

Табл. 1. Основные показатели эффективности разработки траншей при прокладке дюкеров

Показатели	Разработка		Снижение стоимости и трудозатрат
	скреперной установкой, рыхлением взрывами	гидроножом	
Дюкер в две нитки из стальных труб диаметрами по 900 мм			
Сметная стоимость, тыс. руб.	472,9	380,4	92,5
Затраты труда, тыс. чел.-дн.	21,0	13,2	7,8
Дюкер в две нитки из стальных труб диаметрами по 150 мм			
Сметная стоимость, тыс. руб.	208,4	168,9	39,5
Затраты труда, тыс. чел.-дн.	10,4	6,6	3,8

Ширина ковша зависит от подбора тягового механизма и установки, подающей воду. При использовании лебедки ЛС-301 и установки УПГМ-360 ширина ковша (длина режущей кромки гидроножа) составляет 3,7 м.

Применение гидроножа при разработке подводных траншей в тяжелых грунтах с включениями валунов исключает рыхление грунта взрывами, позволяет убирать камни, валуны на берегу, снижает трудозатраты и в результате дает значительный экономический эффект.

В 1986 г. отделением была переработана рабочая документация по дюкерам, в которой для разработки траншей предусмотрено применение гидроножа. Дюкеры были уложены в этом же году. Основные показатели экономического эффекта по проекту промливневой канализации Гродненского ПО "Азот" приведены в табл. 1.

УДК 627.514.63

В.У. ЯБЛОНСКИЙ, Н.В. САПУНКОВА

### КОНСТРУКЦИИ ВОДОСБРОСОВ НА ВОДОХРАНИЛИЩАХ ГИДРОМЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМ

В целях использования и перераспределения водных ресурсов в засушливых районах страны для обводнения территорий и обеспечения водой населенных пунктов используются водохранилища, создаваемые в оврагах, балках, на малых реках и пр. Летом эти водотоки, как правило, пересыхают, а в половодье и паводки в них поступают значительные объемы воды. Водосбросы, входящие

в состав гидроузлов, работают при различных режимах. При всех возможных случаях эксплуатации водосбросы должны быть экономичны и надежны в работе. Этим условиям отвечают три типа водосбросов, на моделях которых были проведены гидравлические исследования:

1. Водосброс башенного типа с трубами круглого сечения, имеющий двойную систему гашения энергии потока: перед входом в трубы и в нижнем бьефе (рис. 1).

2. Водослив автоматического действия типа переливной плотины, возведенной из местных строительных материалов (камня, горной массы, грунта и т. д.) (рис. 2).

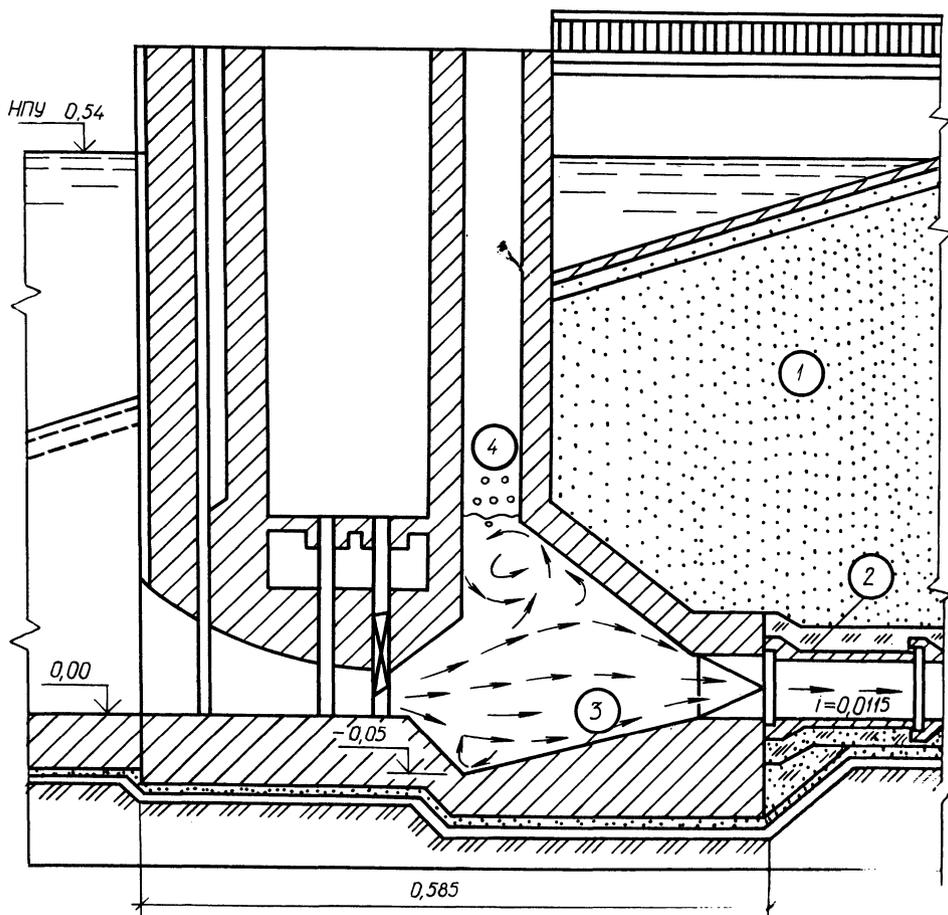


Рис. 1. Водосброс башенного типа с трубами круглого сечения:

1 – земляная плотина; 2 – трубы; 3 – водобойный колодец; 4 – вентиляционная шахта

3. Водосброс башенного типа с водосливом полигонального профиля (рис. 3).

