

Оборудование и системы УЗВ

Инженер ООО «Аквафид» Томилов А.В



ООО "Аквафид" - 2018

1. Рост рыбы в системах УЗВ
2. Требования к качеству воды УЗВ
3. Профессиональное рыбоводное оборудование УЗВ
4. Системы УЗВ
5. Ошибки при проектировании УЗВ

Темпы роста и вес основных объектов разведения в УЗВ, товарное выращивание (от икры, личинки)

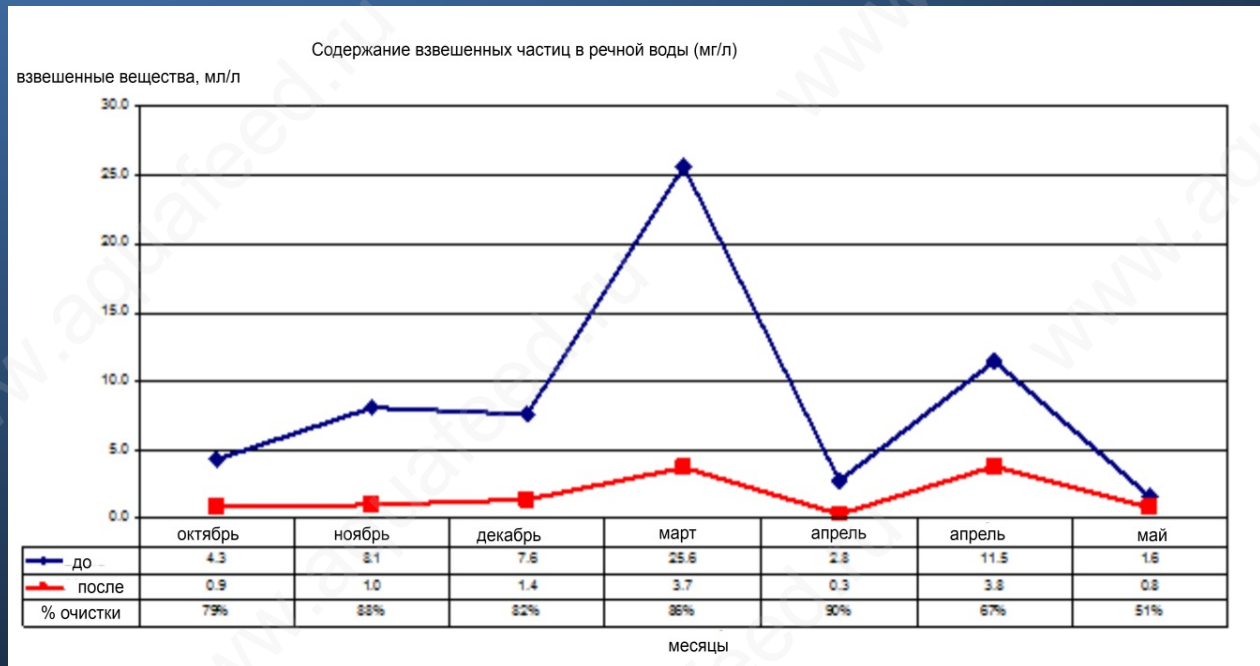
Объекты выращивания	240 дней	1 год	2 года	Тип установки
Форель «порционная»	0,3			пресноводная
Форель товарная		0,8 - 1,2	4,0 - 4,5	пресноводная
Сибирский осетр	0,5	1,2	3,2	пресноводная
Бестер	0,6	1,3	3,6	пресноводная
Угорь		0,13	0,3	пресноводная
Тилapia		0,7-0,8		пресноводная
Клариевый сом	0,8			пресноводная
Судак	0,16	0,3	1,4	пресноводная
Атлантический лосось			4,5-5	пресноводная морская

Требования к качеству воды УЗВ

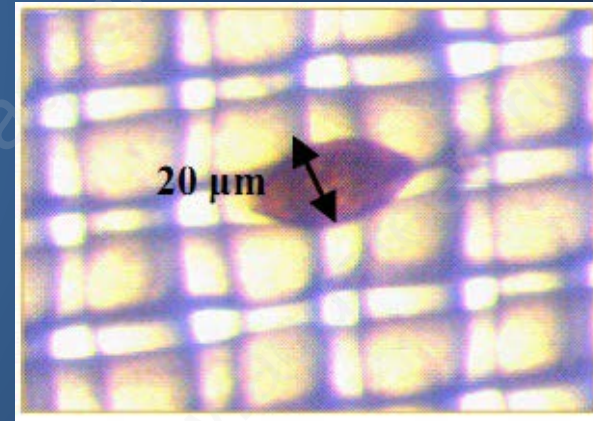
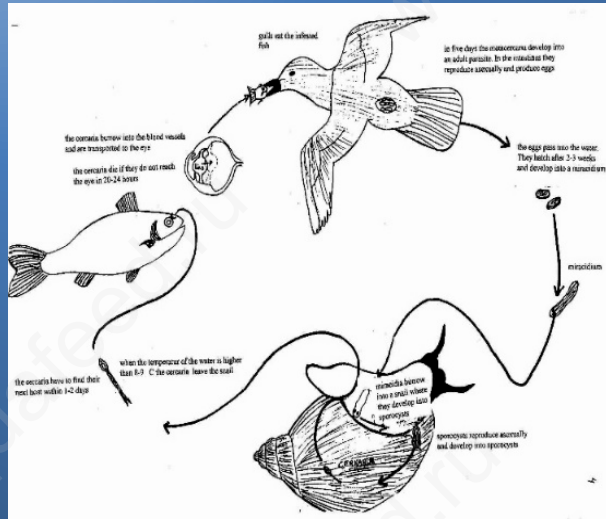
- Подпиточная вода УЗВ
- Обратная технологическая вода УЗВ
- Подпиточная вода
 - Артезианская
 - Поверхностный водозабор

