

## Обґрунтування необхідності аерації водоймиш

У статті наведена інформація про канадські аератори "Koenders". Їх рекомендує для використання в Україні Науково-виробниче підприємство «Агроресурси» (м. Суми). Вони призначені для аерації водоймиш з тим, щоб запобігти замору риби і створити додаткове джерело кисню. Насичення води киснем у ставках та озерах рятує рибу від задухи взимку, коли водойми вкриті кригою, а влітку - у безвітряну погоду. До того ж, влітку це сприяє розведенню та розвитку малька і приросту риби. Аератори з однією діафрагмою розраховані на забезпечення киснем акваторії площею 0,8 га, а з двома діафрагмами – до 1,6 га. Вітрове колесо аератора, встановлене на вежах заввишки від 3,6 м до 7,3 м, починає працювати за найменшого подиху повітря (2 м/сек), тому аератор працює практично цілодобово.

**Ключові слова:** водоймище, ставок, нестача кисню, задуха риби, мальок, личинки риби, замор, аератор «Koenders», НВП «Агроресурси» (м. Суми).

**Вступ.** Господарствам, які займаються розведенням і вирощуванням риби в озерах і ставках, доводиться постійно стикатися з проблемами замору риби через нестачу кисню у воді взимку, коли водойми сковані кригою і влітку у безвітряну погоду. До того ж такі водойми поступово замулюються, засмічуються, а за певного підвищення температури вода зеленіє і починає неприємно пахнути. Все це негативно впливає на здоров'я риби. Вирішенням цих проблем зайнялася Компанія Koenders Water Solutions Inc., яка є новатором і провідним у світі виробником вітряних систем аерації для різного роду водойм. Компанія пропонує фермерам і власникам ставків ефективну систему для підтримки їхніх водойм у чистому і здоровому вигляді.

Вітряки для аерації Koenders є доступним ефективним альтернативним способом аерації ставка як влітку, так і взимку без використання агресивних хімікатів. Слід зауважити, що на ефект аерації впливають багато інших факторів: рельєф дна, глибини, проточність водоймища, забрудненість води, водна рослинність тощо.

Придонні дифузори (розпилювачі) насичують глибинні шари води киснем, рятуючи рибу взимку і ранньою весною під шаром криги, а влітку в безвітряну жарку погоду. Оскільки вітряне колесо починає працювати за швидкості вітру 2 м/сек, то аератор працює практично цілодобово.

Аерацію водоймищ застосовують для таких потреб:

- як джерело кисню, для рятування водоймища від задухи, тобто боротьба з замором риби та її личинок;
- інтенсифікація розведення та більшого приросту риби (+10% за тих же поточних витрат);
- на рибальських водоймищах для підвищення активності риби і, відповідно, клювання;
- на декоративних та забруднених водоймах – для очищення води киснем.

Особливою проблемою рибних господарств України є задуха риби. Це трапляється в різні пори року з різних причин. Основні причини:

- влітку – різке падіння вмісту кисню через спеку;
- взимку – за відсутності джерела кисню під кри-

гою, яка перекриває контакт води з повітрям, при цьому кисень витрачається на дихання іхтіофауни та хімічні реакції;

- весною, коли активність риби зростає, а крига ще не зійшла.

Під час цього гине велика кількість риби, а господар водночас втрачає вкладені гроші.

Для боротьби зі згаданими проблемами НВП «Агроресурси» рекомендує використовувати канадські аератори «Koenders», опис і технічні параметри яких наводяться нижче.

**Основна частина.** Наявність кисню є одним із основних чинників, який регулює життєдіяльність водного середовища. Із падінням концентрації кисню нижче критичних значень відбувається кисневе голодування і замор риби.

Дифузія кисню у воду на відкритому водному дзеркалі є досить повільним процесом. За стагнації вирівнювання дисбалансу може йти тривалий час (1–2 доби). Водночас, великий вплив на насичення киснем води відіграють мікрородорості та водяна рослинність у вегетаційний період. Їхня роль не завжди позитивна. У сонячні дні завдяки фотосинтезу рослини виробляють багато кисню. Але в темну пору вони, навпаки, поглинають його. Коли мікрородоростей багато, це перешкоджає потраплянню світла на глибину, де фотосинтез рослин припиняється. А вироблений ними кисень у верхніх шарах у спекотні літні дні погано розчиняється у воді. Зі зростанням температури дифузія газів у воду зменшується. А коли водорості гинуть, вони знову поглинають кисень – вже внаслідок розкладання. Такий газ, як сірководень, який утворюється внаслідок гниття, – отруйний, але легко нейтралізується киснем. Останній значно витрачається на хімічні реакції. Приміром, окиснення донних відкладень забирає до 30,0% маси розчиненого кисню, розчинені у воді органічні речовини – до 30,0%, дихання риб – до 30,0% [1, 2].

