

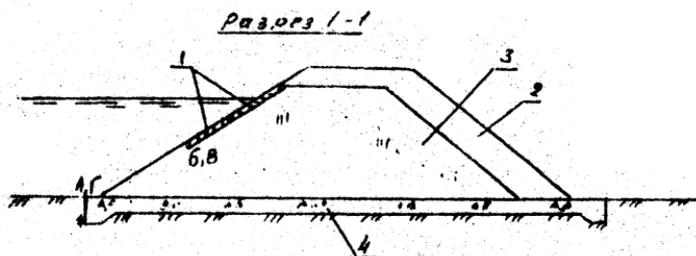
в обычных условиях эксплуатации гидроузла, размываемая вставка является подпорным сооружением, наиболее схожим по своей конструкции с грунтовой плотиной. Профиль вставки должен быть устойчив к действующим в обычных условиях нагрузкам. Поэтому требования, предъявляемые к конструкциям поперечного профиля грунтовых плотин, в полной мере должны выполняться применительно к грунтовым вставкам резервных водосбросов. Но то обстоятельство, что грунтовая вставка должна быстро разрушаться при переливе, должно учитываться при ее проектировании.

Ранее было установлено [2], что размыв вставки при переливе происходит в определенной последовательности, а именно: первоначально разрушается низовая призма со стороны низового откоса, и только потом происходит интенсивное снижение гребня и увеличение прорана. От того, насколько быстро разрушается низовая призма, зависит прежде всего величина предельного повышения уровня верхнего бьефа. Отсюда следует, что, во-первых, крепление низового откоса не должно существенно затруднять процесс разрушения вставки при переливе, во-вторых, низовая призма вставки должна устраиваться из материала, который достаточно легко размывается сосредоточенным потоком.

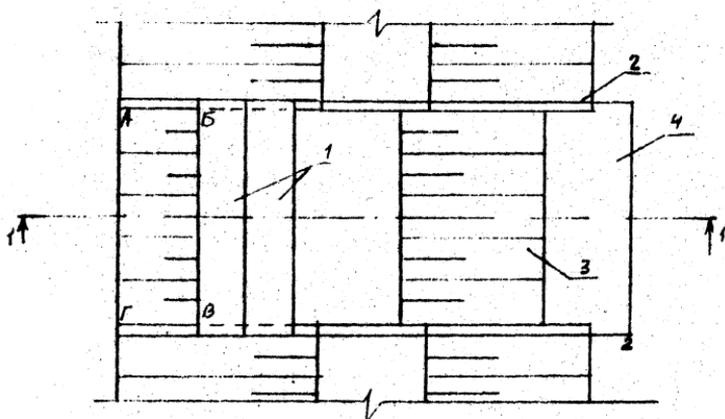
Практика показывает, что обычные традиционные типы креплений низовых откосов при обычных их заложениях (на низконапорных гидроузлах чаще всего не положе, чем 1:2,5) не могут длительное время сопротивляться переливу. Исключение составляют специальные типы креплений, применяемые на переливных грунтовых плотинах. Но даже они не разрушаются переливом при заложениях не круче, чем 1:7-1:10. Поэтому в рассматриваемом случае такие типы традиционных креплений, как одерновка, посев трав, уплотненный слой гравия толщиной 10-15 см, вполне удовлетворяют условиям их применения.

В качестве материала для отсыпки низовой призмы наиболее применимым представляется песок любого гранулометрического состава, по возможности без включения значительной доли глинистых и пылеватых частиц во избежание возникновения больших сил сцепления. Но крайней мере вставка должна быть отсыпана из грунтов с меньшим удельным сцеплением, чем у грунтов тела плотины [3].

Важным при проектировании грунтовой вставки является вопрос выбора типа крепления верхового откоса. Это крепление, с одной стороны, должно быть достаточно прочным и надежным, чтобы в обычных условиях эксплуатации противостоять волновым и другим воздействиям



П Л А Н



Размываемый водосброс с неразрушающимся креплением.
 1 - плиты; 2 - устои; 3 - размываемая вставка; 4 -
 плита основания

со стороны бьефа, но, с другой стороны, не должно препятствовать быстрому разрушению вставки при переливе и последующем пропуске необходимого расхода. Сделанный ранее [1] анализ существующих конструкций размываемых вставок показывает, что на их верховых откосах применяются преимущественно крепления из уплотненного слоя гравия или щебня, либо каменная наброска или отмостка. Исследования механизма разрушения вставок переливом подтверждают правильность такого решения и для условий низконапорных гидроузлов, так как малоразмерные элементы крепления практически не оказывают влияния на механизм разрушения.