Качество входящей пресной воды должно соответствовать требованиям ОСТ 15.282-83

Качество поверхностной воды до и после первичной обработки
Первичная механическая очистка поверхностных вод



Контроль количества паразитов во входящей поверхностной воде



Яйца нематод на фильтровальной сетке
10 микрон

Размеры яиц гельминтов (ориентировочные):

- Ascaris. 45-75 x 35-60 μm
- Trichuris: 50-90 x 20-50 μm
- Capillaria: 36-75 x 20-40 μm
- Toxascara: 65-95 x 60-90 μm
- Taenia: 25-40 x 30-35 μm
- Hymenolepis: 45-80x30-80μm



Дополнительная обработка входящей воды

Поверхностной и артезианской

- Стерилизация входящей воды от паразитических микроорганизмов и бактерий (поверхностная)
- Контроль гидрохимических параметров воды (артезианская и поверхностная)
- Регулировка гидрохимических параметров воды (артезианская, реже поверхностная)

Технологическая оборотная вода УЗВ

- Определение - Постоянный объем воды рыбоводных бассейнов и блока очистки, циркулирующий в системе УЗВ.
- Плотности посадки 50 – 80 кг/м³ (осетр, форель)
- 150-400 кг/м³ (тиляпия, клариевый сом)
- Водообмен в рыбоводных бассейнах – 0,75 -1,5 объема бассейна в час
- Температура основных объектов выращивания – 13-14 гр Цельсия, 18-27 гр Цельсия

	Рыбоводные предприятия с системами УЗВ
Плотности посадки, кг/м ³	50 - 80
Взвешенные вещества, мг/л	25
NH ₃ , мг/л	до 1,0
NO ₂ , мг/л	до 0,01
NO ₃ , мг/л	100-200
Цветность, гр	До 30

Обработка технологической оборотной воды в УЗВ

- Механическая обработка оборотной воды - барабанные микрофильтры, с ячеей сетки 10- 90 микрон, 100 % объема водообмена
- Обработка оборотной воды на биологических фильтрах разных типов – 100 % объема. Первичный полипропилен! Удельные площади загрузки 400 – 900 м²/м³
- Дезинфекция оборотной воды УФ излучением – 100% объема. Доза обработки для УФ излучения 45-60 мДж/см²
- Дезинфекция оборотной воды озоном – доза 1,0 мг/л. Обязательный контроль ORP
- Дегазация оборотной воды CO₂ - 100 % объема. Обязательный автоматический контроль CO₂ для форелевых хозяйств
- насыщение оборотной технологической воды кислородом - 100% объема водообмена на низконапорных оксигенаторах, с обязательным контролем содержания O₂
- насыщение оборотной воды кислородом – до 50 % при использовании напорной оксигенации, так же с автоматическим контролем и регулировкой кислорода.
- Регулировка температуры оборотной воды - 100 % водообмена, температурный перепад не более 1-2 гр Цельсия, для каждого объекта культивирования
- Регулировка оборотной воды инкубационных участков - 0,5 - 1 гр Цельсия

Требования к оборудованию для систем УЗВ

- Соответствие параметров оборудования нормативным и биологическим требованиям объектам выращивания
- Экономичность работы (эксплуатационные расходы)
- Длительность эксплуатации (10-15 лет, или срок жизни проекта)
- Минимальное и мало затратное сервисное обслуживание в процессе эксплуатации
- Доступность сервисного обслуживания
- Нельзя использовать «аналогичное» оборудование для аквариумов, плавательных бассейнов и прудов с карпами кои, как не соответствующее, плотностям посадки и качеству обработки оборотной технологической воды УЗВ.
- Использование подобного оборудования ставит под угрозу реализацию производственной части проекта, и приводит к банкротству предприятия/частного инвестора

Показатели	Плавательные бассейны	Пруды с карпами Кои	Промышленные УЗВ
Взвешенные вещества мг/л	1	5	15 – 25
Плотность посадки рыбы , кг/м3	-----	1-5	50-80*

* - без учета тилапии и клариевого сома

ООО «Аквафид» представляет:

Профессиональное рыбоводное оборудование

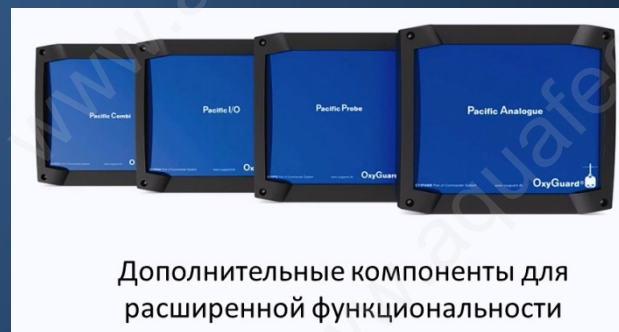
- Системы автоматического контроля и управления параметрами воды УЗВ компании “OxyGuard”. Компания имеет более 25 лет работы в аквакультуре, мировой лидер по производству систем контроля параметров среды для аквакультуры (Дания)
- Барабанные микрофильтры компании “Hydrotech” (Швеция).
- Барабанные микрофильтры компании “SM AQUA” (Дания). Опыт сотрудников составляет более 30 лет работы в аквакультуре
- Пропеллерные насосы компании “Lykkegaard” (Дания). Компания имеет опыт работ более 85 лет по производству объемных пропеллерных и спиральных насосов.
- Уф стерилизаторы компании “Ultraaqua” (Дания). Компания обладает 20-им опытом работы
- Загрузка для биофильтра “RK BioElements” компании RK PLAST (Дания)
- Система автоматического кормления “Voril Aqua A/S” (Дания). Компания обладает 25-им опытом работы в аквакультуре.
- Система генерации кислорода “Oximat” (Дания)
- Система компрессорного воздухообеспечения “Busch” (США)

А так же компании России , Белоруссии, Германии – производителей качественного рыбоводного оборудования

Системы контроля и управления параметрами воды УЗВ компании "OxyGuard"

Система "OxyGuard Pacific":

- Автономная система контроля параметров водной среды УЗВ, с функциями архивации данных измерений, оповещение персонала посредством СМС-сообщений, возможностью удаленного управления по WEB-интерфейсу
- Сбор данных с 20 датчиков, возможность подключения цифровых (4-20 мА) и аналоговых датчиков
- Управление системой с сенсорного экрана главного модуля, ПК дежурного, по WEB-интерфейсу.
- Независимая работа от ПК. Энергонезависимое питание системы от АКБ, при отключении внешнего питания.
- Управление параметрами, среды по результатам измерения показаний датчиков, посредством встроенных цифровых входов/выходов и реле.



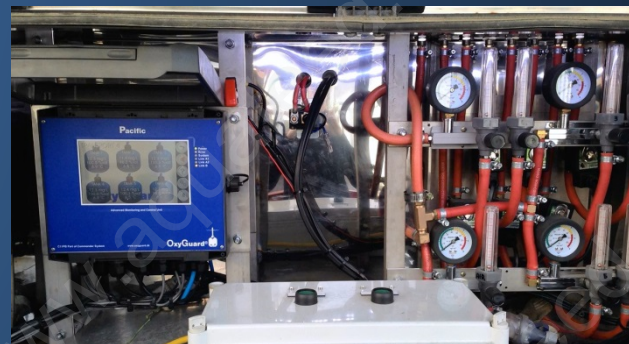
Растворенный кислород – Температура – pH – CO2 – Уровень – Фильтры – Кормораздатчик – Насосы – Освещение – Аварийные сигнализации – Запись данных и т. д.



Решения компании “OxyGuard” для перевозки рыбы и небольших хозяйств:

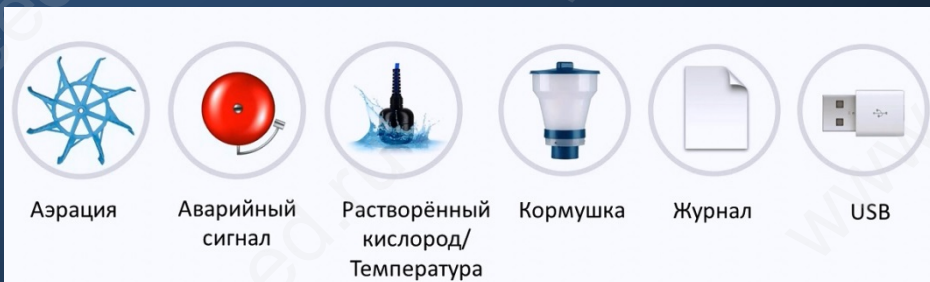
Система “Pacific” для перевозки живой рыбы, функции:

- Контроль и регулировка содержания кислорода при перевозке рыбы в живорыбных машинах и контейнерах
- Контроль температуры
- Запись и архивирование данных в течении срока перевозки



Система “Pond Master”, функции:

- Контроль температуры и кислорода в воде
- Включение аэрации воды по заданным установкам
- Управление кормораздатчиком
- Архивирование данных и запись на съемный носитель



Мобильные приборы для измерения параметров воды компании "OxyGuard"



Handy Polaris 1



Handy Polaris 2 (3000 измерений)
USB интерфейс для подключения к ПК



Handy pH и 2 Handy Polaris 2 на хозяйстве
в 300 тонн форели в год .

Фотокolorиметр для измерения NH_3 - NH_4 , NO_2 , NO_3 , а также щелочности и фосфатов в технологической воде.