Розглянемо приклад середньостатистичного водоймища із щільністю заселення риби відповідно до стандартів.

Зазначимо, що вміст розчиненого кисню у воді має добову динаміку: зниження в ранкові години за рахунок темного дихання фітомаси вищої водної рослинності, зростання до 12-ї години дня і його зниження у вечірній час [3].

За умов підвищеної температури навколишнього середовища, на поверхні водоймища формується шар теплої води. Висока температура води призводить до зниження розчинності кисню, незважаючи на високе продукування його під час фотосинтезу водоростями [4]. Холодна вода у придонному шарі водоймища позбавлена контакту з атмосферою, а біохімічні реакції продовжуються – це призводить до витрат кисню та кисневого голодування іхтіофауни. В умовах низького рівня кисню з відкладень водойми виходять шкідливі для риби гази: метан та болотні гази, які затримуються в холодному шарі води.

Під час зниження температури навколишнього середовища відбувається змішування шарів води. Поживні речовини і небажані сполуки рівномірно розподіляються всією водоймою.

Крижаний покрив у зимовий період є перешкодою для газообміну, тобто як переходу кисню з атмосфери у воду, так і вивільненню вуглекислого газу, сірководню й метану. Вміст останніх звичайно підвищується зі зниженням концентрації кисню і тому особливо згубний для гідробіонтів. Під час заморів першими гинуть форми, менш стійкі до дефіциту кисню, а потім і більш витривалі, аж до найстійкіших, якщо катастрофічне погіршення умов дихання затягується на довгий строк [5].



Рис. 1 – Аератор «Koenders»

Із підвищенням температури повітря цикл повторюється.

Отже, щоб запобігти зниженню рівня кисню, необхідна додаткова аерація, яка збагачує воду киснем і призводить до змішування її шарів. Дослідження показали, що озера або ставки слід насичувати повітрям, тобто аерувати, 24 години на добу весь рік.

Для боротьби з задухою риби НВП «Агроресурси» рекомендує використовувати канадські аератори фірми «Koenders», які є визнаним світовим брендом. На сьогодні вироблено більше 50 000 цих вітряних аераторів.

Конструкція та призначення аераторів «Koenders».

Аератор «Koenders» складається з пірамідальної вежі, вітрового колеса, компресора, повітропроводів,

донного клапана, клапана скидання тиску, розпилювача (дифузора).

У конструкції компресора використано колінчастий вал та герметичні підшипники зі шліфованої та полірованої сталі. Лопатеві сегменти вітрового колеса виготовлені великою площею, що дозволяє вітряку починаючи працювати на невеликих швидкостях вітру. Площа діафрагми теж велика, що дозволяє аератору ефективно використати механічну енергію та виробити максимальний об'єм повітря. Хід поршня 1/2" розроблений для ефективного виробництва повітря і максимальної служби діафрагми. Велика площа хвоста вітрового колеса дозволяє орієнтувати його за вітром. Вежа виготовляється заввишки 6 м і 7,5 м.

Аератори «Коендерс» комплектуються компресорами з однією або двома діафрагмами і нагнітають повітря в один або два придонних дифузори відповідно.

Технологічний процес здійснюється завдяки дії вітрового колеса, яке обертається і приводить в роботу компресор, який подає повітря по повітропроводах до донного розпилювача.

Аератор починає працювати за швидкості вітру 2 м/сек. Монтуються вітряк біля ставка, максимальна відстань від нього – 300 м. Вітряний аератор «Коендерс» може бути укомплектований помпою для закачування води із водоймища для господарських потреб: поливу, напування тварин, тощо. Дводифузорийний аератор одночасно може аерувати водойму, закачувати воду.

Підвищення вмісту кисню у воді позитивно впливає на екологію водоймища, уповільнюючи ріст водоростей, цвітіння води та забруднення ставків, зменшуючи кількість шкідливих бактерій та токсичних речовин. До того ж покращується приріст риби, знижуються захворювання, пов'язані з нестачею кисню.

**Висновок.** Для вирішення питання доцільності використання аераторів «Koenders» на водоймищах України доцільно провести їх випробування в УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого.

