



One of the main causes for drastic decline of Caspian sturgeon is the blockage of spawning migration routes by dams on the basin's rivers. In order to secure the conservation of sturgeon the migration routes should be restored and effective and inexpensive solution for fish passage through dams should be found.

The Research and Consulting Firm "DonEco" has more than 20 years of experience of environmental protection, water and fishery projects' preparation, development and implementation. The Firm has obtained many patents and certificates of authorship for invention of environmentally friendly hydraulic structures and fish conservation technologies.

In particular, special attention is paid to restoration of river ecosystems affected by dam complexes. For example, in order to secure fish migration routes through dams in regulated water streams new class of fish-passages was designed. These constructions of different types and purposes are based on regulators of variable perforation designed by "DonEco" in 1980s.

This technology provides secure, inexpensive and highly effective fish passage through low pressure dams with water level drop in few meters.

There are multiple environmental and economic benefits from using these devices, including:

- Application of multijet approach in water locks results in creation of natural hydrological characteristics in water streams, what is very important for the migratory fish species;
- Increase of open cross-sectional area from 3-5% on existing to 40-50% on suggested fish passages allows increasing the transit flow rate through the device tenfold. As a result not only attracting water flow can be increased tenfold, but also fish species of different types, various sizes and swimming abilities obtain equal chances to pass a dam simultaneously in both directions;
- Fish can overpass a dam independently in a non-forced continuous way without being stressed, what is typical for existing forcible approaches. Such a stress created by conventional technologies leads to the problem of fish rolling down to the lower pool from the upper reservoir. This phenomenon exists in most river dams and it is one of the reasons for decrease of valuable fish stocks;
- Usage of new technology can drastically cut down the investments needed for installation, maintenance and reconstruction of hydraulic facilities. The size and building time of hydraulic constructions can also be significantly decreased;
- Fish passage can be easily mounted on old dams in regulated water streams to assist in restoration of affected river ecosystems, to avoid fragmentation of aquatic biodiversity and to secure reproduction of migratory species;
- Migrating fish can be easily counted, identified and measured using intact methods;
- Existing irrigation systems can be also turned into fish-breeding farms.

МНП «ДонЭКО» в течение последних 20 лет проводит проектные, изыскательские, экспертные, научные работы в водном, рыбном и природоохранном хозяйстве. Основным направлением работы является проектирование гидротехнических сооружений основанных на принципах экологической безопасности и сохранения водных экосистем.

Представленные разработки защищены национальными и международными патентами и авторскими свидетельствами.

Владимир Лагутов
МНП ДонЭКО
email: lagutov@sturgeons.ru zedon@novoch.ru
<http://sturgeons.ru>



Technologies for River Restoration and Fishery Conservation

Fish passage through dams using regulators of variable perforation

Технологии восстановления рек и рыбозащиты

Рыбопропуск через плотины при помощи регуляторов переменной сквозности

Данный материал подготовлен в рамках Уральского Бассейнового Проекта <http://:uralbas.ru> при финансовой поддержке Каспийской Экологической Программы



Одной из главных причин катастрофического падения запасов осетровых Каспия является зарегулированность рек бассейна, препятствующая нерестовым миграциям. Для сохранения и восстановления популяции необходима реконструкция миграционных путей и эффективное и недорогое решение проблемы рыбопропуска через плотины.

РЫБОПРОПУСКНОЙ ШЛЮЗ НЕПРЕРЫВНОГО ПРИВЛЕЧЕНИЯ

В целях оздоровления речных экосистем и восстановления их биоразнообразия были разработаны регуляторы переменной сквозности (РПС). В этот класс сведены гибкие или жесткие гидротехнические затворы с регулируемой пропускной способностью в створе перекрываемого живого сечения потока. Возможность регулирования пропускной способностью затвора достигается за счет совместной работы нескольких крупно перфорированных поверхностей с шахматным распределением отверстий. Исследования РПС позволили предложить качественно новые рыбопропускные устройства. РПС радиального типа в составе рыбопропускного шлюза показаны на рис. 1.

Регуляторы в составе шлюза работают совместно в непрерывном режиме. Пока один удерживает перепад бьефов в прикрытом состоянии, обеспечивая в то же время пропуск заданного транзитного расхода, другой – в раскрытом положении работает в режиме пропуска рыбы. Способность регулятора пропускать рыбу сквозь себя обусловлена пропуском расхода практически всем живым сечением потока без образования водоворотных зон, а также наличием в отверстиях скоростей потока превышающих привлекающие скорости в 1,5-2 раза, минимальной зоной влияния регулятора на поток.

