологічна фільтрація <ul style="list-style-type: none"> • Проціджування • Рухомий шар • Середовище зі зворотним потоком • CO₂ Дегазація • Озонування • УФ після фільтрації • Додавання кисню • УФ після фільтрації • Контроль температури 	<ul style="list-style-type: none"> • 150мм Антрацит • AFM^{®ng} Марка 1 - 80% від глибини носія, що залишилася. • AFM^{®ng} Марка 2 - 20% від глибини носія, що залишилася. 	10 - 20	10	15	95
Стічні та промивні води	<ul style="list-style-type: none"> • Видалення великих частинок <ul style="list-style-type: none"> • Барабанні фільтри • Циклонні сепаратори • Відстійники • Стрічковий фільтр з коагуляцією та флокуляцією • Фільтрування середовища <ul style="list-style-type: none"> • Для повторного використання • Для води зворотного промивання • У відходи • Контроль температури 	<ul style="list-style-type: none"> • AFM^{®s} Марка 3 до верху бічних каналів 	100	-	15	95

Короткий зміст розділів

Наведені нижче пункти слід враховувати щодо технічних характеристик системи або за планованої модернізації системи. Вони є керівництвом для забезпечення максимально можливої ефективності фільтрації/видалення твердих частинок, що дозволить іншим елементам системи працювати якомога ефективніше. Оскільки існує безліч різних варіантів конструкції, наведені нижче малюнки є вказівкою на те, що можна зробити, і не намагаються охопити всі можливі варіанти.

Лужність та жорсткість є важливими факторами при фільтрації твердих частинок, незалежно від середовища. Тому ми рекомендуємо контролювати лужність та жорсткість і підтримувати їх рівень відповідно до наведених нижче діапазонів для забезпечення найкращої ефективності фільтрації дрібних частинок:

Лужність: 80 – 150 мг/л
Жорсткість: 80 – 150 мг/л

Рівні лужності та жорсткості нижче 40 мг/л значно впливають на ефективність фільтрації. Це з тим, що тверді частинки мають колоїдну природу, у результаті вони залишаються дисперсними, а чи не пов'язуються разом. У багатьох рибницьких господарствах жорсткість вже збалансована інгредієнтами корму, але часто лужність може бути низькою.

Також слід враховувати, що метаболічна активність викликає потребу у лужності. Тому рекомендується стежити за лужністю та за необхідності відновлювати баланс, дозуючи карбонат натрію.

Усі системи – моменти, які необхідно враховувати

- Розподіл частинок за розміром є важливим фактором, який слід враховувати, оскільки вибір компонентів має визначитися з огляду на цю інформацію. Наприклад, барабанні фільтри марні, якщо розмір частинок переважно менше 30 мікрон.
- Важливо знати, який рівень TSS надходить у будь-яку частину системи.
- Рівні TSS від 30 мг/л до 100 мг/л потребують додаткового субстрату (ми рекомендуємо антрацит N) для видалення великих частинок, залишаючи AFM для видалення дрібних частинок.
- Високі рівні TSS > 100 мг/л повинні бути попередньо оброблені, щоб знизити рівень до <30 мг/л, або частота зворотного промивання може бути занадто високою. Однак ці варіанти сильно залежать від діапазону розмірів частинок у воді, що надходить. Можливі такі варіанти:
 - Барабанні фільтри - схильні до утворення дрібних частинок через те, що вони працюють швидше, ніж належить, або через сильне розпилення вниз, що призводить до збільшення навантаження на біологічну фільтрацію.
 - Стрічкові фільтри – краще барабанних, але забезпечують меншу швидкість потоку, тому їх розмір та площа є проблемою.
 - Осадження – потрібно багато місця для відстійних камер.
 - Циклонні сепаратори – найкращий варіант залежно від розмірів та ваги частинок, переважно час відстоювання <1 хв.
- Груба фільтрація забезпечує видалення частинок розміром >50 мікрон, тоді як протеїнові скімери забезпечують видалення частинок розміром <5 мікрон. Таким чином, в діапазоні від 5 до 50 мікрон залишається пробіл у розмірах частинок, які потрапляють у біологічну фільтрацію, що призводить до підвищення вимог до DO, необхідності використання біологічних фільтрів великого обсягу, великих коливань лужності, яку потрібно стабілізувати, а також збільшення загального утримання мулу в системі, що потребує обслуговування/видалення. Біологічні фільтри не розраховані на роботу з твердими частинками, тому видалення твердих частинок між цими діапазонами значно покращить роботу біологічних фільтрів, зменшить потребу в DO, коливання лужності та зменшить кількість залишкового мулу, що вимагає видалення.
- Видалення дуже дрібних частинок може бути досягнуто за допомогою коагуляції та флокуляції, внаслідок чого ефективність видалення частинок становить 0,1 мікрона. Слід використовувати лише сертифіковані для аквакультури коагулянти та флокулянти або не використовувати їх зовсім.
- М'яка органіка в аквакультурі часто вимагає меншої швидкості фільтрації, ніж та, яка передбачена нормальними робочими діапазонами компонентів, тому м'яка органіка часто проштовхується через сита або осідає. Часто це призводить до утворення дрібних частинок, а не видалення великих частинок.

