

СХЕМА КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕКИ ПЯНДЖ

Площадь бассейна р.Пяндж составляет 113,6 тыс.км², из которых в предгорной части находится только 5,7%, остальная часть в горной. Около 73% (82,9 тыс.км²) водосборной площади размещается на территории Таджикистана, 27% (30,6 тыс.км²) в Афганистане.

Среднемноголетний сток р.Пяндж от 7,0 млрд.м³ в истоке к устью увеличивается до 39,8 млрд.м³. Характерным для водного режима р.Пяндж является прохождение паводков в июне-июле, реже в августе. Обусловлено это ледниково-снеговым питанием Пянджа. Норма средних годовых максимальных расходов воды р.Пяндж равна 3670 м³ в секунду.

Минимальные расходы воды наблюдаются в период межени в декабре-феврале. Минимальный среднемесячный расход в устье р.Пяндж – 193 м³ в секунду.

По стоку взвешенных наносов р.Пяндж занимает одно из первых мест на земле.. Годовой сток взвешенных наносов в устье р.Пяндж составляет 113 млн.тонн при мутности 3,3 кг на кубометр. Водные ресурсы Пянджа оцениваются в 39,8 млрд.м³; ниже устья р.Вахш сток Амударьи составляет 54,5 млрд.м³. Гидроэнергетический потенциал р.Пяндж определен в 119 млрд.киловатт часов, а ее бассейна превышает 150 млрд.кВт.ч. Гидроэнергетический потенциал пограничного участка Амударьи составляет 11 млрд.киловатт часов.

Несмотря на огромные богатства, р.Пяндж до последнего времени была совершенно не изучена.

В 1970 году Среднеазиатским отделением Гидропроекта им.С.Я.Жука была выполнена «Схема комплексного использования реки Пяндж и реки Амударьи на пограничном участке между СССР и Афганистаном».

Схема прошла экспертизу и была одобрена головным институтом Гидропроект имени С.Я.Жука.

Сложные отношения между бывшим СССР и Афганистаном, по-видимому явились основной причиной отказа от рассмотрения всерьез предложенной «Схемы».

В данное время в результате выполненных расчетов предложен вариант использования рассматриваемых водотоков каскадом из тринадцати гидроузлов на р. Пяндж и одной Верхне-Амударьинской на р. Аму-Дарье, с гидроэлектростанциями суммарной установленной мощностью 18,7 млн.киловатт и выработкой электроэнергии 86,3 млрд.киловатт часов.

**Технико-экономические показатели гидроэлектростанций на
р.Пяндж
Overall economics of waterpower plants on**

№ пп	Наименование гидроэлектростанции	Установлен. мощность, тыс.кВт.	Выработка электроэнерг. млрд.кВт.ч.	Возможный напор, м	Отметк и НПУ, М
Река Пяндж					
1	Баршорская	300	1,6	100	2510
2	Андеробская	650	3,3	200	2410
3	Пишская	320	1,7	150	2225
4	Хорогская	250	1,3	100	2135
5	Рушанская	3000	14,8	150	2060
6	Язгулемская	850	4,2	100	1665
7	Гранитные ворота	2100	10,5	300	1665
8	Ширговатская	1900	9,7	200	1355
9	Хоставская	1200	6,1	300	1170
10	Даштиджумская	4000	15,6	300	1055
11	Джумарская	2000	8,2	200	690
12	Московская	800	3,4	200	600
13	Кокчинская	350	1,5	30	430
	Итого	17720	81,9		
Река Амударья					
14	Верхне-Амударьинская	1000	4,4	35	340
	Итого	1000	4,4		
	ВСЕГО	18720	86,3		

Все Пянджские гидроузлы можно разделить на три группы: верхнюю от Баршорской до Хорогской, среднюю от Рушанской до Хоставской и нижнюю от Даштиджумской до Кокчинской.

Баршорская, Андеробская, Пишская и Хорогская ступени каскада гидроузлов на Пяндже находятся в труднодоступном высокогорном районе (в 450-600 км от ближайшей железной дороги), обладают относительно

небольшими мощностями ГЭС; при весьма сложных условиях вывода этих мощностей к энергосистеме станции характеризуются большими удельными объемам работ и недостаточно эффективны в условиях работы на не зарегулированном стоке, отличаются относительно большими и вместе с тем сложными условиями организации и производства работ. По этим причинам из дальнейшего рассмотрения эти гидроузлы исключены.