#### Список літератури:

1. Тимченко В. М. Экологическая гидрология водоемов Украины. – К. : Наукова думка, 2006. – 382 с.
2. Харченко Т. А. Экологические сукцессии, продуктивность экотонных экосистем и глобальные процессы круговорота углерода в биосфере / Т. А. Харченко // Гидробиол. журн. - 1998. - № 1. - С. 3-5.
3. Гриб Й. В., Климяк О. М., Бузевич І. Ю., Михальчук М. А. Особливості формування кисневого режиму заморних водойм, складу аборигенної іхтіофауни в підлітній період і її відновлення/Й. В. Гриб // Вісник Національного університету водного господарства та природокористування - 2015. - №1. - С. 133-152.
4. Хільчевський В. К., Осадчий В. І., Курило С. М. Основи гідрохімії. - К.: Ніка-центр, 2012.
5. Курілов О. В. Гідробиологія - Одеса: Одеський державний екологічний університет, 2008. – 129 с.

**Анотація.** В статтю приведена інформація о канадських аераторах "Koenders". Их рекомендує для

использования в Украине Научно-производственное предприятие «Агроресурс» (г. Сумы). Они предназначены для аэрации водоемов с тем, чтобы предотвратить замор рыбы и создать дополнительный источник кислорода. Насыщение воды кислородом в прудах и озерах спасает рыбу от удушья зимой, когда водоемы покрыты льдом, а летом в безветренную погоду. К тому же летом это способствует разведению и развитию малька и приросту рыбы. Аэраторы с одной диафрагмой рассчитаны на обеспечение кислородом акватории площадью 0,8 га, а с двумя диафрагмами - до 1,6 га. Ветровое колесо аэратора, установленное на башнях высотой от 3,6 м до 7,3 м, начинает работать при малейшем дуновении воздуха (2 м/сек), поэтому аэратор работает практически круглосуточно.

**Summary.** The article provides information on Canadian aerators Koenders. They are recommended for use in Ukraine by the Scientific-Production Enterprise "Agroresursy" (Sumy). They are intended for aeration of reservoirs in order to prevent fish from asphyxia and cre-

ate an additional source of oxygen. Saturation of water with oxygen in ponds and lakes saves fish from suffocation in the winter, when the water is covered with ice, and in summer in windless weather. In addition, it contributes to the development of fry and fish growth in summer. Aerators with one diaphragm are designed to provide oxygen for an area of 0.8 hectares, and with two diaphragms - up to 1.6 hectares. The aerator's wind wheel, mounted on towers at a height of 3.6 m to 7.3 m, begins to work at the slightest breath of air (2 m / s), so the aerator works almost round the clock.

Стаття надійшла до редакції 4 листопада 2017 р.

## Науково-пропагандистські заходи

УДК 631.153.3:005.745

**Войтюк Д.**, член-кореспондент НААН України, професор, **Волянський М.**, доцент (Національний університет біоресурсів і природокористування України)

### XVIII Міжнародна наукова конференція «Сучасні проблеми землеробської механіки»

XVIII Міжнародна наукова конференція «Сучасні проблеми землеробської механіки», присвячена 117-й річниці з дня народження видатного вченого у галузі землеробської механіки, академіка Петра Мефодійовича Василенка, відбулася 16-18 жовтня 2017 року у Подільському державному аграрно-технічному університеті за участю науковців зарубіжних навчальних закладів і України, науково-дослідних та державних установ і розглянула стан і перспективи розвитку сучасної землеробської механіки: механіко-технологічні процеси, робочі органи та машини для рослинництва і тваринництва, технічний сервіс та надійність машин, автоматизацію тощо. Відзначено високий рівень її організації, можливість продемонструвати свої досягнення і прагнення інтегруватися у світову агроінженерну науку через розроблення нових конструкцій машин та технологій.

**Ключові слова:** конференція «Сучасні проблеми землеробської механіки», академік Петро Мефодійович Василенко, механіко-технологічні процеси, робочі органи, машини для рослинництва і тваринництва.

16-18 жовтня 2017 року у Подільському державному аграрно-технічному університеті відбулася XVIII Міжнародна наукова конференція «Сучасні проблеми землеробської механіки», присвячена 117-й річниці з дня народження видатного вченого у галузі землеробської механіки, академіка ВАСГНІЛ, РАСГН, УААН, члена-кореспондента НААН України, доктора технічних наук, професора Петра Мефодійовича Василенка (рис. 1-2).

У щорічному науковому форумі інженерів-механіків високого рівня взяли участь понад 120 учасників – це

вчені Варшавського університету природничих наук та аграрного університету в Кракові (Польща), Крагуєвацького університету (Сербія), Білоруського державного аграрного технічного університету, Латвійського сільськогосподарського університету, Міністерства освіти і науки України, Національної академії аграрних наук України, Національного університету біоресурсів і природокористування України і відокремленого підрозділу НУБіП України «Бережанського агротехнічного інституту», ННЦ «Інститут механізації і електрифікації сільськогосподарства», Вінницького

© Войтюк Д., Волянський Д., 2017