Фільтрування середовища

- Швидкість фільтрації не повинна перевищувати 15 м/год (м³/год/м²)
- Швидкість зворотного промивання не повинна бути нижче 40 м/год.

- Завжди встановлюйте витратомір, щоб можна було перевірити витрати.
- Зворотне промивання має здійснюватися при перепаді тиску на фільтрі 0,5 бар.
- Завжди встановлюйте манометри, які можуть інформувати про різницю тиску на кожному фільтрі

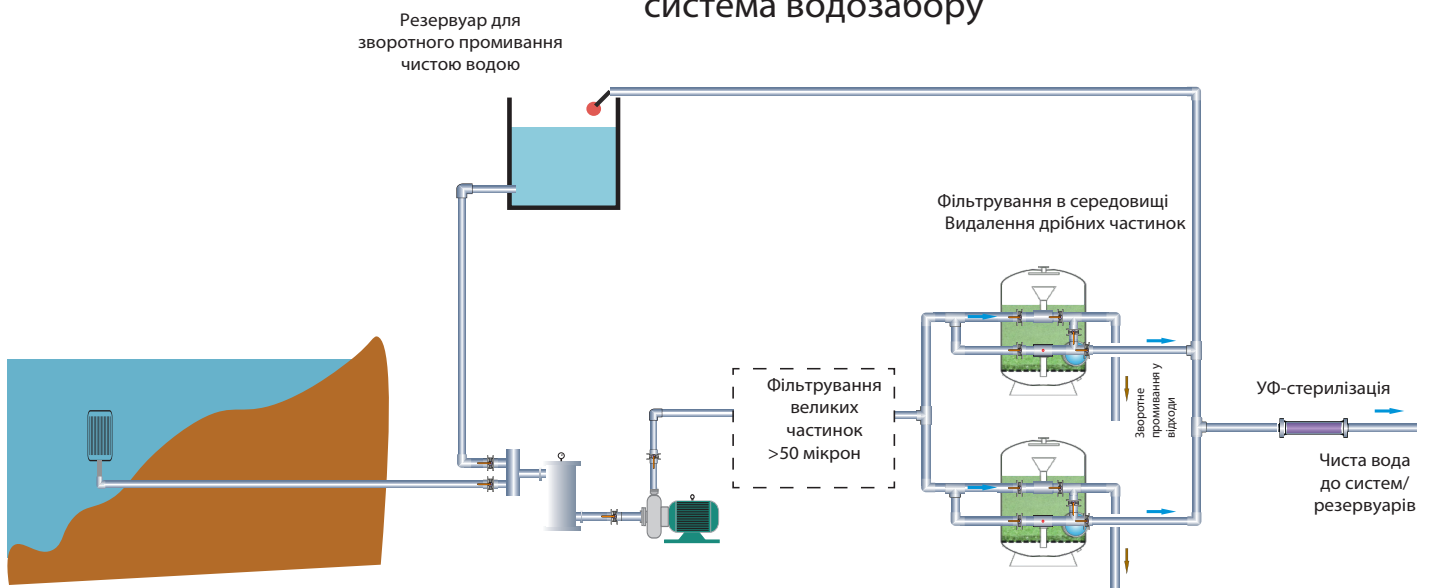
Переваги використання AFM у цих системах:

- Високий рівень видалення органічних частинок
- Зниження навантаження на біологічні фільтри і, отже, зменшення утворення осаду
- Більш ефективні біологічні фільтри
- Підвищена стабільність рН
- Зменшення необхідності буферизації лужності
- Зменшення накопичення нітратів
- Потрібно менше заміни води
- Зниження кількості паразитів, тому що вільно плаваючі особини постійно відфільтровуються
- При добре збалансованій системі (всі компоненти ефективно працюють відповідно до їх призначення) та хорошому видаленні органічних частинок можна досягти більш високої щільності поголів'я.

Моменти, які слід враховувати

- Враховуйте змінні якості води за найгіршого сценарію - штормових нагонів або цвітіння водоростей.
- Включення антрациту N зазвичай рекомендується для водозабірних систем із високим навантаженням через можливість сезонного/погодного підвищення навантаження TSS.
- У разі наявності важких металів у воді, що надходить, їх можна видалити, якщо включити етап попереднього окислення
- Рекомендована фільтрація після фільтрації – ультрафіолетова, щоб переконатися у відсутності залишкових паразитів та вірусів, що потрапляють до системи.

