

Петрушин Михаил Владимирович

ассистент кафедры

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет

г. Нижний Новгород, Нижегородская область

**Водопускное сооружение для обводнения реки Ахтуба из
Волгоградского водохранилища**

Аннотация: в статье описывается проблема, возникшая при эксплуатации Волжской ГЭС (недостаточное обводнение Волго-Ахтубинской поймы), дается путь решения данной проблемы. В качестве решения проблемы обводнения предложено два варианта водопускного сооружения, и на основании технико-экономического сравнения выбран наиболее выгодный. Также в работе представлен список задач, решаемых за проектированным сооружением.

Ключевые слова: водопускное сооружение, обводнение, экология, Волжская ГЭС, гидротехническое сооружение.

При формировании русла р. Волга в результате сочетания топографических, геологических и гидрологических условий сложилась ситуация, когда в нижнем течении р. Волга произошло разделение русла на два водотока: основное русло и р. Ахтуба. Оба водотока имеют многочисленные притоки и формируют сложную русловую систему – так называемую Волго-Ахтубинскую пойму.

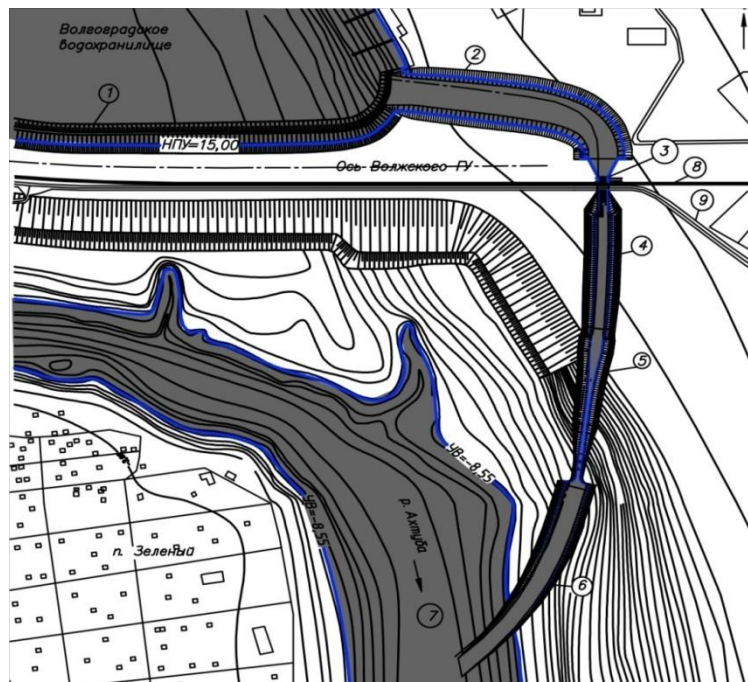


Рис. 1. Генеральный план сооружения:

1 – Левобережная плотина Волжской ГЭС; 2 – подводящий канал; 3 – оголовок водопропускного сооружения; 4 – промежуточный отводящий канал; 5 – быстроток; 6 – отводящий канал; 7 – русло р. Ахтуба; 8 – железная дорога; 9 – автомобильная дорога

Геометрия участка разветвления русла была изменена при строительстве Волжской ГЭС: участок русла р. Ахтуба в месте ответвления был перекрыт левобережной плотиной Волжской ГЭС, а для подачи воды в р. Ахтуба в нижнем бьефе Волжской ГЭС был устроен Волго-Ахтубинский канал. При этом большую часть времени из-за снижения отметок дна в НБ Волжской ГЭС в р. Ахтуба поступает недостаточное количество воды в сравнении с ситуацией до её строительства [1, 3]. На рис. 1 показан генеральный план сооружения.

Ситуация нормализуется путем так называемых «обводнительных попусков», когда за счет сброса значительных расходов воды через ГЭС, в основном русле р. Волга происходит местное повышение уровня, создается дополнительный гидравлический уклон в Волго-Ахтубинском канале и расходы в р. Ахтуба возрастают. Однако при этом расходы ГЭС частично сбрасываются через водосливные отверстия, что приводит к энергетическим потерям.