Микрофилтры компании "Hydrotech", Швеция



Барабанный микрофилтр в корпусе



Барабанный микрофилтр без корпуса

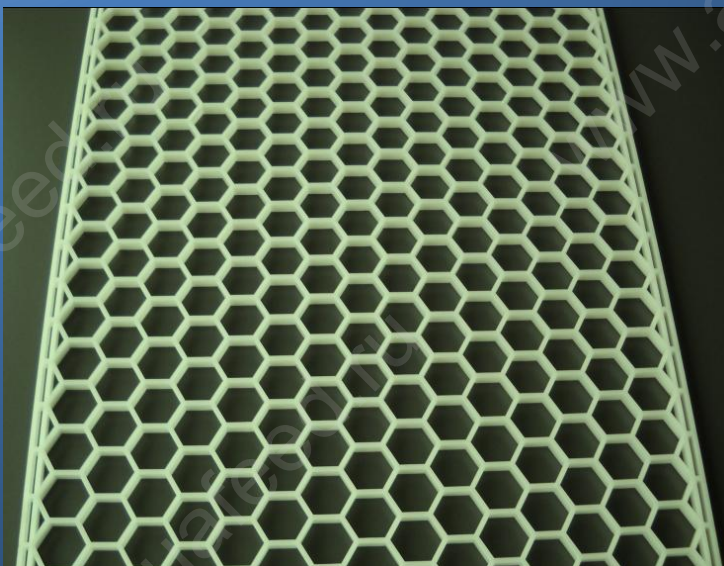


Уровень воды перед
обратной
промывкой

Микрофилтр 90 м³/ч, сетка 10 микрон
Беларусь

Барабаннные микрофилтры компании “СМ АСUA”

Специалисты компании обладают 30 летним опытом работы в аквакультуре по механической очистке воды. На основе этой работы разработаны микрофилтры новой генерации на основе филтър-панели с шестигранными ячейками (соты)



Филтър панель «Veecell panels™»,
Минимальная ячейка сетки 10
микрон.

Щит управления микрофилтром
с использованием контроллера
компании “OxyGuard”



Примеры вариантов изготовления микрофильтров “СМ AQUA”

Модель F 5-7С, установка в открытый канал




Модель F 1-1Т, в корпусе из РЕ

Изготовление на заказ
моноблок микрофильтра и
пропеллерного насоса



Таблица соответствия расходов воды с ячей фильтр – панели и содержанием взвешенных веществ в воде

		Расход воды через барабанный микрофильтр "СМ AQUA", м3/ч																	
Ячей панели, микрон	10	10	10	20	20	20	30	30	30	40	40	40	60	60	60	90	90	90	
ВВ*, мг/л	10	15	25	10	15	25	10	15	25	10	15	25	10	15	25	10	15	25	
Модель МФ																			
F2-1	36	27	24	43	37	29	88	56	34	92	72	42	114	105	84	136	128	105	
F2-2	53	40	36	86	74	58	176	113	68	184	144	83	226	210	167	274	256	210	
F2-3	80	60	54	130	110	86	265	170	103	275	216	124	340	316	250	410	384	316	
F3-3	120	90	80	194	166	130	397	255	154	413	324	186	510	474	377	616	575	559	
F3-4	162	120	110	260	220	173	529	340	205	550	432	248	680	630	500	820	767	745	
F4-4	250	185	166	400	345	266	828	533	324	864	677	396	1066	994	785	1288	1202	994	
F4-5	310	230	207	504	432	333	1035	666	405	1080	846	495	1332	1242	981	1611	1500	1242	
F4-6	367	270	248	605	518	400	1242	800	486	1296	1015	594	1598	1490	1177	1933	1804	1490	
F4-7	428	315	290	706	605	466	1450	932	567	1512	1184	693	1865	1738	1370	2255	2104	1739	
F4-8	490	360	330	807	690	533	1657	1062	646	1728	1353	792	2130	1986	1566	2577	2405	1987	
F5-6	460	338	310	756	648	500	1552	1000	608	1620	1269	743	2000	1860	1470	2416	2255	1863	
F5-7	540	397	360	885	758	585	1817	1170	711	1896	1485	869	2338	2180	1720	2828	2638	2180	
F5-8	612	450	415	1008	864	666	2070	1332	810	2160	1690	990	2664	2484	1960	3222	3000	2484	
F5-9	690	500	465	1134	972	750	2328	1498	910	2430	1900	1114	3000	2795	2200	3624	3382	2795	

Расходы указаны для работы в нормальном автоматическом режиме, фильтр-панель зарегистрированная торговая марка Beecell panels™, патент

ВВ* - взвешенные вещества, мг/л

Ленточный микрофильтр “AL2 AQUA” компании “СМ AQUA”

Предназначен для очистки сбросной воды УЗВ с предварительной обработкой реагентами для концентрации осадка и его обезвоживания.

Также применяется для очистки промывочной воды рыбоперерабатывающих предприятий.

Доступно несколько моделей.