Аквакультура Загальна система водозабору



Аквакультура Система водозабору зі свердловини



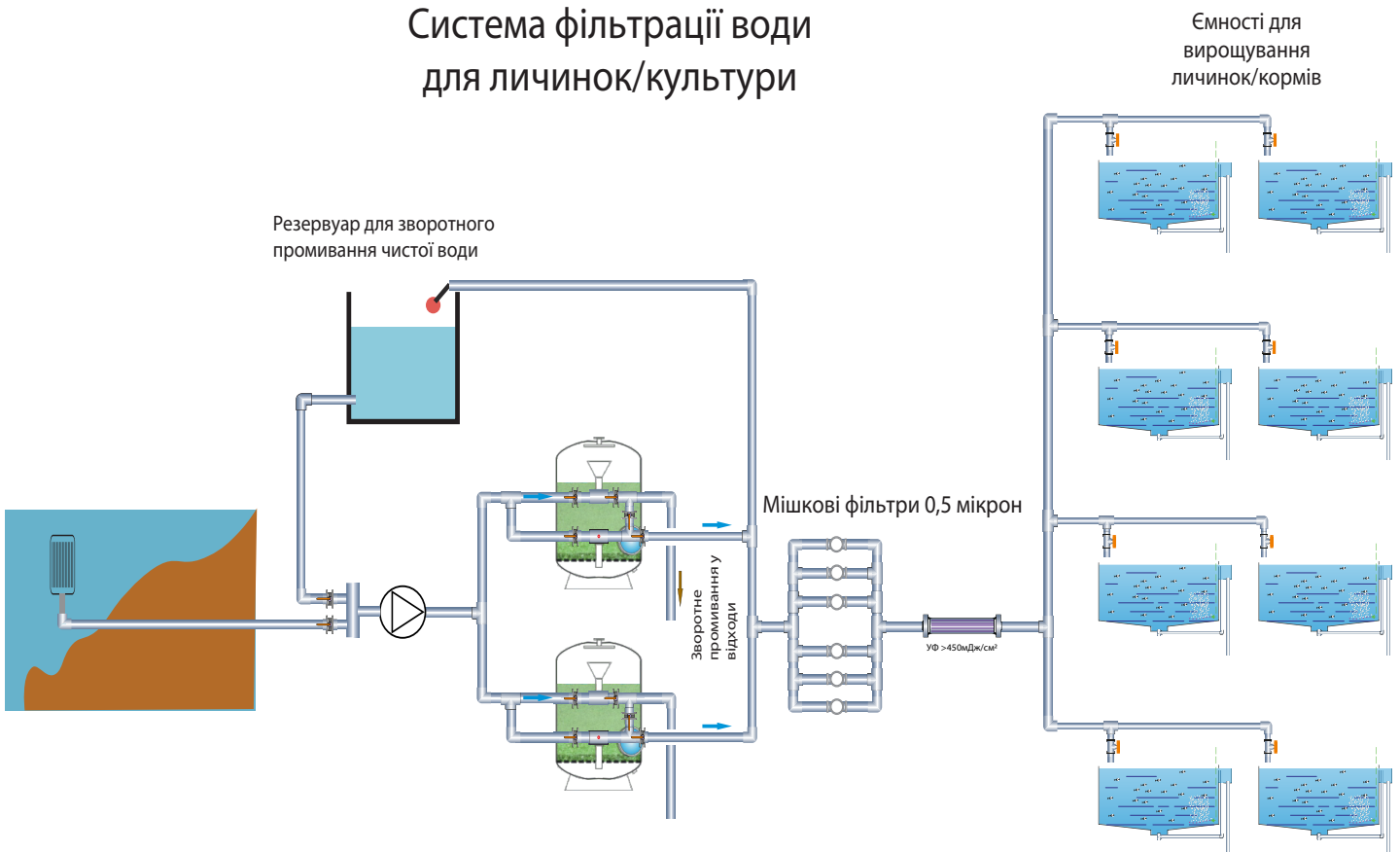
AFM® для систем вирощування личинок/культури



Моменти, які слід враховувати

- Як правило, такі системи мають переривчасту подачу води, присвячену циклам годівлі, або дуже повільне безперервне підживлення. Тому якість води, що надходить, повинна бути якомога вищою.
- Якщо вхідна вода фільтрується AFM, перед УФ-компонентом ми рекомендуємо встановити додатковий картриджний/мішковий фільтр 0,5 мкм.
- Якщо вода, що надходить, не фільтрується AFM, додайте AFM-фільтр при подачі води в зону вирощування личинок і далі дотримуйтеся вищевказаних пунктів.
- Стічні води після вирощування личинок можуть бути фільтровані через AFM, 0,5 мікронний картридж/мішки, УФ-фільтр і потім повторно використані в інкубаційних системах.