Язгулемская, «Гранитные ворота» и Ширговатская ступени каскада характеризуются неблагоприятными технико-экономическими показателями, водохранилища при них имеют небольшие емкости и не могут оказать заметного влияния на регулирование стока.

Хоставскую, Джумарскую и Московскую гидростанции целесообразнее будет использовать в гидроэнергетических целях. Станции характеризуются, как высокоэффективные, располагаются в целом в благоприятных сейсмотектонических и инженерно-геологических условиях, более доступны в транспортном отношении в сравнении с расположенными выше ступенями каскада. Нижняя ступень каскада – Кокчинская ГЭС отличается высокими удельными капиталовложениями и может быть эффективной только при наличии крупной регулирующей емкости в средней или верхней частях каскада.

Рушанский гидроузел. Технической схемой сооружений Рушанского гидроузла предусматривается использование падения р.Пяндж на участке от г.Хорога до устья правобережного притока Ровхарв. Из общего напора 395 м – 102 м создается плотиной, остальная часть 293 м – деривацией.

Створ плотины располагается у сел.Шидз. Непосредственно через створный участок по правому берегу проходит автомобильная дорога Душанбе-Хорог. Расстояние от створа до г.Душанбе – 452 км и до г.Хорога – 110 км.

Водохранилище Рушанского гидроузла затопливает широкую долину от створа плотины до г.Хорога. Административно эта территория относится: правый берег к Горной-Бадахшанской Автономной области Республики Таджикистан, а левый – к Бадахшанской провинции Афганистана. В зону затопления попадают:

- 15 мелких населенных пунктов на территории Афганистана и 31 на территории Таджикистана, наиболее крупный из которых районный центр Рушан.

- освоенные в основном под зерновые, бобовые и сады земли, площадью 2462 га, в том числе на территории Таджикистана – 1572 га.

- участок автодороги Душанбе-Хорог, протяженностью 200 км.

Полная емкость водохранилища составляет 5,5 млрд.м³, в т.ч. полезная 4,1 млрд.м³, площадь зеркала 71,0 км². На участке створа ущелье имеет асимметричную форму с круглыми бортами, высотой до 400 м. Ширина долины по дну составляет около 300 м.

Борта долины сложены биотитовыми гнейсами с мелкозернистыми аплитовидными гранитами. Массив пород, слагающих ущелье, разбит на блоки многочисленными крупными тектоническими трещинами.

Дном долины сложено мореной крупноглыбового состава. Непосредственно под руслом предполагается переуглубление порядка 80 м, выполненное крупно-глыбовым материалом частично – моренного, частично аллювиального генезиса.

Трасса деривации проходит в гнейсах, прорванных гранитными интрузиями, а также в мраморизованных известняках.

При проектировании сооружений гидроузла приняты следующие расчетные данные:

Расчетная сейсмичность	- 8 баллов
Отметка НПУ	- 2060,0 м
У М О	- 2000,0 м

Расходы:	
Среднегодовой	- 529 м ³ /сек
Обеспеченность 0,01%	- 4660 м ³ /сек
Обеспеченность 1,0%	- 2850 м ³ /сек

Напоры:	
Максимальный	- 395 м
Расчетный	- 384 м

Выработка электроэнергии	- 14,8 млрд.кВт.ч
Установленная мощность	- 3,0 млн.кВт.

Состав сооружений гидроузла следующий:

1. Плотина из каменной наброски с экраном, с понуром из супесей. Общая длина плотины по гребню – 704 м, максимальная строительная высота – 125 м, заложение верхового откоса 2,5 м, низового 1,75 м. По контуру экрана и понура предусмотрена глубокая, до 150 м, цементационная завеса.
2. Два строительных туннеля на левом берегу прямоугольного сечения 12x14 м, протяженностью 1015 и 1070 м.
3. Катастрофические водосбросы, один глубинного и другой траншейного типа, совмещенные со строительным туннелями.
4. Двухниточная туннельная деривация, трасса которой проходит по правому берегу и заканчивается уравнительными шахтами. Протяженность каждого из двух ниток туннелей 15,8 км, диаметр – 12 м.
5. Здание ГЭС подземного типа на 12 агрегатов мощностью по 297 тыс.кВт. каждый.