Сетка 200-300 микрон
Материал нержавеющая сталь и стойкий к УФ излучению пластик



Пропеллерные насосы компании “Lykkegaard”

Единственная компания в мире выпускающая пропеллерные насосы в коррозиестойком исполнении (PE) для морской воды. Энергоэффективное оборудование и минимальное обслуживание, длительный срок эксплуатации позволяют значительно сократить себестоимость выращивания рыбы на предприятиях аквакультуры



Вертикальные и горизонтальные насосы для морской воды

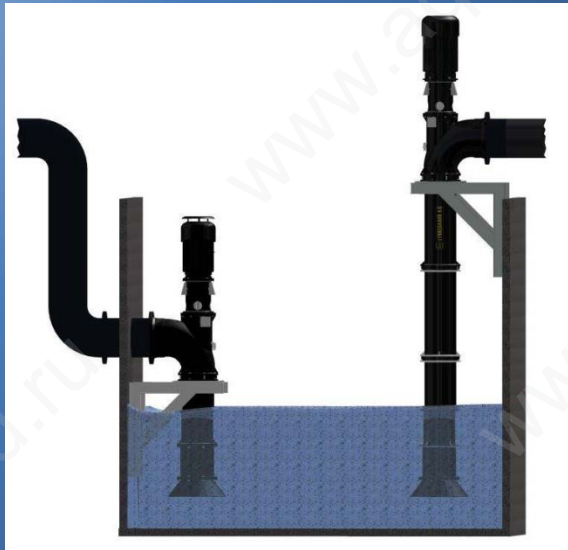


Вертикальные и горизонтальные насосы для пресной воды



Типы размещения пропеллерных насосов в насосном приямке

Тип 1



Тип 2



Насос 1700 м³/час
Энергопотребление – 37 кВт
Высота подъёма воды – 3 метра в. ст.
2016 год.
Бисеровский рыбокомбинат

Размещение
горизонтального
Пропеллерного
насоса, тип 3



Тип 2

УФ стерилизаторы компании “Ultraaqua”

УФ стерилизаторы выполнены из качественных сталей и пластиков, что обеспечивает длительную работу в пресной и морской воде.

Срок работы ламп 12000-16000 часов.

Дозы излучения от 50 – 60 мДж/см² в конце срока службы ламп.

Установки оборудованы щитом управления с сенсорным экраном управления, счетчиком ресурса ламп, защитой от перегрева и датчиком уровня/потока.

Использование высококачественных УФ ламп позволяет значительно снизить эксплуатационные расходы на обслуживание стерилизаторов.



Канальный УФ стерилизатор,
расход 650 м³/час,
энергопотребление 4400 Вт,
срок службы ламп 12000
часов

УФ стерилизатор in-line для
уменьшения площади
размещения





УФ стерилизатор, корпус РР,
Срок службы ламп 16 000 часов
расход до 840 м³/ч



УФ стерилизатор,
корпус нержавеющая сталь,
расход до 1120 м³/час



Размещение безнапорного УФ
стерилизатора на рыбноводном
хозяйстве.

Загрузка для биофильтра “ RK BioElements”

Характеристика	Легкая загрузка, уд. плотность 0,93 гр./см ³	Средняя загрузка, уд. плотность 1,00 гр./см ³	Тяжёлая загрузка, уд. плотность 1,20 гр./см ³
Площадь поверхности, м ² /м ³	750	750	750
Количество шт./м ³	250 000	250 000	250 000
Материал	первичный полипропилен	первичный полипропилен	первичный полипропилен
Инертный наполнитель	нет	сульфат бария	сульфат бария
Рекомендуемая гидравлическая нагрузка, м ³ /м ² /час; л/с/м ²	12-15; 3,3-4,2	12-15; 3,3-4,2	12-15; 3,3-4,2
Процентное соотношение вода/загрузка, не более %	50/50	50/50	50/50
Толщина слоя, не более мм	--	--	600-700
Плавучесть	положительная	нейтральная	отрицательная



Загрузка субстрата
в отсеки
биофильтра
предприятия на 300
тонн форели в год
Белоруссия

Загрузка для биофильтров Saddle-Chips

Тип загрузки	Saddle-Chips 0,95	Saddle-Chips 1,0	Saddle-Chips 1,2
Плотность, гр/см ³	0,95	1,0	1,2
Размер	Ø30 x 15 мм	Ø30 x 15 мм	Ø30 x 15 мм
Объемный вес, кг/м ³ +/- 5%	122	145	174
Материал	Первичный полипропилен	Первичный полипропилен	Первичный полипропилен
Эффективная площадь, м ² /м ³	700	700	700
Вес на 1 поддоне (3м ³) +/- 5%	423	450	537



Использование загрузки данного типа в неподвижных биофильтрах позволяет экономить до 60 % промывочной воды, при очистки биофильтра.

Система автоматического кормления “Voril Aqua a/s”



Компьютерное управление кормлением, возможность удаленной настройки.
Учет расхода кормов.
Удобная настройка графика кормления.
До 1000 кормомест
Энергопотребление – 6 кВт
Предприятие 300 тонн форели в год

Система распределения корма на бассейне, 6 кормомест
Предприятия на 70 тонн форели в год



Размещение кормораздатчика на канальной системе УЗВ с бункерами для хранения кормов



Система взвешивания и подачи кормов в трубопровод

Трубопровод с распределителем корма по кормоместам каналов УЗВ



Бункеры для хранения кормов, в России возможна установка силосов(см. выше) на 500 или 1000 кг/бигбэг



Компрессорное оборудование для снабжения воздухом биофильтров и эрлифтов предприятия
Щит управления и 3 роторных воздуходувки «BUSCH» для канальной системы УЗВ (Эрлифт)

Индивидуальный заказ – воздуходувка с дизельным приводом



Генератор газообразного кислорода «OXIMAT»

Системы УЗВ

ООО «Аквафид» предлагает услуги проектирования, комплектацию предприятий с системами УЗВ. При разработке проектов используется высокоэффективное профессиональное рыбоводное оборудование, позволяющее получить низкую себестоимость рыбопродукции.