Система фільтрації води для личинок/культури



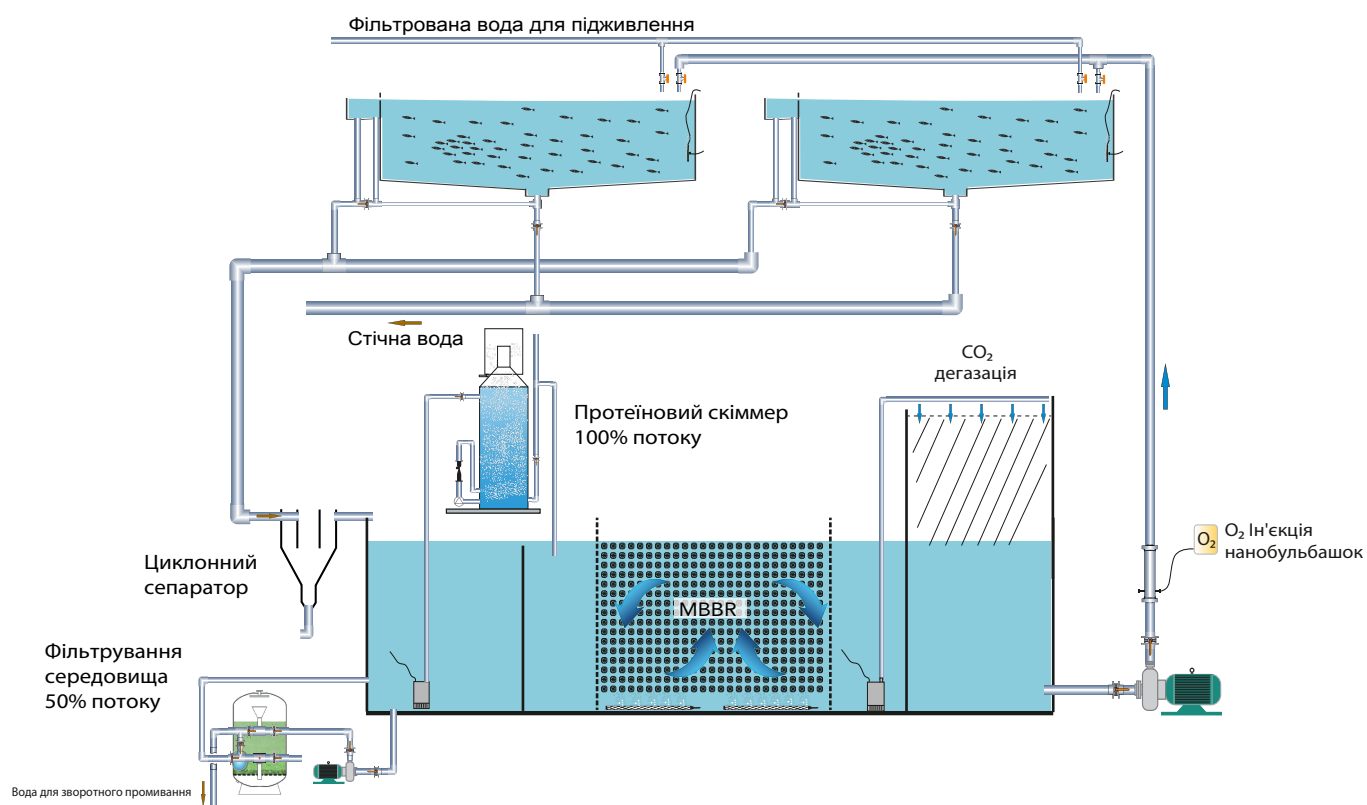
AFM® для інкубаційних систем



Моменти, які слід враховувати

- Розглядайте змінні якості води за найгіршим сценарієм – тобто. найбільше біонавантаження наприкінці циклу зростання.
- Фільтрування середовища в бічному контурі при 50%-му потоці може покращити загальну якість води в системі та знизити вимоги до ручного обслуговування системи, одночасно забезпечуючи зниження патогенних та паразитарних проблем у системі.
- Деякі установки поєднують цю систему зі 100-відсотковим потоком, що проходить через протеїнові скімери після та перед компонентом біофільтрації.