Что бы избежать этих потерь и нормализовать ситуацию, сложившуюся в Волго-Ахтубинской пойме, требуется разработать водопропускное сооружение, расположенное в примыкании левобережной плотины Волжской ГЭС к коренному берегу, которое должно обеспечивать подачу воды, расходом 200 м³/с в период с мая по октябрь, из Волгоградского водохранилища в русло р. Ахтуба, независимо от сбросов воды в нижний бьеф Волжской ГЭС.

Для выполнения этой задачи было разработано два варианта оголовка водопропускного сооружения, которые призваны обеспечить регулируемую подачу воды, путем маневрирования затворами и так же решает проблему пересечения водопропускного сооружения автодорогой и железной дорогой, которые обеспечивают сообщение между городами Волжский и Волгоград. Первый вариант оголовка водопропускного сооружения представляет собой водослив с широким порогом с установленными на нем затворами, для обеспечения регулирования сбрасываемого расхода, при изменениях уровня воды в верхнем бьефе Волжской ГЭС. Второй вариант водопропускного сооружения представляет собой водослив, выполненный в виде бетонных водопропускных труб большого сечения, на котором так же устанавливаются затворы, для регулирования расхода сбрасываемого в р. Ахтуба. По обоим вариантам произведен гидравлический расчет, определяющий основные геометрические параметры водосливов. Так же по обоим вариантам произведен расчет, определяющий степень открытия затворов при различных уровнях в верхнем бьефе Волжской ГЭС. На основании сравнения технико-экономических показателей двух вариантов оголовка водопропускного сооружения выбран вариант, выполненный в виде водослива с широким порогом. По выбранному варианту дополнительно проведены расчеты статической устойчивости и фильтрационный расчет по трем различным схемам подземного контура [2].

Для сопряжения верхнего бьефа Волжской ГЭС с р. Ахтубой разработано водоотводящее устройство, которое, состоит из промежуточного отводящего канала и сопрягающего устройства, выполненного в виде быстротока. В

проекте рассматривалось два варианта быстротока с различными уклонами, 0,087 и 0,15. Для обоих вариантов выполнен гидравлический расчет, определяющий их основные параметры. Оба варианта быстротока снабжены дополнительной шероховатостью, в виде поперечных треугольных ребер и гасителем энергии, представленным водобойной стенкой. По результатам технико-экономического сравнения вариантов выбран вариант быстротока с уклоном 0,087.

Таблица 1

Основные технико-экономические показатели проекта

Показатель	Значение показателя
Общий объем бетонных работ, 1000м ³	18,492
Общий объем земляных работ, 1000м ³	1007,59
Продолжительность строительства, дней	207
Стоимость строительства, тыс. руб.	344423,8

На рис. 2 показаны основные сооружения водопроводящего устройства.