Основные объемы работ:

Открытая выемка	- 6100 тыс.м ³
Подземная выломка	- 6563 тыс.м ³
Н а с ы п ь	- 16500 тыс.м ³
Бетон и железобетон	- 2950 тыс.м ³
Цементационные работы	- 1250 тыс.м ³
Металлоконструкции	- 27390 т
Основное гидросиловое оборудование	- 25610 т

Сметная стоимость строительства – 2,4 млрд. дол.США

Рушанский гидроузел с емким водохранилищем может рассматриваться, как объект комплексного энерго-ирригационного назначения, который может оказать существенное влияние на регулирование стока Аму-Дарьи. Объем водохранилища позволяет вести сезонное регулирование стока р.Пяндж и существенно улучшает режим работы ниже расположенных ГЭС.

Даштиджумский гидроузел. Участок Даштиджумского гидроузла располагается в конце обширной межгорной котловины, протягивающейся от устья р.Оби-Минью до селения Анджиру-Поен, основная территория которой размещается на левом (афганском) берегу. При подпоре в 300 м в зону затопления попадают малообжитые и почти не освоенные земли Московского и Калайхумбского районов Республики Таджикистан и Бадахшанской провинции Афганистана. На территории Таджикистана затопляются небольшие селения в количестве 14 штук и на территории Афганистана – 13 шт.

На левом берегу имеются земли, освоенные под зерновые культуры и хлопок, общей площадью 860 га. По правому берегу затопляются в основном богарные земли, используемые под выпасы и сенокосы, площадью 1110 га.

Полная емкость водохранилища составляет 17,6 млрд.м³, полезная – 10,2 млрд.м³, площадь зеркала – 135 км².

Створ плотины размещается в 1 км выше левобережного притока Зарриноб. От г.Куляба к району створа проходит грунтовая автодорога, с гравийным покрытием, заканчивающаяся у сел.Парвар. От Парвара непосредственно к створному участку имеется только вьючная тропа протяженностью 12 км.

На участке створа ширина ущелья по дну 120-150 м склоны относительно пологие, со средней крутизной 38-40°. Борта ущелья сложены коренными породами пермской системы, представленными толщей переслаивания песчаников, алевролитов и известняков различной крепости.

Расчетная сейсмичность участка оценивается в 9-баллов.

Русло реки имеет значительное углубление (до 50 м). Состав отложений в русле – крупные галечники с валунами.

Инженерно-геологические условия участка являются сложными, но в целом приемлемыми для сооружения высоконапорной плотины.

Основные расчетные данные:

Отметка НПУ	- 1055,0 м
Отметка УМО	- 965,0 м
Расходы: среднемноголетний	- 767 м ³ /сек;
Обеспеченностью 0,01%	- 7060 м ³ /сек;
Обеспеченностью 1,0%	- 4320 м ³ /сек;
Напоры: максимальный	- 300 м
Расчетный	- 265 м
Установленная мощность ГЭС	- 4,0 млн.кВт
Выработка электроэнергии	- 15,6 млрд.кВт.ч.

В состав сооружений гидроузла входят:

1. Плотина из каменной наброски с суглинистым ядром и переходными зонами из галечника. Длина плотины по гребню – 1075 м, наибольшая строительная высота 320 м.

2. Строительные туннели (2 нитки) 1 яруса, располагающиеся на левом берегу. Сечение туннелей 12х14 м, протяженность по 1965 м.

Второй и третий ярусы строительных туннелей подключаются к нижнему наклонными выработками. IV ярус, состоящий из одного туннеля, такого же сечения, располагается на правом берегу и в период эксплуатации используется для сброса катастрофических паводков. Протяженность его 1375 м.

3. Катастрофический водосброс, в дополнение указанному строительному туннелю IV яруса, состоит из двух ниток туннелей коробового сечения 12х14 м, протяженностью 2630 м.

4. Три нитки турбинных водоводов круглого сечения диаметром 12 м, с уравнительными шахтами диаметром 21 м и высотой 135 м.

5. Открытое здание ГЭС оборудовано 12 агрегатами.