Аквакультура Інкубаційна система



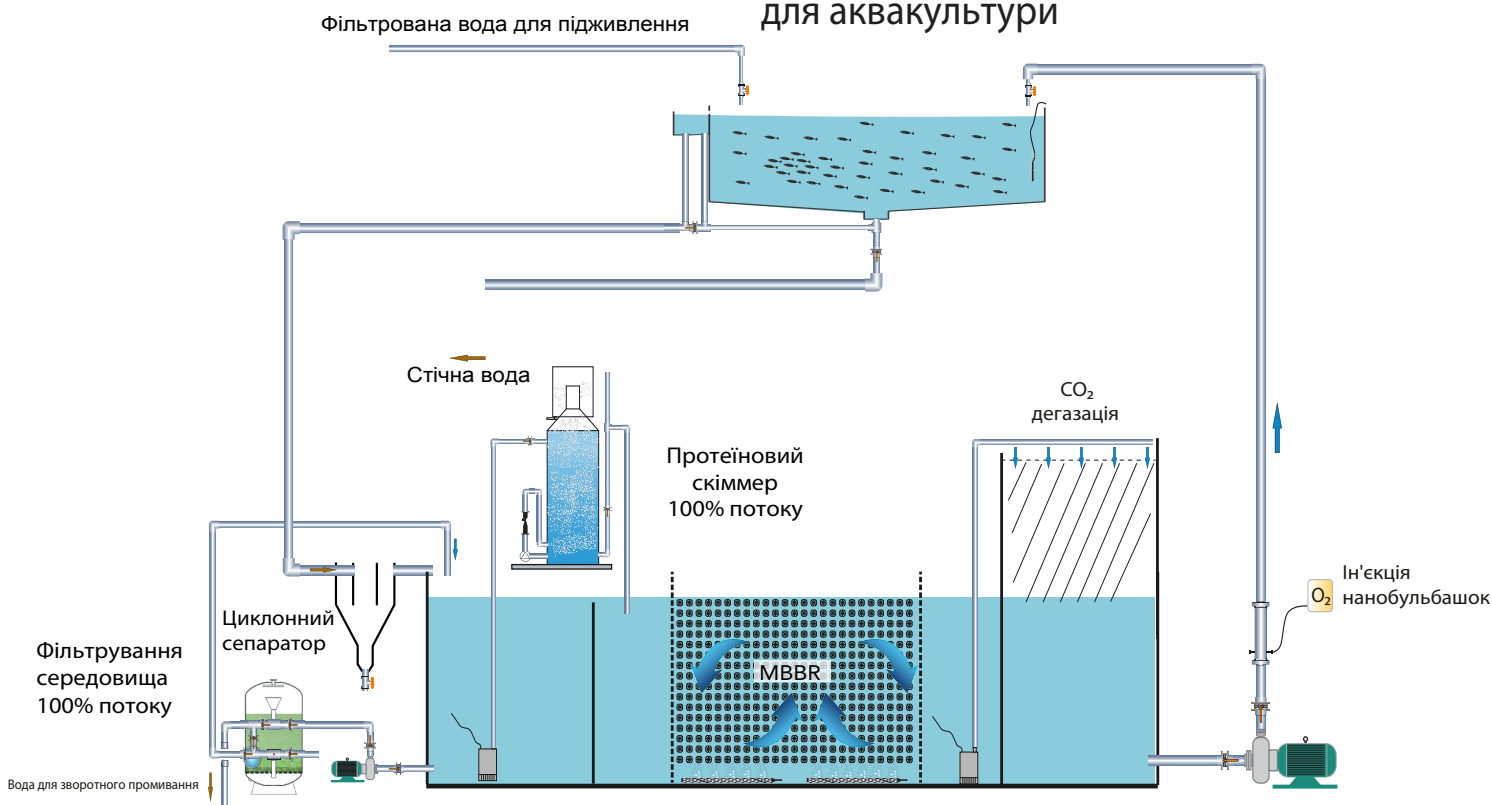
AFM® для систем вирощування поголів'я



Моменти, які слід враховувати

- Системи з маточним поголів'ям, як правило, мають найнижче навантаження, але найчастіше є найбільш цінними для господарства. Для забезпечення життєздатності поголів'я та стабільного нересту дуже важливо, щоб якість води залишалася якомога кращою та стабільною.
- Слід уникати незапланованого стресу та по можливості не наражати рибу на стрес.
- Середова фільтрація зі 100-відсотковою пропускну здатністю може покращити загальну якість води в системі та знизити вимоги до ручного обслуговування системи, а також зменшити кількість патогенних та паразитарних мікроорганізмів у системі.
- Аерація в акваріумі часто є достатньою для постачання кисню та може використовуватися для забезпечення напряму забруднюючих речовин поверхневих вод до переливів.