Рисунок 1

Компоновка регуляторов в рыбоходном тракте

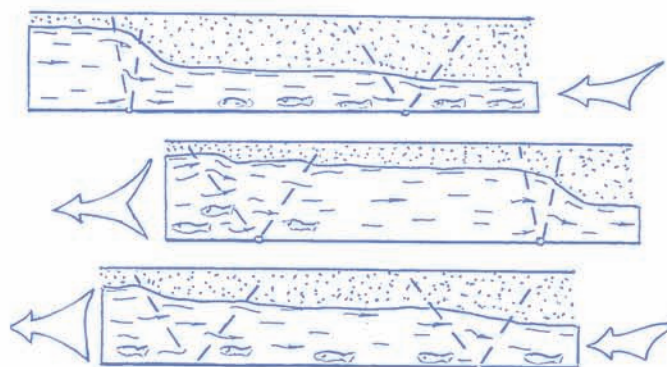
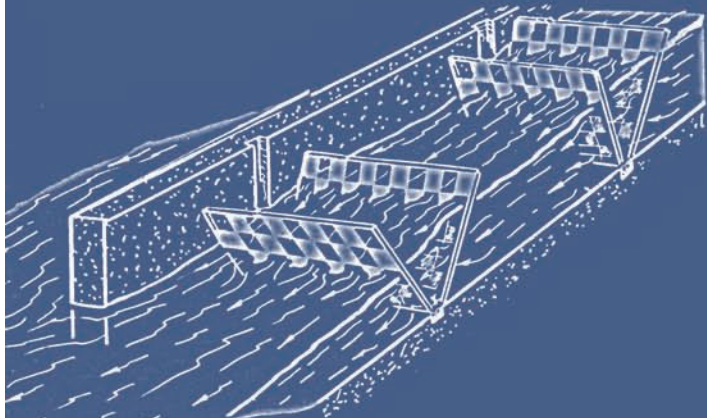


Рисунок 2

Режимы работы рыбопропускного устройства

Основные режимы работы шлюза показаны на рис. 2.

Для условий низконапорных гидроузлов с перепадом бьефов до 3,0 м шлюз обеспечивает практическое постоянство привлекающих скоростей (3% отклонения от среднего значения привлекающей скорости) потока в широком диапазоне изменения отметок уровня нижнего бьефа.

При большем подтоплении регуляторы работают в постоянно раскрытом положении, т. е. режиме рыбохода, показанном на рис. 2. В таком режиме работы РПС могут эксплуатироваться вместо перегородок с впускными отверстиями в составе лестничных рыбоходов при значительном сокращении длины рыбоходного тракта

К основным достоинствам предлагаемой конструкции шлюза следует отнести, помимо уже отмеченных качеств, сокращение времени шлюзования, а стало быть и задержку рыбы в рыбоходном тракте, до 10-20 минут (против существующих 2-3 часов); создание благоприятных гидравлических условий во всем рыбоходном тракте для пропуска всех видов мигрантов в обоих направлениях одновременно (исключаются такие операции как ихтиологический осмотр, побудительные перемещения, подтягивания, адаптация); возможность использования ее на неэффективно работающих рыбопропускных шлюзах или необорудованных рыбопропускными устройствами гидроузлах при минимальных затратах и без капитальной реконструкции.

Например, проведенные исследования на гидроузлах на р.Дон и р.Терек показали возможность применения РПС для повышения эффективности рыбопропускных шлюзов без их капитальной реконструкции при капиталовложениях в десятки раз меньших нежели при применении традиционных подходов.

Рыбопропускные устройства на базе Регуляторов переменной сквозности (РПС) способны создать новые технологии пропуска рыбы путем создания в зоне плотин потока с кинематическими характеристиками, обеспечивающими самостоятельный ход мигрантов в обоих направлениях. На плотинах восстанавливается гидравлический режим близкий к естественному в реке.

РПС в качестве рыбопропускных сооружений обеспечивают:

- Непрерывный рыбопропуск через плотины для всех видов рыб без задержки отдельных типов мигрантов;
- Реконструкцию миграционных путей проходных видов рыб на зарегулированных плотинами реках;
- Равные возможности преодоления плотины, привлечение и ориентацию всем видам рыб;
- Отдых рыбы в проточной зоне сооружения;
- Поштучный подсчет каждого вида рыб с их идентификацией, учетом кинематических характеристик, размеров, направления движения;
- Исключить возможность служебного браконьерства;
- Монтаж рыбохода на всех гидротехнических сооружениях через использование шандорных пазов без капитальной реконструкции сооружения в сжатые сроки и при минимальных затратах.

Кроме того, конструкции, созданные на основе РПС, позволяют:

- заменить неработающие рыбоходы и рыбопропускные шлюзы без капитальной реконструкции;
- использовать существующие оросительные системы для товарного рыбоводства;
- совместить пропуск судов на судоходных шлюзах с проходом рыбы;
- резко сократить размер капиталовложений, срок строительства и габариты гидротехнических сооружений;
- создать принципиально новые устройства рыбозащиты от попадания в большие водозаборы;
- предложить эффективные струерегулирующие и берегозащитные устройства для термальной и русловой гидротехники;
- разработать штормоустойчивые носители для марикультуры и т.п.