Водосброс с гашением энергии потока перед входом в трубу и за ней (см. рис. 1) расположен в теле земляной плотины 1 и представляет две нитки труб 2, уложенных с уклоном 0,0115. Оголовок водосброса разделен стенкой на две камеры так, что трубы могут работать изолированно друг от друга. В каждой камере перед трубами водосброса выполнена камера гашения энергии потока в виде водобойного колодца 3 или гасителя с шахтой 4 для сообщения с атмосферой. Предпочтительнее устройство водобойного колодца. Дно последнего выполняют наклонным, а входное сечение круглых труб плавно сопрягают с прямоугольным сечением камеры.

В возможном диапазоне пропуска расходов трубы водосброса могут работать в трех режимах: безнапорном; переходном неустойчивом; напорном.

Регулирование подачи расходов в трубы водосброса производится с помощью плоских щитов, расположенных в камерах оголовка башни.

В меженный период водосброс может осуществлять забор малых расходов воды. При этом щиты обеих труб водосброса должны быть полностью подняты.

Коэффициент расхода водосброса при напорном режиме в среднем равен 0,54 (подсчитан по статистическому напору и по площади живого сечения труб).

Работа труб водосброса в переходном режиме нежелательна, поскольку бурный поток может вызвать вибрацию труб.

В ряде случаев на малых реках для создания водохранилищ удобно возводить переливные плотины (см. рис. 2). При пропуске больших расходов в паводок или половодье плотина затопливается, а в меженный период используется как дорога. При наполненном водохранилище поток автоматически переливается через гребень

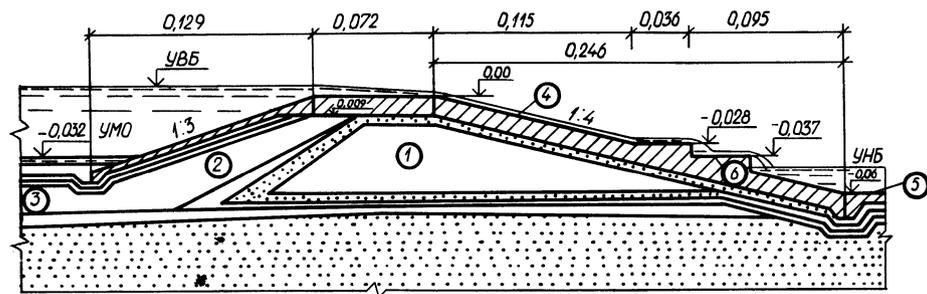


Рис. 2. Каменно-земляная переливная плотина:

1 — тело плотины; 2 — экран; 3 — понур; 4 — бетонное крепление; 5 — крепление дна русла; 6 — невысокие трамплины