Система поголів'я для аквакультури



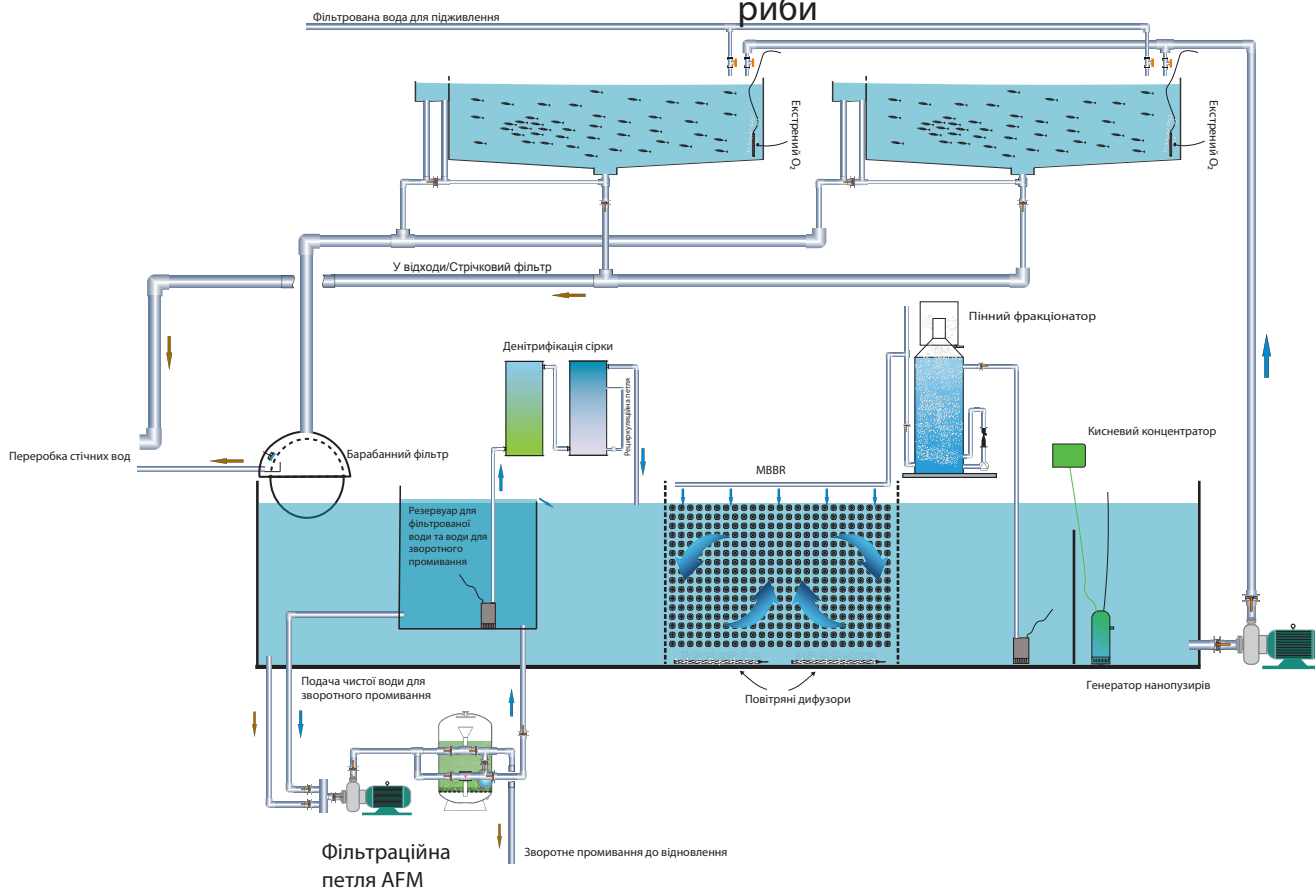
AFM® для систем дорощування



Моменти, які слід враховувати

- Розглянемо змінні якості води із найгіршого сценарію – найвище біонавантаження наприкінці циклу зростання.
- Ці системи найчастіше страждають від недостатнього видалення частинок розміром від 5 до 50 мікрон, що призводить до збільшення потреби в DO та управління видаленням осаду в біологічних фільтрах. Видалення частинок між цими діапазонами значно покращує роботу біологічних фільтрів, знижуючи потребу в DO, коливання лужності та зменшуючи кількість залишкового мулу, що потребує видалення.
- Тому рекомендується, щоб фільтрація за допомогою фільтруючих середовищ при потоці у бічному контурі 10-20 % покращувала загальну якість води в системі та знижувала вимоги до ручного обслуговування системи, забезпечуючи при цьому зниження патогенних та паразитарних проблем у системі. Ідеальним рішенням був би 100-відсотковий потік через фільтри, але вимоги до площі та енергоспоживання роблять його нині нерентабельним.
- Додавання компонента денітрифікації як частини RAS допоможе зменшити вимоги до видалення азоту в кінцевій системі очищення стічних вод.