При проектировании предприятий с системами УЗВ выбор сделан в пользу следующих объемов производства исходя из запросов Заказчиков:

- Лососевые (радужная форель) $\geq 200 - 1000$ тонн, и более
- Осетровые (товарное выращивание) $\geq 100 - 300$ тонн, и более
- Осетровые (пищевая черная икра) $\geq 3 - 4$ тонны, и более

Градация предприятий с системами УЗВ:

- Полносистемные хозяйства
- Производство товарной продукции
- Производство икры и посадочного материала для товарных хозяйств
- Воспроизводство рыбных запасов
- Исследовательские

Градация предприятий по параметрам:

- Пресноводные и морские
- Тепловодные и холодноводные
- По объектам выращивания

Производство товарной продукции

структурная схема этапов предприятия УЗВ

Источник получения Этапы производства	Собственное маточное стадо	Оплодотворенная икра	Посадочный материал	Объекты выращивания/ отдельная УЗВ
Содержание маточного стада и ремонтного стада	+	-	-	Осетровые /отдельная УЗВ
Инкубация	+	+	-	Осетровые и лососевые
Выращивание посадочного материала	+	+	+	Лососевые /отдельная УЗВ
Товарная продукция	+	+	+	УЗВ по количеству производственных циклов

Производство рыбопосадочного материала и икры структурная схема предприятия УЗВ

Источник получения Этапы производства	Собственное маточное стадо	Покупная оплодотворенная икра	Объекты выращивания/ отдельная УЗВ	Примечание
Содержание маточного стада и ремонтного стада	+	-	Осетровые и лососевые /отдельная УЗВ	Содержание нескольких генетических линий производителей. Возможность циклического получения посадочного материала в течении года.
Инкубация	+	+	Осетровые и лососевые	
Выращивание посадочного материала	+	+	Лососевые /отдельная УЗВ	
Продукция	Икра на стадии глазка / посадочный материал	Посадочный материал	УЗВ по количеству производственных циклов	

Воспроизводство рыбных запасов

структурная схема этапов предприятия УЗВ

Источник получения	Производители из естественных водоемов	Собственное маточное стадо	Объекты выращивания/отдельная УЗВ
Этапы производства			
Отлов и выдерживание производителей	+		Тихоокеанские лососи, сиговые
Содержание маточного стада и ремонтного стада	-	+	Осетровые и лососевые /отдельная УЗВ
Инкубация	+	+	Осетровые и лососевые
Выпуск/выращивание молоди	+	+	Лососевые /отдельная УЗВ
Продукция	Личинка/ Молодь	Личинка / Молодь	УЗВ по количеству производственных циклов/выпусков

«Рыбоводный кластер» структурная схема на примере радужной форели



Товарные системы УЗВ

- Нагульная система УЗВ компании «ВОК»

Количество систем УЗВ	2 единицы
Объем рыбоводных бассейнов системы	1000 м3
- Насосы «Lukkegaard», водообмен	1000м3/час
- Максимальная степень механической обработки	40 микрон
- 100 % обработка технологической воды УФ излучением, с дозой	50 мДж/см2
- Загрузка для биофильтра «RK BioElements»	
- Система контроля параметров воды «OxyGuard Pacific»	
- Суммарное энергопотребление УЗВ*	32-37 кВт/час

- Товарная система 240 тонн форели, вес 1,2 кг.

Годовое выращивание от оплодотворенной икры до форели
1,2 кг/ шт

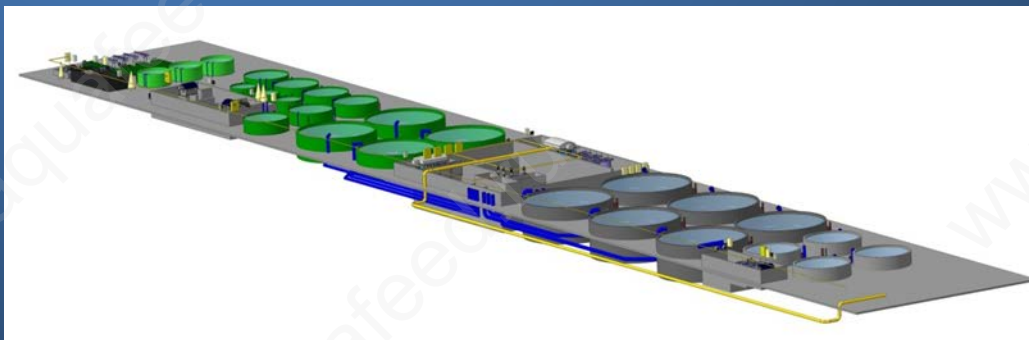
- Количество циклов в год 12
- Объем производства в цикл 20 тонн
- Объем рыбоводных бассейнов 1900 м3
- Энергопотребление, полная загрузка 100 кВт/ч
- Площадь здания под размещение УЗВ 2050 м2
- Виды получаемой продукции охлажденная потрошенная форель, филе на шкуре
- Срок окупаемости проекта (бизнес – план) 6 лет

Предприятие по выращиванию форели объем производства 500 тонн форели и 50 тонн икры форели.