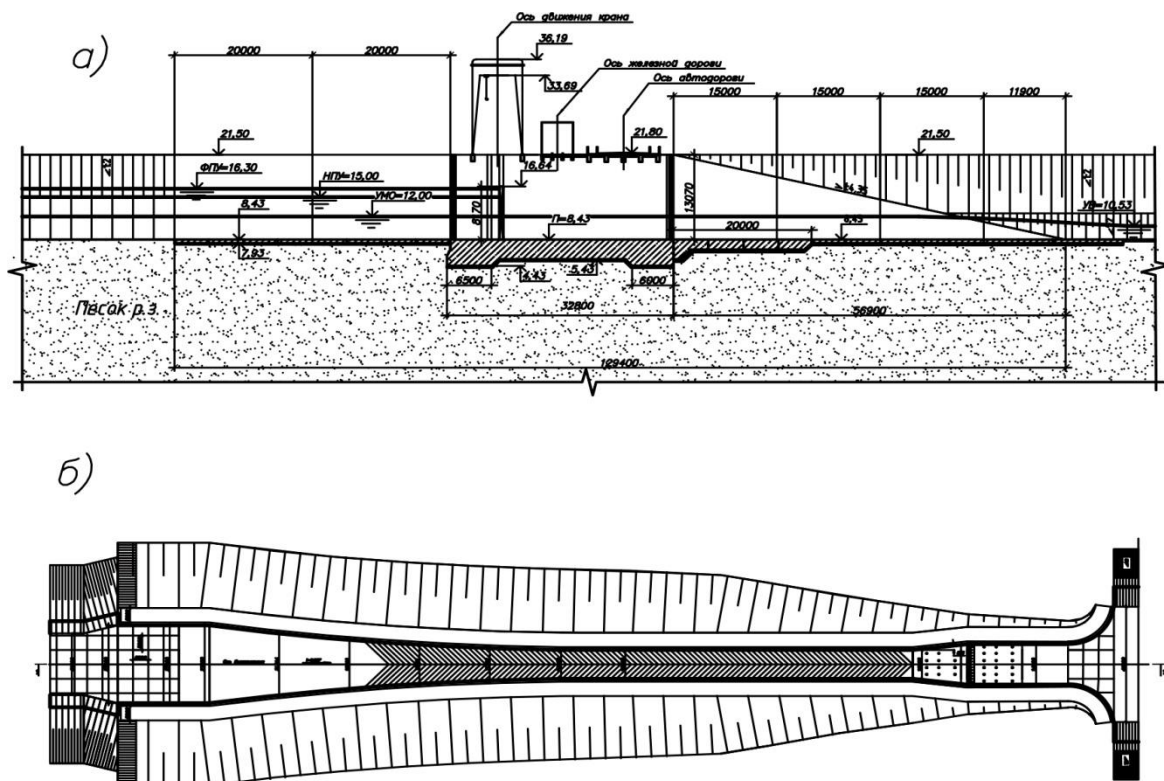


Рис. 2. Основные сооружения водопроводящего устройства:

а – разрез по оголовку водопропускного сооружения, б – план быстротока

При своей сравнительно небольшой стоимости экономический эффект данного сооружения неопределимо велик, поскольку решает множество задач, таких как:

1. Обеспечение достаточного количества воды в реке Ахтуба и Волго-Ахтубинской пойме для выращивания сельскохозяйственных культур и для потребления воды местными жителями.

2. Остановка деградации и восстановление уникальных природных комплексов Волго-Ахтубинской поймы.

3. Увеличение выработки Волжской ГЭС за счет отсутствия необходимости обводнительных попусков.

4. Быстрое увеличение численности частиковых рыб за счет интенсивного воспроизводства и обеспечения нормального существования их во время зимовки.

5. Восстановление кормовой базы в виде рыбного стада, зоопланктона и зообентоса поймы в определенной мере скажется положительно на состоянии осетровых, белорыбицы, сельдях и др. видах проходных рыб.

6. Уменьшение площади заболоченной местности, а в следствие создание более благоприятных условий для рекреации населения.

Список литературы

1. Волжская гидроэлектростанция XXII съезда КПСС : альбом черт. Т.1 : Основные сооружения / М-во энергетики и электрофикации СССР, Всесоюз. проект.-изыскат. и н.-и. ин.-т «Гидропроект» им. С.Я.Жука. – М.; Госэнергоиздат, 1962 – 62 с. : ил. – 0-00.

2. Гидротехнические сооружения /Г. В. Железняков, Ю. Ф. Ибад-заде, П. Л. Иванов и др.; Под общ. ред. В.П. Недриги. – М.: Стройиздат, 1983. – 543 с., ил. – (Справочник проектировщика).

3. Технический отчёт о проектировании и строительстве Волжской ГЭС имени В. И. Ленина, 1950 – 1958 гг. В 2 т. Т. 1. Описание сооружений гидроузла / ред. Н.А. Малышев, Г.Л. Саруханов. – М.-Л. : Гос. энерг. изд-во, 1963. – 512 с. : ил.