Система фільтрації при вирощуванні риби

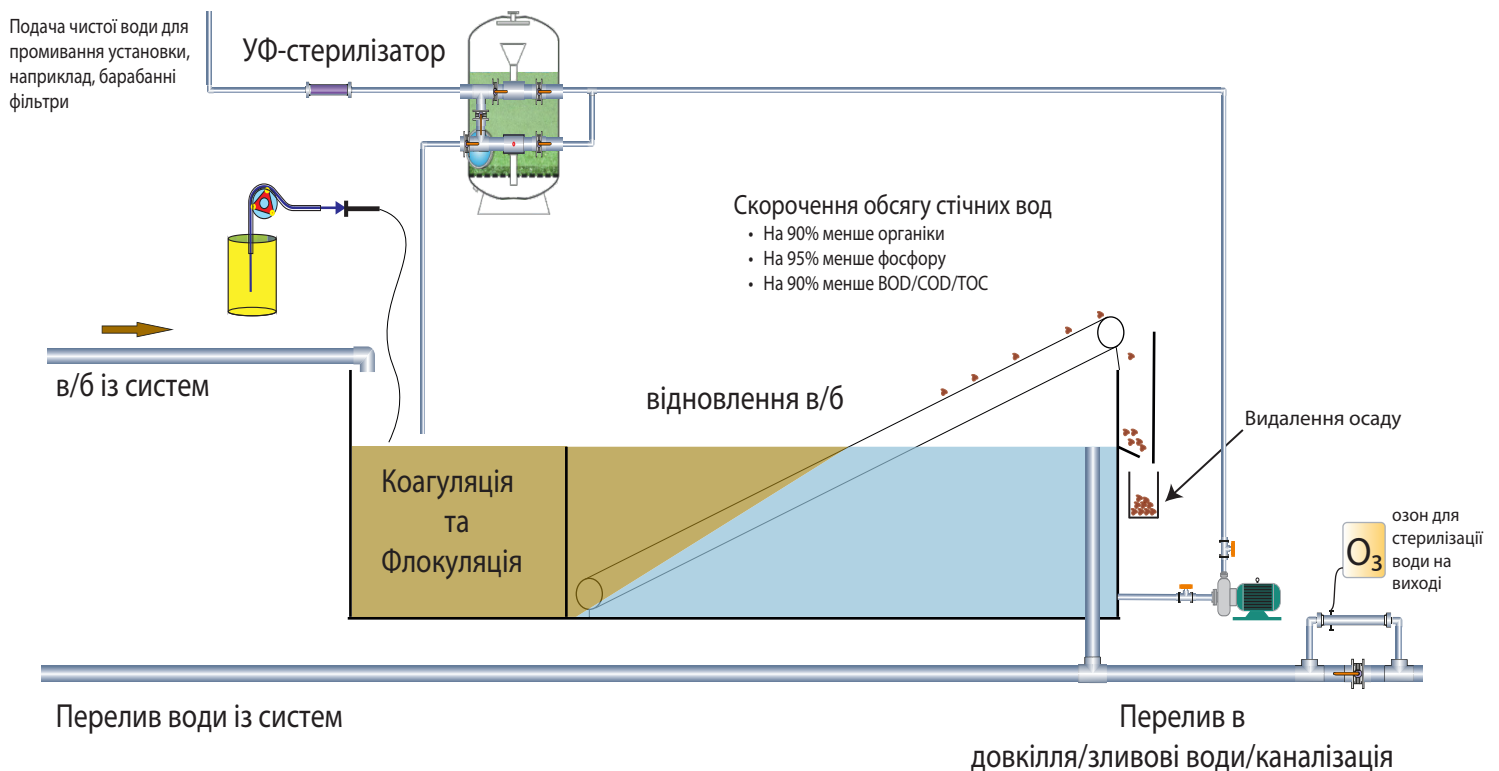


AFM® для систем стічних вод

Моменти, які слід враховувати

- Вимоги до якості стічних вод стають дедалі більш поширеними у всьому світі; вже існує законодавство чи розробляється нормативно-правова база. Ці вимоги призведуть до підвищення вимог до ретельного очищення та стерилізації води на виході.
- Розглянемо змінні якості води, виходячи із найгіршого сценарію – найбільшого біоавантаження від усіх видів застосування/водокористувачів на ділянці.
- Критерії проектування повинні включати видалення TSS/BOD/COD/TOC/азоту/фосфору відповідно до місцевих стандартів стічних вод.
- Зазвичай у таких випадках використовується стрічковий фільтр завдяки його здатності видаляти TSS та TDS за допомогою коагулянтів та флокулянтів. Після цього стічна вода знаходиться в межах допустимих норм для скидання в навколишнє середовище, а у разі високого вмісту нітратів можна застосувати методи подальшого видалення азоту, наприклад, засадити ставки, тощо.
- Стічні води також можуть використовуватися для промивання та промивних систем, якщо вони фільтруються за допомогою AFM і потім стерилізуються ультрафіолетом.
- Якщо в RAS включені системи денітрифікації, рівень нітратів зазвичай є досить низьким, щоб їх можна було викидати безпосередньо в навколишнє середовище.