- Структурные подразделения предприятия:
- Инкубационное отделение
- Система УЗВ для выращивания молоди, до 5 гр/шт – объем воды 120 м³
- 2 независимые системы УЗВ для выращивания посадочного материала, до 50 гр/шт, общим объемом 1200 м³/шт
- 12 независимых товарных систем УЗВ для выращивания товарной рыбы, до 2,5 кг/шт, общим объемом 14 400 м³
- 2 независимые предпродажные системы УЗВ, объёмом 2400 м³.
- Срок выращивания от оплодотворенной икры до веса 2,5 кг – 1,8-2 года
- Площадь застройки 15 000 м²

- Проект УЗВ по выращиванию атлантического лосося, объем 300 тонн в год

Мощность предприятия - 300 тонн в год
Объем рыбоводных бассейнов – 2500 м³
Время выращивания до 4,0 кг/шт 22 – 24
месяца



Электроэнергия - 195 кВт/ час
Площадь здания – 3950 м²
Габариты 167 x 24 метров

Этапы выращивания*:

- Доинкубация икры
- Выращивание молоди
- Смолтификация
- Выращивание товарной продукции

* - на каждый этап отдельная система УЗВ пресноводная или морская

Воспроизводство рыбных запасов

Дальневосточные лососи

Модель цеха для выращивания молоди кеты
15 млн шт. по 2 гр. в год



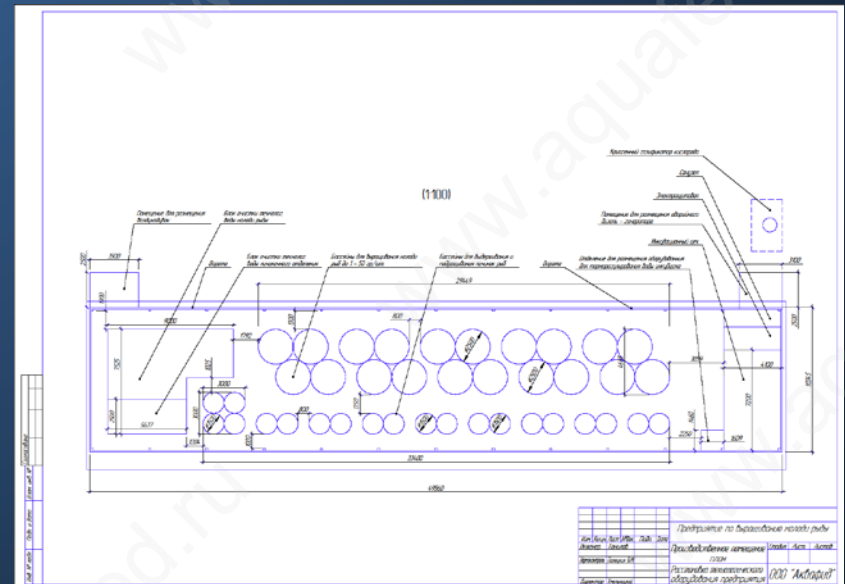
Энергопотребление технологического оборудования - 46 – 55 кВт
Объем бассейнов – 1400 м³

Потребность в воде, м³/сутки:

- Прямоточная система - 10 800
- Система УЗВ - 300

Проект воспроизводства 2 млн. шт. молоди сига

Количество отдельных систем УЗВ - 3 шт
Объем рыбоводных бассейнов - 280 м³
Энергопотребление, максимум - 20 кВт/час
Суточная подпитка воды - до 30 м³
Площадь размещения предприятия - 350-400 м²



Рыбопитомник радужной форели на 20 млн шт оплодотворённой икры и 100 тонн товарной продукции

В ГОД

Энергопотребление предприятия:

Выращивание и содержание ремонтно маточной стада в УЗВ

с стандартным фотопериодом - 28,2 кВт/час

- Содержание маточного стада в условиях искусственного фотопериода

(летний нерест) – 28,2 кВт/час

- Выращивание товарной форели в объеме 100 тонн/год – 23,5 кВт/час

- Лаборатория рециркуляции – 10 кВт/час

- Карантинная установка – 10 кВт/час

- Предпродажный модуль – 7 кВт/час

- Модуль инкубации – 7 кВт/час

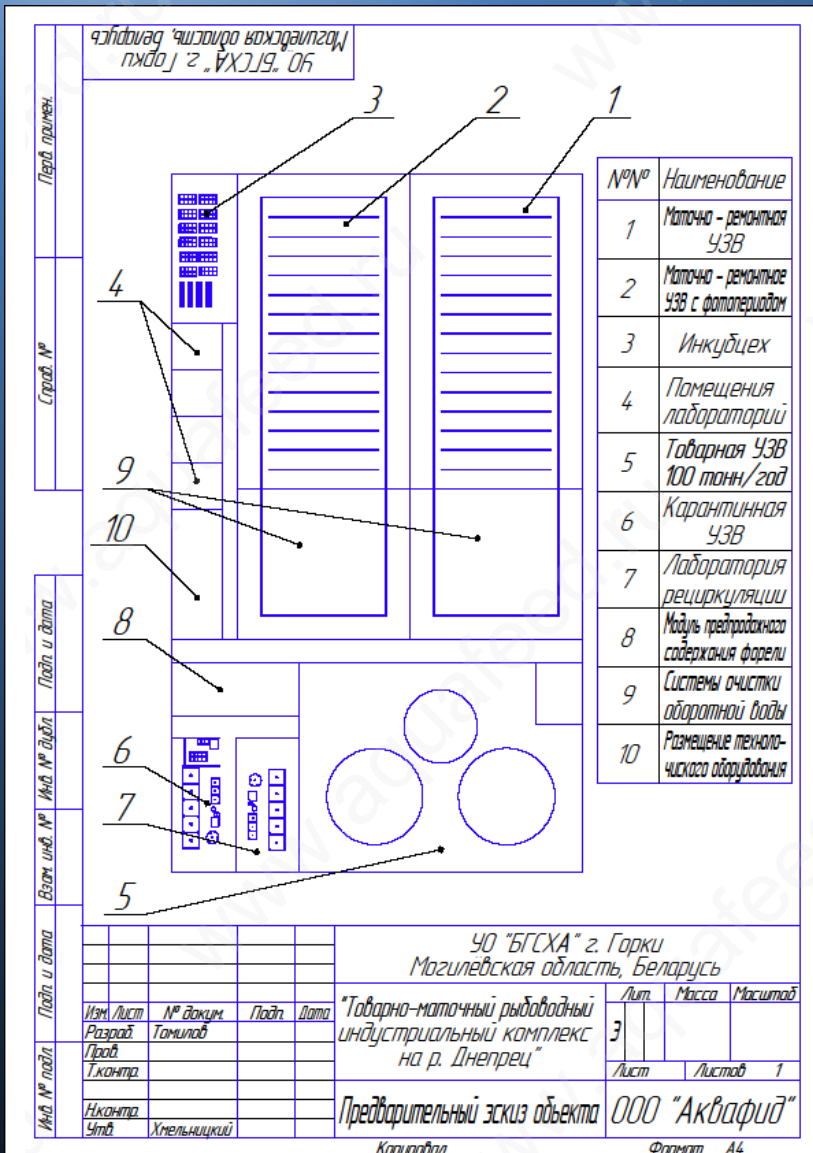
- Лаборатории, суммарно -10 кВт/час

- Цех получения и упаковки половых

продуктов – 5 кВт/час

- Терморегуляция - 60 кВт/час (летом)

Ориентировочная площадь застройки 3680 м²

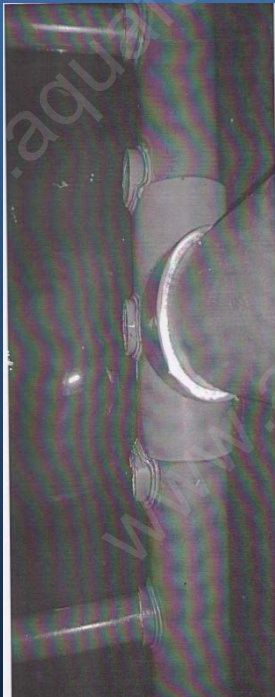


Ошибки при проектировании и эксплуатации систем УЗВ

- Применение одной схемы УЗВ для различных видов культивирования, отличающихся плотностями посадки и оптимальными температурами роста.
- Подбор оборудования или систем УЗВ по стоимостному критерию, - вместо подбора оборудования или систем по технологическим требованиям производственного процесса.
- Использование «номинального» набора оборудования при комплектации систем УЗВ. - Совпадение по названиям оборудования, но полное отличие по рабочим характеристикам оборудования, сводящее необходимую обработку воды на нет (факту присутствия оборудования)
- Отсутствие контроля параметров технологической воды в автоматическом режиме и систем оповещения персонала о начале отклонений в её составе
- Отсутствие сервисного обслуживания используемого профессионального оборудования, низкий уровень подготовки персонала для работы с оборудованием УЗВ
- Отсутствие гидравлических расчетов систем УЗВ



Проблемы с качеством воды в бассейнах и после микрофилтра, по причине неправильной компоновки УЗВ



Разрушение самостоятельно изготовленного оборудования

Накопление органики в воде рыбоводного бассейна, по причине отсутствия механической фильтрации



Крупные аварии на предприятиях УЗВ



Спасибо за внимание

- По всем вопросам обращайтесь в офис компании «Аквафид»

- Россия

236000, г. Калининград

пл. Победы, 4а, офисы 620, 623

тел. 8 40-129-525-88, 8 40-129-522-78

- факс: (4012) 71-67-15

- моб.: +7 921 710 39 28

Просьба совершать звонки исключительно в рабочее время (Калининград: часовой пояс -1 (GMT+3) или минус один час от московского времени)

- Контактное лицо:** Томилов Андрей Владимирович

График работы: Пн - Пт: 09.00 - 18.00; Сб, Вс - вых.

e-mail: andrey@aquafeed.ru, sales@aquafeed.ru