При нешироких и глубоких водопропускных отверстиях можно устраивать неразрушающееся крепление верхового откоса вставки [4]. Конструкция водосброса с таким креплением показана на рисунке. Здесь плиты I крепления верхового откоса опираются с двух сторон на ограничивающие размыв устои 2 и прикреплены к ним в местах опирания. Плиты укладываются в зоне наибольшего волнового воздействия. Ниже плит по откосу устраивается облегченное крепление, например, из щебня. При переливе воды через гребень грунтовая вставка 3 разрушается. Пропуск расчетного расхода осуществляется в данном случае через верх плит I и в отверстие АБВГ под ними, которое образуется после разрушения вставки. Сами же плиты остаются в прежнем положении. Данная конструкция дает возможность применения подобных сооружений в более тяжелых условиях волнового воздействия, а также воздействия льда, плавника и др. Заложение откоса можно принимать более крутым, вплоть до вертикальной установки плит.

Противофильтрационные (при необходимости) и дренажные устройства в теле размываемой вставки могут быть такими же, как и в обычную грунтовых плотинах. Следует иметь в виду, что мягкий экран, например, с точки зрения скорости разрушения переливом предпочтительнее, чем ядро. На малых водохранилищах и прудах в большинстве случаев вставку можно отсыпать однородной, так как высота ее здесь при береговой компоновке редко будет превышать 1,5-2,0 м. Однородная вставка предпочтительнее как с точки зрения простоты возведения и восстановления, так и как наиболее легко размываемая при переливе.

Вопрос об экономической целесообразности применения резервных водосбросов рассматривался ранее [5]. В практике эксплуатации водохозяйственных объектов известны случаи, когда паводковые водосбросы за весь срок службы ни разу не работали на полную пропускную способность. В то же время известны разрушения плотин при переливе воды через гребень из-за недостаточности пропускной способности водосбросов. Такие крайне противоположные случаи возможны, на наш взгляд, в первую очередь в силу некоторой неопределенности в естественном гидрологическом цикле, которую практически невозможно исключить даже современными методами оценки паводка. Существенную роль здесь играет широкое вмешательство человека в окружающую среду, которое вносит серьезные изменения в гидрологический режим территории. Оценить эти изменения однозначно нелегко, особенно если речь идет о малых водотоках с небольшими водосборами. С этой точ-

ки зрения применение резервных водосбросов представляется целесообразным, так как уменьшает степень риска в выборе пропускной способности основных водосбросов.

Литература

1. Филиппович И.В., Богославчик П.М. Исследования размыва резервного водосброса на крупномасштабных моделях//Водное хозяйство и гидротехническое строительство. - 1980.- Вып.15. - С. 68-73.
2. Богославчик П.М. Гидравлический расчет резервного водосброса с размываемой грунтовой вставкой//Водное хозяйство и гидротехническое строительство. - 1990. - Вып.19. - С. 24-30.
3. А.С. № 1209754 (СССР). Водосбросное сооружение плотин/Ловоротный И.В. и Богославчик П.М. - Б.И. № 7, 1990.
4. А.С. № 1544876 (СССР). Водосбросное сооружение/Богославчик П.М. - Б.И. № 5, 1986.
5. Богославчик П.М. Об экономической эффективности водосброса по типу размываемой вставки//Водное хозяйство и гидротехническое строительство. - 1984. - Вып. 13. - С. 105-111.

УДК 626.823.92

С. П. Гатилло
(БГПА)

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДАВЛЕНИЙ ПО ДНУ ПРИ ПОДТОПЛЕНИИ ТРУБЧАТЫХ СООРУЖЕНИЙ

Трубчатые водопрпускные сооружения зачастую работают в условиях частичного подтопления выходного сечения. Это вносит коррективы в эпюры распределения давлений со стороны потоков воды, что может неблагоприятно сказаться на условиях работы стыков труб [1]. Поэтому требовалось оценить, как изменятся действующие в стыках силы давления со стороны внутреннего (через трубу) и внешнего (фильтрационного через дамбу) потоков воды, какова будет величина и направление их результирующей.