Основные объемы работ:

Открытая выемка	- 14150 тыс.м ³
Подземная выломка	- 2860 тыс.м ³
Н а с ы п ь	- 98300 тыс.м ³
Бетон и железобетон	- 1750 тыс.м ³
Металлоконструкции	- 125490 т

Сметная стоимость строительства - 3,2 млрд.дол.США

Топографические условия долины р.Пяндж в большей своей части неблагоприятны для создания емких водохранилищ. С этой точки зрения наибольшее внимание привлекали участки р.Пяндж у селения Рушан, в районе Даштиджумской впадины, а также в районе слияния Пянджа и Вахша, где по морфологическим условиям их долины могли быть использованы в качестве достаточно емких чаш водохранилищ.

По условиям возможного подпора суммарная емкость водохранилищ трех гидроузлов, намеченных в этих районах, определилась в 38,3 км³, в том числе:

Наименование гидроузлов

Наименование Гидроузлов	Емкость полезная, км ³	Емкость полная, км ³
Рушанский	4,1	5,5
Даштиджумский	10,2	17,6
Верхнеамударьинский	11,4	15,2
Всего:	25,7	38,3

Гидроузлы, намеченные в створах Верхнеамударьинском, Даштиджумском и Рушанском, явились опорными для всей схемы и в значительной мере определили характер и полноту использования водноэнергетических ресурсов рек Пянджа и Амударьи.

Предпочтительнее всех является **Даштиджумский створ**. Было рассмотрено три створных участка: верхний, средний и нижний. По совокупности природных условий для дальнейшего проектирования был выбран нижний участок. Из числа многих факторов, определивших выбор створного участка, следует назвать два основных:

1. Относительная удаленность от региональных разломов Дарваз-Каракульской зоны.

2. Наличие среди резко расчлененных бортов долины р.Пяндж участка достаточной протяженности и умеренной расчлененности, по морфологическим условиям допускающего сооружение высоконапорной плотины.

Приведенные технико-экономические показатели по проработкам подтверждают высокую энергетическую **эффективность Даштиджумского гидроузла**. А также рассмотрение решения проблемы сработки Сарезского озера и использование воды в объеме 12 км³ для наполнения водохранилища Даштиджумской ГЭС.

Исходя из регулирующей способности водохранилища, его расположения в каскаде Пянджских гидроузлов, инженерно-геологических, транспортных и общестроительных условий, а также технико-экономических показателей. Даштиджумский гидроузел следует рассматривать, как возможный первоочередной объект комплексного энерго-ирригационного назначения.

Со строительством Даштиджумского гидроузла открываются широкие возможности к энергетическому использованию ниже расположенных ступеней каскада.

Использование низового участка р.Пяндж предусматривается **Кокчинским гидроузлом**. Гидроузел низконапорный, расположен в обжитом, сельскохозяйственно освоенном районе. Создание емкого водохранилища связано с затоплением большого количества культурных земель и населенных пунктов

Устьевой участок р.Пянджа, так же, как и Вахша, предусматривается использовать **Верхнее-Амударьинским гидроузлом**.

Створ гидроузла намечен на р.Аму-Дарье, в 4 км ниже слияния рек Пяндж и Вахш. Водохранилище при подпоре в 30 м затапливает расширенные участки долины Пянджа и Вахша и распространяется: по долине Вахша на 75 км до Джиликуля, а по долине Пянджа на 115 км до районного центра Пяндж. Полная емкость водохранилища 15,2 млрд.м³, полезная емкость- 11,4 млрд.м³.

Основные расчетные данные гидроузла:

Высота подпора – 30 м

Отметка НПУ - 345,0 м

Отметка УМО – 332,0 м.

В состав сооружений гидроузла входят :

1. Земляная плотина из намывого песка с верховой и низовой упорными призмами из рваного камня.
Длина плотины по гребню 2975 м, максимальная строительная высота 44 м. По гребню плотины прокладываются железная и автомобильная дороги.
2. Бетонная водосливная плотина и здание ГЭС располагаются на правом берегу и соединены с руслом подводящими и отводящими каналами. Длина напорного фронта здания ГЭС и водосливной плотины 274 м. Водосливная плотина имеет 4 водосбросных пролета по 16 м.

В здание ГЭС предусмотрено 6 агрегатов, мощностью по 167 тыс. кВт каждый.

Стоимость строительства составляет 800 млн. долларов