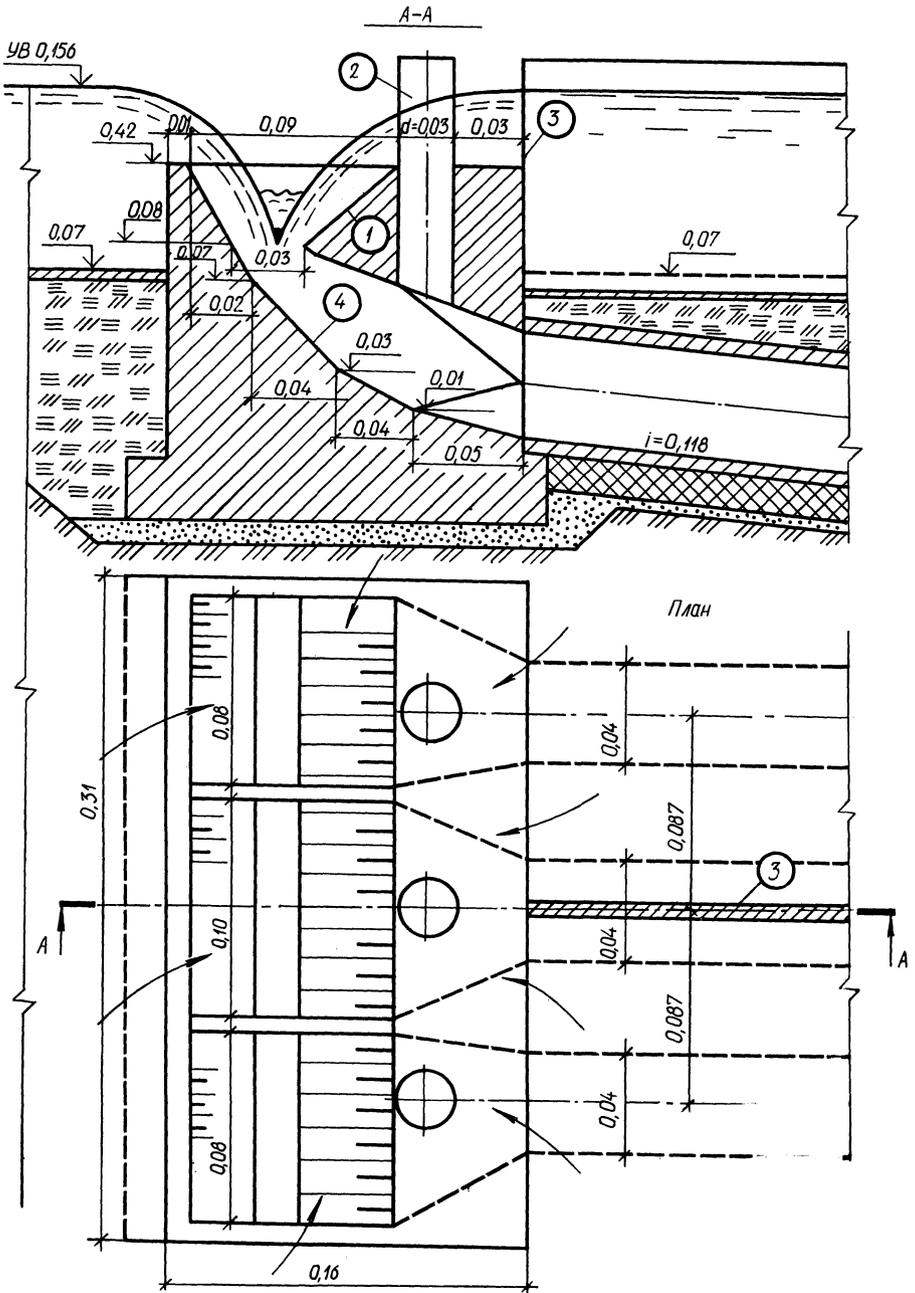


Рис. 3. Водосброс башенного типа с водосливом полигонального профиля  
 1 – камера; 2 – воздухопроводные трубы; 3 – глухая стенка; 4 – водослив

плотины. Тело плотины 1 может быть выполнено из местного материала: камня, горной массы. Для уменьшения фильтрации воды через тело плотины предусматривают противофильтрационные устройства в виде экрана 2, понура 3 и т.д. Гребень плотины и ее верховой и низовой откосы крепятся от размывов бетонными плитами 4. Крепление дна русла 5 за плотиной назначается исходя из требований защиты крепления и грунта от размыва потоком.

Исследованная переливная плотина имеет заложение верхового откоса 1:3 и низового — 1:4. На низовом откосе плотины выполнены два невысоких трамплина 6.

Переливная каменно-земляная плотина представляет собой водослив с широким порогом с трапециевидальным каналом по гребню и низовому откосу плотины. Ее пропускная способность определяется по формуле неподтопленного водослива с широким порогом, при этом за длину водослива принимают среднюю линию трапециевидального сечения.

В целях выравнивания удельных расходов по ширине плотины, ликвидации сбойности потока в нижнем бьефе и для гашения энергии потока на низовом откосе плотины устраивают невысокие трамплины, количество которых принимают в зависимости от высоты плотины.

Водосброс с башенным оголовком прямоугольного очертания в плане с водосливом полигонального профиля (см. рис. 3) имеет трубы, которые укладываются с переменным уклоном. За выходом из ковша уклон труб равен 0,118, далее он равен нулю.

Гребень оголовка располагается на отметке нормального подпорного уровня (НПУ). При уровнях воды в водохранилище выше НПУ происходит перелив потока в ковш оголовка и вода через трубы водосброса отводится в нижний бьеф. Башня оголовка прямоугольного очертания в плане разделена стенками на камеры, обеспечивающие изолированный подвод потока к каждой трубе. Для уменьшения аэрации потока в камерах оголовка и на входе в трубы входные сечения камер 1 должны быть подтоплены.

Для срыва вакуума на входе в трубы подводится воздух с помощью воздухопроводных труб 2. Циркуляция потока вокруг башни оголовка устраняется глухой стенкой 3, примыкающей к плотине. Передней грани камеры оголовка придается вид водослива полигонального очертания 4.

По материалам исследований приведенных типов водосбросов институтом "Гипроводстрой" Минводхоза СССР были запроектированы: Непокоевский водосброс на балке Непокоевский дол, Орлово-Гайский на р. Большой Узень в Саратовской области, водосброс на р. Озерной в Свердловской области. В настоящее время эти водосбросы построены и эксплуатируются. Подобные водосбросы могут найти применение при создании водохранилищ в других районах страны. Приведенные в статье модельные величины линейных размеров и расходов водосбросов легко могут быть приведены по формулам подобия в натуру.