Аквакультура Система очищення стічних вод



AFM® для видалення фосфатів

Аналіз загального фосфату включає фосфати у трьох формах;

1. Розчинні реактивні фосфати називаються вільними фосфатами чи ортофосфатами.
2. Органічні фосфати містяться в планктоні, водоростях та біомасі бактеріальних клітин.
3. Неорганічні фосфати пов'язані в гірських породах і мінералах або сполуках, таких як струвіт.

Загальний фосфат можна визначити методом мокрої хімії у лабораторії, але його важко аналізувати у польових умовах.

Ортофосфати легко аналізуються у польових умовах, але це буквально лише верхівка айсберга. Органічні фосфати містяться в мітохондріях всіх клітин та забезпечують механізм ($ADP \rightleftharpoons ATP$) для перенесення поживних речовин через клітинні мембрани. Тому всі водорості, бактерії та корми для тварин містять фосфати. Тому при окисленні або лізисі клітинних мембран ультрафіолетовим випромінюванням пов'язані органічні фосфати просто потрапляють у воду у вигляді вільних ортофосфатів.

Враховуючи вищесказане, будь-яка стратегія боротьби з фосфатами повинна включати як ефективну фільтрацію і видалення органіки, так і контроль вільних фосфатів.

Моменти, які слід враховувати:

- "Зрілі" піщані фільтри швидше увіchnюють, ніж знижують рівень фосфатів, оскільки біологічна активність у піщаних фільтрах неконтрольована та біомаса бактеріальних клітин з часом збільшується.
- Агресивне використання озону для стерилізації, а не для флокуляції призведе до вивільнення органічних фосфатів у розчин.
- Ультрафіолетове опромінення лізує водорості та бактеріальні клітини з тим самим ефектом.
- AFM^{ng} забезпечує стабільну фільтрацію 95% частинок > 1μ і видаляє величезну частину органічних фосфатів, які в іншому випадку могли б перетворитися на вільні фосфати.
- У поєднанні з попередньою коагуляцією та флокуляцією ефективність фільтрації може бути підвищена до 0,1 μ.

Загалом, профілактика краща за лікування, та керування фосфатами починається з ефективного видалення органіки за допомогою гарної фільтрації AFM®.

Очищення води для видалення ортофосфатів

AFM® забезпечує стійкий та ефективний первинний засіб видалення фосфатів зі стічних вод.

У тваринницьких системах може спостерігатися високий вміст фосфатів у кормах. Фільтрація AFM® ефективно видаляє пов'язані фосфати з більшості джерел, але сама по собі не видаляє вільні фосфати з розчину.

Однак хімічна коагуляція може бути використана в поєднанні з AFM® для видалення ортофосфатів з води. Для систем з тваринами ми рекомендуємо використовувати наш продукт NoPhos, який заснований на хлориді лантану і може безпечно застосовуватися навіть із коралами, тому його використання в системах із ссавцями не викликає побоювань. Хлорид лантану дуже ефективно зв'язує фосфат у фосфат лантану, що робить його видалення за допомогою АСМ простим завданням, проте при використанні у фільтруючих системах з піщаним середовищем фосфат лантану швидко зв'яжеться пісок швидко зв'яжеться в бетонний блок, що унеможливить фільтрацію.

Компанія Dryden Aqua вже понад 20 років використовує солі лантану (NoPhos) для видалення фосфатів в акваріумістиці та аквакультури. Хлорид лантану додається у воду у стехіометричному співвідношенні 1:1 для зв'язування вільних фосфатів у вигляді фосфату лантану. 10 мл NoPhos видаляють 1 г фосфатів. NoPhos слід дозувати дозувальним насосом у воду перед фільтрами AFM® використовуючи агресивний кавітуючий статичний змішувач, такий як Dryden Aqua ZPM, або дозувати безпосередньо перед насосом, що забезпечує максимальну ефективність коагуляції та найбільш економічне використання NoPhos. Процес простий, надійний та стійкий, якщо використовується хлорид лантану (NoPhos).

Іноді використовується хлорид заліза, але менш ефективний, ніж лантан. Окислення заліза до заліза за допомогою аерації забезпечує коагуляцію заліза для більш ефективного видалення за допомогою AFM® та усуває ризик прориву заліза.

Фосфати лантану та заліза швидко засмічують будь-який піщаний фільтр. За умови дотримання протоколів зворотного промивання з трохи більшою швидкістю 45 м/год для видалення заліза/фосфатів, AFM® ніколи не засмічується.

